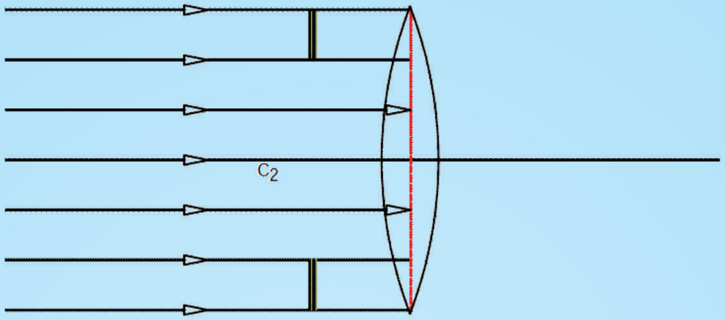
ننګرهار طب پوهنځی

بیوفزیک



سي ډي سره

پوهنیار ګل احمد سهیل

۱۳۹۸

پلورل منع دی

بیوفزیک
Biophysics
پوهنیار ګل احمد سهیل

Nangarhar Medical Faculty

Afghanic

Teach Assist Gul Ahmad Suhail

Biophysics

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

with CD

ISBN 978-9936-633-31-5

Not For Sale

2019

بیوفزیک

پوهنیار گل احمد سهیل

افغانیک
Afghanic

Pashto PDF
2019

Nangarhar Medical Faculty
ننګرهار طب پوهنځی

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

Biophysics

Teach Assist Gul Ahmad Suhail

Download: www.ecampus-afghanistan.org

اقرأ باسم ربك الذي خلق

بیوفیزیک

لومړی چاپ

پوهنیار گل احمد سهیل

دغه کتاب په پي ډي ایف فارمټ کې په مله سي ډي کې هم لوستلی شئ:

د کتاب نوم	بیوفیزیک
لیکوال	پوهنیار گل احمد سهیل
خپرندوی	ننگرهار پوهنتون، طب پوهنځی
ویب پاڼه	www.nu.edu.af
د چاپ کال	۱۳۹۸، لومړی چاپ
چاپ شمېر	۱۰۰۰
مسلسل نمبر	۲۸۲
ډاونلوډ	www.ecampus-afghanistan.org
چاپ ځای	افغانستان تایمز مطبعه، کابل، افغانستان

دا کتاب د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمېټې په جرمني کې د Eroes کورنۍ یوې خیریه ټولنې لخوا تمویل شوی دی.
اداري او تخنیکي چارې یې په آلمان کې د افغانیک لخوا ترسره شوي دي.
د کتاب د محتوا او لیکنې مسؤلیت د کتاب په لیکوال او اړونده پوهنځي پورې اړه لري. مرسته کوونکي او تطبیق کوونکي ټولنې په دې اړه مسؤلیت نه لري.

د تدریسي کتابونو د چاپولو لپاره له موږ سره اړیکه ونیسئ:
ډاکتر یحیی وردک، د لوړو زده کړو وزارت، کابل
تیلیفون ۰۷۵٦۰۱٤٦٤۰
ایمیل textbooks@afghanic.de

د چاپ ټول حقوق له مؤلف سره خوندي دي.

ای اس بي ان ٩٧٨-٩٩٣٦-٦٣٣-٣١-٥

د لوړو زده کړو وزارت پیغام

د بشر د تاریخ په مختلفو دورو کې کتاب د علم او پوهې په لاسته راوړلو، ساتلو او خپرولو کې ډیر مهم رول لوبولی دی. درسي کتاب د نصاب اساسي برخه جوړوي چې د زده کړې د کیفیت په لوړولو کې مهم ارزښت لري. له همدې امله د نړیوالو پیژندل شویو معیارونو، د وخت د غوښتنو او د ټولنې د اړتیاوو په نظر کې نیولو سره باید نوي درسي مواد او کتابونه د محصلینو لپاره برابر او چاپ شي.

له ښاغلو استادانو او لیکوالانو څخه د زړه له کومي مننه کوم چې دوامداره زیار یې ایستلی او د کلونو په اوږدو کې یې په خپلو اړوندو څانګو کې درسي کتابونه تألیف او ژباړلي دي، خپل ملي پور یې اداء کړی دی او د پوهې موتور یې په حرکت راوستی دی. له نورو ښاغلو استادانو او پوهانو څخه هم په درنښت غوښتنه کوم تر څو په خپلو اړوندو برخو کې نوي درسي کتابونه او درسي مواد برابر او چاپ کړي، چې له چاپ وروسته د ګرانو محصلینو په واک کې ورکړل شي او د زده کړو د کیفیت په لوړولو او د علمي پروسې په پرمختګ کې یې نیک ګام اخیستی وي.

د لوړو زده کړو وزارت دا خپله دنده بولي چې د ګرانو محصلینو د علمي سطحې د لوړولو لپاره د علومو په مختلفو رشتو کې معیاري او نوي درسي مواد برابر او چاپ کړي.

په پای کې د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې او زموږ همکار ډاکتر یحیی وردک څخه مننه کوم چې د دې کتاب د خپرولو لپاره یې زمینه برابره کړېده.

هیله منده یم چې نوموړې ګټوره پروسه دوام وکړي او پراختیا ومومي تر څو په نیږدې راتلونکې کې د هر درسي مضمون لپاره لږ تر لږه یو معیاري درسي کتاب ولرو.

په درنښت

پوهنمل دوکتور نجیب الله خواجه عمری

د لوړو زده کړو وزیر

کابل، ۱۳۹۸

د درسي کتابونو چاپول

قدرمنو استادانو او ګرانو محصلینو!

د افغانستان په پوهنتونونو کې د درسي کتابونو کموالی او نشتوالی له لویو ستونزو څخه ګڼل کېږي. یو زیات شمیر استادان او محصلین نویو معلوماتو ته لاس رسی نه لري، په زاړه میتود تدریس کوي او له هغو کتابونو او چپترونو څخه ګټه اخلي چې زاړه دي او په بازار کې په ټیټ کیفیت فوتوکاپي کېږي.

تر اوسه پورې موږ د ننګرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ، البیروني، کابل، کابل طبي پوهنتون او کابل پولي تخنیک پوهنتون لپاره ۲۸۹ عنوانه مختلف درسي کتابونه د طب، ساینس، انجنیري، اقتصاد، ژورنالیزم او زراعت پوهنځیو (۹۶ طبي د آلمان د علمي همکاریو ټولنې DAAD، ۱۷۰ طبي او غیر طبي د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمېټې Kinderhilfe-Afghanistan، ۷ کتابونه د آلماني او افغاني پوهنتونونو ټولنې DAUG، ۲ کتابونه په مزار شریف کې د آلمان فدرال جمهوري جنرال کنسولګري، ۳ کتابونه د Afghanistan-Schulen، ۱ د صافي بنسټ لخوا، ۱ د سلواک ایډ او ۸ نور کتابونه د کانراد ادناور بنسټ KAS) په مالي مرسته چاپ کړي دي.

د یادونې وړ ده، چې نوموړي چاپ شوي کتابونه د هېواد ټولو اړونده پوهنتونونو او یو زیات شمېر ادارو او مؤسساتو ته په وړیا توګه وېشل شوي دي. ټول چاپ شوي کتابونه له www.afghanistan-ecampus.org ویب پاڼې څخه ډاونلوډ کولای شئ.

دا کړنې په داسې حال کې تر سره کېږي چې د افغانستان د لوړو زده کړو وزارت د (۲۰۱۰ - ۲۰۱۴) کلونو په ملي ستراتیژیک پلان کې راغلي دي چې:

"د لوړو زده کړو او د ښوونې د ښه کیفیت او زده کوونکو ته د نویو، کره او علمي معلوماتو د برابرولو لپاره اړینه ده چې په دري او پښتو ژبو د درسي کتابونو د لیکلو فرصت برابر شي د تعلیمي نصاب د ریفورم لپاره له انګریزي ژبې څخه دري او پښتو ژبو ته د کتابونو او درسي موادو ژباړل اړین دي، له دې امکاناتو څخه پرته د پوهنتونونو محصلین او استادان نشي کولای عصري، نویو، تازه او کره معلوماتو ته لاس رسی پیدا کړي."

موږ غواړو چې د درسي کتابونو په برابرولو سره د هیواد له پوهنتونونو سره مرسته وکړو او د چپټر او لکچر نوټ دوران ته د پای ټکی کېږدو. د دې لپاره دا اړینه ده چې د لوړو زده کړو د موسساتو لپاره هر کال څه نا څه ۱۰۰ عنوانه درسي کتابونه چاپ شي.

له ټولو محترمو استادانو څخه هیله کوو، چې په خپلو مسلکي برخو کې نوي کتابونه ولیکي، وژباړي او یا هم خپل پخواني لیکل شوي کتابونه، لکچر نوټونه او چپټرونه ایډېټ او د چاپ لپاره تیار کړي، زمونږ په واک کې یې راکړي چې په ښه کیفیت چاپ او وروسته یې د اړوند پوهنځیو، استادانو او محصلینو په واک کې ورکړو. همدارنګه د یاد شویو ټکو په اړوند خپل وړاندیزونه او نظریات له مونږ سره شریک کړي، تر څو په ګډه پدې برخه کې اغیزمن ګامونه پورته کړو.

د مؤلفینو او خپروونکو له خوا پوره زیار ایستل شوی دی، ترڅو د کتابونو محتویات د نړیوالو علمي معیارونو په اساس برابر شي، خو بیا هم کیدای شي د کتاب په محتوی کې ځینې تیروتنې او ستونزې ولیدل شي، نو له درنو لوستونکو څخه هیله مند یو تر څو خپل نظریات او نیوکې مؤلف او یا مونږ ته په لیکلې بڼه راولیږي، تر څو په راتلونکي چاپ کې اصلاح شي.

له افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې او د هغې له مشر ډاکتر ایروس څخه ډېره مننه کوو چې د دغه کتاب د چاپ لګښت یې ورکړی دی، دوی تر دې مهاله د ننګرهار پوهنتون د ۱۷۰ عنوانه طبي او غیرطبي کتابونو د چاپ لګښت پر غاړه اخیستی دی.

د جي آی زیت (GIZ) له دفتر او CIM (Center for International Migration & Development) څخه، چې زما لپاره یې له ۲۰۱۰ نه تر ۲۰۱۶ پورې په افغانستان کې د کار امکانات برابر کړي وو، هم د زړه له کومې مننه کوم.

د لوړو زده کړو له وزیر پوهنمل دوکتور نجیب الله خواجه عمری، علمي معین پوهنمل دیپلوم انجنیر عبدالتواب بالاکرزی، مالي او اداري معین ډاکتر احمد سیر مهجور، مالي او اداري رئیس احمد طارق صدیقي، په لوړو زده کړو وزارت کې سلاکار ډاکتر ګل رحیم صافي، د پوهنتونونو رئیسانو، د پوهنځیو رییسانو او استادانو څخه مننه کوم چې د کتابونو د چاپ لړۍ یې هڅولې او مرسته یې ورسره کړې ده. د دغه کتاب له مؤلف څخه ډېر منندوی یم او ستاینه یې کوم، چې خپل د کلونو-کلونو زیار یې په وړیا توګه ګرانو محصلینو ته وړاندې کړ.

همدارنګه د دفتر له همکارانو هر یو حکمت الله عزیز او فهیم حبیبي څخه هم مننه کوم چې د کتابونو د چاپ په برخه کې یې نه ستړې کیدونکې هلې ځلې کړې دي.

ډاکتر یحیی وردک، د لوړو زده کړو وزارت سلاکار

کابل، اپریل، ۲۰۱۹

د دفتر ټیلیفون: ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰

ایمیل: textbooks@afghanic.de

ډالۍ

د افغانستان د ملي خپلواکۍ، ځمکنۍ بشپړتیا او ملي حاکمیت د ساتونکو ټولو اتلانو ته چې پدې لار کې یې قرباني ورکړې ډالۍ کوم.

تقریظ

د محترم پوهنیار استاد گل احمد سهیل دا درسي کتاب چې د بیو فزیک په نوم دي د هیواد د اوسنیو شرایطو سره اړخ لګوي په ساده او راونه پښتو ژبه ترتیب او لیکل شوی دي. په لوستلو کی یی هیڅ ډول لفظي ستونزي نه لیدل کیږي عبارت یی ساده او راون دی لوستونکی پری په اسانه پوهیږی. د دی کتاب په لومړی څپرکې کي د بدن تعادل او مقاومت، د بدن اسکلیټ، د بدن حرکی سیستمونه، اصطکاک، او د حجری اړوند د فزیکی فورمولونو په واسطه توضیح او تشریح شویدی. په دوهم څپرکې کي تودوخه، د غازاتو حرکي نظریه، ډیفیوژن، اسموسیس، د بایل، چارلیس، گیلوسک او د هغه مربوط نور قوانین تشریح شویدی. په دریم څپرکی کی بریښنا او بریښنایی پوتنشیال،اعصابو مرکزی سیستم،د عضلاتو فعالیت، الکتروتراپی، دی فایبرلیشن، دیاترمی، بریښنایی جراحی، بایو الکتریک او په بدن کې د بریښنا اغیزی او نور عنوانونه تشریح شویدی. څلورم څپرکی کی د مایعاتو ډینامیک، پایزولی قانون، د وینی فشار، د وینی انرژیټکی حرکت، لاپلاس قانون او د کریکلولم مربوط نور عناوین ځای شویدی. په پنځم څپرکې کې د نور ماهیت، سترگه او دسترگی مربوطه نور عناوین تشریح شویدی. زه د محترم پوهنیار استاد گل احمد سهیل څخه مننه کوم چی د زده کړیالانو د علمی سوی د لوړولو لپاره یي دا کتاب د لوړو زده کړو د محترم وزارت د کریکولم د مفراداتو سره مطابق لیکل شوی د طب پوهنځی د نصاب او کریکولم کمیټی لخواه هم تایید او د نشر وړ بلل شویدی په راتلونکی کی د نوموړی لپاره د دا ډول نورو علمي کتابونو په لیکلو کې د لوی خدای (ج) له دربار څخه توفیق غواړم .

په درناوی

پوهندوی جماعت خان (همت)

فهرست

لومړی څپرکي

سریزه ۱

تعادل او ثبات (EQUILIBRIUM AND STABILITY) : ۲

د جاذبی مرکز او ثبات (CENTER OF GRAVITY AND STABLITIY):.......................... ۵

د اسکلیټ دسیستم عمومی اناتومی ٦

د اسکلیټ د سیستم فزیالوژی (SKELETAL SYSTEM PHYSIOLOGY): ۷

بیومیخانیک(BIOMECHANICS).. ۹

دبدن تعادل (EQUILIBRIUM CONSIDERATION FOR THE HUMAN BODY): ۹

د بدن په تعادل کی د بدن د قوی رول :.. ۱۲

د تعادل حالتونه (THREE STATS OF EQUILIBRIUM):.................................... ۱۳

د تعادل د حالت اصول (THE PRINCIPLES OF STABILITY):............................... ۱٤

اصطحکاک (FRICTION).. ۱۵

په بندونوکی اصطکاک (FRICTION IN JOINTS) : ۱۸

حجره (THE CELL) ۲۲

د حجری شکل او اندازه (THE CELL SIZE AND SHAPE):.................................. ۲٤

د حجری پوښ (PLASMA MEMBRANE): ۲٤

د پلازما د پوښ اهمیت.. ۲٦

د حجری ډینامیکی حرکت (DANCE OF THE CELL): ۲٦

دویم څپرکي

حرارت او د مالیکولونو حرکي نظریه ۲۸

حرارت او تودوخه (Heat and hotness) : ۲۸

د غازاتو حرکي نظریه (KINETIC THEORY OF MATTER) :................................... ۳۰

د حرارت د مقدار، مخصوصه حرارت او مخفي حرارت د واحداتو تعریف ۳۵

دحرارت د مقدار واحد(UNIT OF HEAT): ۳۵

مخصوصه حرارت تعریف(Specific heat):.. ۳٦

مخفي حرارت(LATENT HEAT): ٣٦
د حرارت انتقال (TRANSFER OF HEAT) ٣٧
ډيفوژن (DIFFUSION): ٣٨
د بایل – ماریوت قانون : ٤٠
د دالتن مخلوطو غازاتو قانون:.. ٤١
د هنری قانون (Henry law):.. ٤٢
د بدن تنفسی سیستم (THE RESPIRATORY SYSTEM): ٤٣
په سږو کی د تنفسی غازاتو تبادله (THE RESPIRATORY SYSTEM AND BREATHING). ٤٤
د وینی او نسجونو ترمنځ د غازاتو تبادله : ٤٥
په غازاتوکی د FICK'S د ډیفوژن قانون: ٤٥
حرارتی تنظیم (THERMAL REGULATION).. ٤٦
وګړو ته د انرژی ضرورت (ENERGY REQUIREMENTS OFPEOPLE) ٤٦
د غذایی موادو حرارتی انرژی(ENERGY FROM FOOD):................................. ٤٧
د بدن د حرارت د درجی ساتنه (REGULATION OF BODY TEMPERATURE): ٤٨
د پوستکی د حرارت تنظیم (CONTROL OF SKIN TEMPERATURE): ٤٩
د لمر پواسطه ګرمیدل (HEATING BY THE SUN): ٥٠
تبخیر (EVAPORATION):.. ٥١
د تبخیری حرارت اندازه کول: ٥٢
د یخنی سره مقاومت (RESISTANCE TO COLD): ٥٤

دریم څپرکي

بریښنا او بریښنائي پوتانشیال (ELECTRICITY AND ELECTRIC POTENTIAL).......... ٥٧
بریښنا(ELECTRICITY):.. ٥٨
بریښنائي مقاومت ٥٩
بیو پوتنشیال (BIOPOTENTIAL):.. ٥٩
عصبی انساج (NERVOUS TISSUE):.. ٦٠
د اعصابو مرکزی سیستم (BRAIN AND SPINAL CORD) ٦٠
نخاع (SPINAL CORD): ٦٠

د عصبی سیستم دندی :... ٦١
د عمل او استراحت پوتنشیال (ACTION POTENTIAL AND REST POTENTIAL): ٦٢
د زړه او رګونو سستم (HEART AND VESSELS): ٦٣
د وینی رګونه:... ٦٤
د زړه د وظایفو کنټرول(CONTROL OF HEARTH FUNCTION):......................... ٦٥
د عضلاتو فعالیت (MUSCLE ACTIVITES) ٦٦
د مغزو فعالیت (BRAIN ACTIVITY):.. ٦٦
الکترو تراپی (ELECTRO THERAPHY): ٦٧
دی فایبریلشن(DEFIBRILLATION) ٦٨
دیاترمی (DIATHERMY): ٦٩
بریښنائي جراحی (ELECTRICAL SURGERY OR ELECTRO CAUTERIZATION):......... ٧٠
بایو الکتریک (BIO ELECTRICITY)... ٧١
الکترو کاردیو ګرافی (E.C.G):... ٧٢
انسفالوګرافی (EEG):.. ٧٤
الکترومایو ګرافی (EMG):... ٧٥
په بدن کی دبریښنا اغیزې (INTERACTION OF ELECTRICITY WITH BODY)............ ٧٦
د بریښنا فزیالوژیکی اثرات (PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF ELECTRICITY): ٧٦
داعصابو او عضلاتو په تنبه کولو کی د بریښنا د فریکونسی اغیزه:....................... ٧٧
بریښنائي شاک (ELECTRIC SHOCK THERAPY) : ٧٧
د بریښنائي جریان شدت (CURRENT):... ٧٨
فریکونسی (FREQUENCY):... ٧٩
د بریښنا نیونی علایم: ٨٠

څلورم څپرکي

د مایعاتو ډینامیک (FLUID DYNAMIC) ٨٣
برنولی معادله (BERNOULLI’S EQUATION):... ٨٣

لزوجيت (VISCOSITY): ۸۵
د لزوجيت ضريب(COEFFICIENT OF VISCOSITY): ۸۵
پايزولی قانون (POISEUILL'S LAW) : ۸۷
د ځو طبقه ئي مايع حرکت (LAMINAR FLOW): ۸۷
دوينی دوران (CIRCULATION OF THE BLOOD) : ۸۸
د وينی فشار (BLOOD PRESSURE) : ۸۹
د وينی د جريان کنترول (CONTROL OF BLOOD FLOW): ۹۰
د وينی ډيناميک (HEMODYNAMIC) ۹۰
د وينی انرژيتکی حرکت (ENERGETIC OF BLOOD FLOW): ۹۱
د وينی TURBULENCE او LAMINAR حرکت: ۹۲
د زړه طاقت (POWER PRODUCED BY THE HEART): ۹۳
د وينی د فشار اندازه کول (MEASUREMENT OF BLOOD PRESSURE): ۹٤
د فشار د اندازه کولوطريقه (MEASURMENT OF BLOOD PRESSURE): ۹٤
لاپلاس قانون (LAPLACE'S LAW): ۹۵
FRANK-STARLING قانون.. ۹۵

پنځم څپرکي

بينايی (VISION) : ۹۹
د نور ماهيت (NATURE OF LIGHT): ۱۰۰
د سترگی جوړښت (STRUCTURE OF THE EYE): ۱۰۲
د سترگي تطابق (ACCOMMODATION OF EYES): ۱۰۳
سترگه او کمره (EYE AND CAMERA) : ۱۰۵
د عکاسی د ليد ساحه (APERTURE AND DEPTH OF FIELD) ۱۰٦
په شفافو کروی سطحو کی انکسار: ۱۰۷
عدسيه(LENS): ۱۰۸
په عدسيو کی د نور انکسار : ۱۱۰
د باريکه عدسيو سيستم او د هغه اپتکی قوه : ۱۱۲
د سترگی د عدسی اوپتيکی سيستم (LENS SYSTEM OF THE EYE): ۱۱۵
د عدسی انکساری خطاء ۱۱۷
د سترگی شبکيه(RETINA): ۱۲۲

کمترینه تنبه (Thres hold): ۱۲۳
نوری فلکس (Photonflux): ۱۲۳
نوری قوه (د نور شدت): ۱۲۴
نورانیت (Illumination): ۱۲۵
روښنایي او درخشانیت: ۱۲۵
کمترینه لیدنه(Thres hold vision): ۱۲۶
د لیدنی عصبی سیستم(Vision and Nervous system): ۱۲۷
عصب(Nervous): ۱۲۸
د لیدنی خطاوی(Defects in vision): ۱۲۸
نژدی لیدنه(Myopia): ۱۲۸
وړاندي لیدنه (Hyperopia): ۱۲۹
د زړښت سترګي (Presbyopia): ۱۳۰
کاږه لیدل (Astigmatism): ۱۳۰
سرچینې(References): ۱۳۴

دبیوفزیک د تدریس مقاصد

په طب پوهنځی کی د بیوفزیک د موضوعاتو د زده کړی څنی لاندی مهم مقاصد تر لاسه کیږی.

- ✓ په طبابت کی د بیوفزیک د اساساتو د زده کړی انکشاف.
- ✓ د بدن د تعادل په مختلفو حالتونو کی د قوی د تاثیراتو زده کړه او د بدن په حرکی سیستمونوکی د فزیکی رافعو د تشریح اهمیت.
- ✓ د اصطکاک د قوانینو زده کړه او په بندونو کی د اصطکاک د قوی اغیزي.
- ✓ د هغه فرمولونو او معادلو زده کړه چه د مایعاتو حرکت تشریح کوی.
- ✓ د حرارت د قوانینو زده کړه او په بدن کی د حرارت تنظیم.
- ✓ د بدن د بریښنائي اثراتو زده کړه او ددی بریښنا په مرسته په بدن کی د ناروغیو پلټنه کیږی.
- ✓ د بینائی د میخانیکیت تشریح.
- ✓ د بینائی د نیمگړتیاؤ پیژندنه او د اصلاح طریقی ئی.
- ✓ د زړه او رگونو په طبابت کی د hemodynamic په قوانینو پوهیدل (لاپلاس قانون ، برنولی قانون ، فرانک سترلنگ قانون او ....).

الحمدالله رب العالمين والصلوة والسلام علی سيد الانبياء والمرسلين محمد ﷺ وعلی آله واصحابه اجمعين

لومړی څپرکي

Introduction

سریزه (Introduction to physics application in medical science)

په طبابت کی د فزیک د قوانینو څخه ګټه اخیستنه اوږد تاریخ لری د 1900 م پیړی د مخه د فزیک د قوانینو په مرسته غیر ژوندي موجودات څیړل کیدل مثلا د اجسامو حرکتونه ،مستقیم ،افقی ، دورانی اهتزازی او داسی نور په علم القوه کی په قوی پوری مربوط قوانین د اجسامو د جاذبی قانون ،دتودوخی درجه او د انرژی ډولونه ، د تودوخی ماهیت ،د تودوخی منابع،د تودوخی د اندازه کولو الات،د تودوخی مقدار ،د اجسامو دری ګونی حالتونه، د برق په قوانینو کی چارج ، د چارج واحد،برقی ساحه ،برقی پوتانشیال ،مستقیم او متناوب برق د یادولو وړ دی. په اپتیک کی د نور ماهیت ، د نور انعکاس ، انکسار ،تفرق ،تداخل او ددی قوانینو په مرسته د هندارو ، عدسیو او عکاسی د کمرو تشریح دیادولو وړ دی.

د فزیک د قوانینو په مرسته د ژوند په مختلفو اړخونو کی بشري ټولنو د پرمختګ لوړ ګامونه اوچت کړی صنعت او تکنالوژی پیاوړی شوه چی د 1900 م کال وروسته فزیک ژوندیو موجوداتو ته لار ومونډله د ارګانیزمونو او د هغوی تر منځ د عکس العمل په تشریح بریالی شو. څرنګه چی د انسان په بدن کی مختلفی فزیکی کړنلاری لیدل کیږی چی هغه د فزیک د پورته قوانینو په مرسته تشریح کیدلی شی مثلا د بدن د تودوخی د اندازه کولو لپاره میزان الحراره د تنفسی سیستم د اوازونو د اوریدلو لپاره ستاتسکوپ د فشار د اندازه کولو لپاره سپګمامتر یا فشار اله د بدن د داخلی کسراتو د اندازه کولو لپاره د الکترومقناطیسی امواج په خاص ډول X-Ray او تر ده لږ پرمختللی د C.T Scan تکنالوژی اوتر ده ډیره پرمختللی تکنالوژی چی د انسان د بدن د داخلی جوړښتونو په هکله معلومات ورکوی د N.M.R.I تکنالوژی ده. چی د فزیک پوهانو د نظریاتو په مټ په طبابت کی د ناروغیو د تشخیص لپاره په کار وړل کیږی.

لنډه دا چی فزیک د طبابت په مختلفو څانگو کی د ناروغیو پـه معاینـه تشـخیص او درملنـه کـی مهم ځای لری چی په دی جمله کی د هستوی فزیک قوانین هم د یادولو وړ دی چی ځنی مهم رادیو ایزوتوپونه د ناروغیو په تشخیص او درملنه کی په کار وړل کیږی په طبابـت کـی د فزیـک د اهمیت د مخی هر طبیب او نرس ته په کار دی چی د فزیک په قوانینو وپـوهیږی او د نـاروغی د تشخیص او درملنی په وخت کی د ډیر احتیاط سره سره هم خپل ځان او هم خپل ناروغ ته زیان ونه رسوی.

دبیو فزیک تعریف:

د عمومی فزیک په تعریف کی ویل کیږی چی: فزیک هغه علم دی چی د مادی د ظاهری تغیراتو څخه بحث کوی. طبیب د ناروغ د معاینی په وخت کی د فزیک د همدی تعریف څخه گټه اخلی او د فزیکی معاینی په وخت کی په ناروغ کی تغیرات گوری . له دی وروسته د ستاتسکوپ،فشار الی او میزان الحراری څخه هم کار اخلی تر څو د ناروغ د ناروغی په هکله فرضیه یا گمان طرحه او ناروغ لابراتوار ته استوی تر څو ناروغی تشخیص او د ناروغ درملنه پیل شی . له دی ځایه بیو فزیک هغه علم دی چی د فزیک د قوانینو په مټ د ژوند د حوادثو څخه بحث کوی.

(1) شکل

تعادل او ثبات (Equilibrium and Stability) :

د اجسامو په تعادل کی قوه که هغه په جسم عامله قوه وی او یـا کـه د جسـم د جـاذبی قـوه وی مهم رول لری په ډنامیک فزیک کی د اجسامو په حرکت او تعادل کی د قوی اغیـزي پـه تفصـیل

سره بیان شویدی دلته یوځل بیا د اجسامو په حرکت او تعـادل کـی د قـوي اغیـزی پـه لنـډ ډول مطالعه کیږی. د اجسامو د حالت تغیر ، د قوي، تعجیل او کتلـی تـرمنځ تـړاو د نیـوټن دقوانینـو پواسطه تشریح کیږی.

دنیوټن لمړی قانون (Newton's first law):

د نیوټن د inertial په قانون کی ویل کیږی کـه یـو جسـم سـاکن وی سـاکن پـاتی کیـږی او کـه جسم د حرکت په حال کی وی تر هغه وخته په ثابت سرعت خپـل حرکـت تـه دوام ورکـوی ترڅـو خارجی قوی په هغه اغیزه نه وی کړی ، پدی قانون کی د لمر پـه شـاوخوا د سـیاراتو حرکـت اود ځمکی په شاوخوا د سپوږمي حرکت د یادولو وړ دی .

د نیوټن دوهم قانون (Newton's second law):

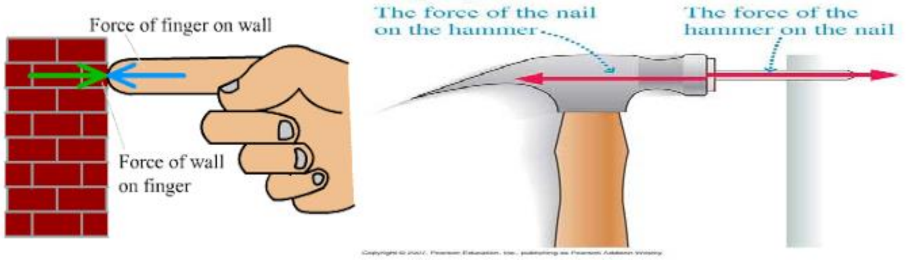
د نیوټن دوهم قانون د قوی ، کتلی او تعجیل د اساسی فزیکی کمیتونو ترمنځ رابطه بیانوی ، که په یوه جسم یوه قوه عمل وکړی هغه جسم ته د خپل عمل په جهت تعجیل ورکوی چه دا تعجیـل مستقیماً د عاملی قوی اومعکوساً د جسم دکتلي سره متناسب یعنی :

$$a = \frac{F}{m}$$

$$F = m \cdot a$$

د نیوټن دریم قانون (Newton's third law):

دا قانون دعمل او عکس العمل په نوم یادیږی پدی قانون کی ویل کیږی " که یو جسم په بل جسم قوه وارد کړی دوهم جسم په لمړی جسم د وارد شوی قوی په مخالف جهت مساوی قوه واردوی" مثلاً د چکش او میخ ترمنځ ، د گوتی او دیوال ترمنځ د عمل او عکس العمل قوه مساوی ده.



(2) شکل

$$F_{12} = -F_{21}$$

د فزیک د پورته توضحاتو له مخی که یو ball د لاس په ورغوی کی د ځمکی د پاسه ونیول شی دا بال په ورغوی کی ثابت او د تعادل په حال کی دی . په ورغوی کی د پنډوسکی په تعادل کی دوه قوی عمل کوی. یوه د جاذبی قوه د جسم د وزن په اندازه او بله د لاس مقاومه قوه ده چی پنډوسکی ثابت او د تعادل په حالت کی ساتی په حقیقت کی دا دواړه قوی یودبل سره په balance کی دی نو ځکه پنډوسکی د لاس په ورغوی کی ثابت اود سکون په حالت کی دی.

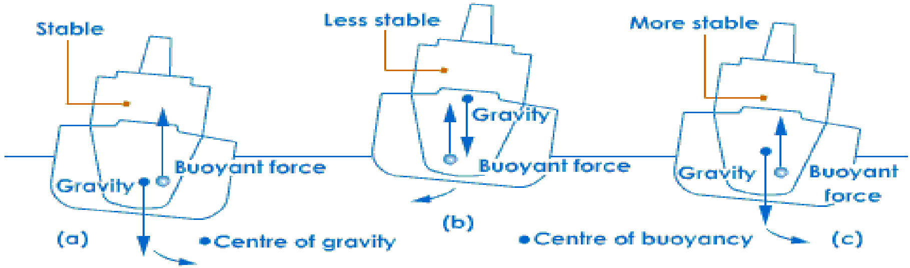
خو که په جسم عامله قوه د لاس د مقاومی قوی سره مساوی نه وی او یوه د بلي ځنی زیاته وی نوبال به د زیاتی قوی په لور حرکت وکړی او د تعادل او ثبات حالت یی له منځه ځی . همدارنگه د هوایی قواو د پراشوتی تمریناتو په وخت کی کله چی پراشوت خلاصیږی د خلاصیدو وروسته هغه د ځمکی په لور په ثابت سرعت حرکت کوی. په لاندی شکل کی دا حالت په وضاحت لیدل کیږی.

(۳)شکل

، دلته بیا هم لیدل کیږي چه د جاذبی قوه د هوا د اصطکاک قوه په balance کی راوړی او پراشوت د تعادل په حالت کی په یو نواخت ډول د ځمکی په لور حرکت کوی. د پورته مثالونو ځنی څرګندیږی چه د اجسامو په تعادل کی د اجسامو د جاذبی مرکز او په جسم باندی د عاملی قوی balance خاص اهمیت لری په اجسامو کی د جاذبی مرکز هغه نقطی ته ویل کیږی چه په هغه کی د جسم دوزن ټوله محصله جمع شوی وی.

د جاذبی مرکز او ثبات (center of gravity and stablitiy):

که په بحر کی د بیړی حرکت ته پام لرنه وشی نو د بیړی د اموالو د انتقال قوه (buoyancy) او د بیړي د ثقل مرکز یو بل د تعادل په حالت کی ساتي. په لاندی شکل کی په بیړي کی د وزن په زیاتولو سره د بیړي د ثقل په مرکز او تعادل اثر کوی.د (a) په شکل کی پوره بار شوي بیړي کی د هغه د ثقل مرکز او د بیړي د اموالو د انتقال د قابلیت د قوي مرکزونه یو بل ته نژدی پراته دی او په بحر کی د بیړي حرکت د تعادل په حالت کی دی. د (b) په شکل کی که بیړي تشه وی نو د بیړي ثقل مرکز او د buoyancy د قوي مرکزونه یو د بل ځنی وړاندي کیږي او په بحر کی بیړي د تعادل په حالت کی نه ده.



د (c) په شکل کی په بیړي کی د وزن په بیا اضافه کولو سره په بیړي کی مکمل تعادل مینځ ته راځی او د buoyant او ثقل قوي مرکزونه یو بل ته نژدي کیږي.

همداشان په انسانانو کی د تعادل په ساتلو کی دهغوی د بدن د ثقل مرکز خاص ارزښت لری . د بدن په تعادل کی ثقل مرکز 55 % په حوصله او هغی ته نژدی واقع دی او پاتی نور یی دبدن

په نورو پنډو برخو کې واقع دي. لکه څنګه چې په بیړۍ کې دهغه د ثقل مرکز په تغیر سره د بیړۍ تعادل د منځه ځي نو په انسانانو کې که ثقل مرکز د اصلي موقیعت څخه تغیر وکړي د بدن تعادل له منځه ځي. په انسانانو کې دا حالت هغه وخت منځ ته راځي چې د بدن یوه غضوه یې قطعه شي یا د بدن سره د ګچ بندی له امله د بدن ثقل مرکز تغیر کوي. په امیندواره میندو کې د بدن د ثقل د مرکز تغیر په میندو کې د ملا دردونه پیدا کیږي. دپورته توضیحاتوله مخې د بدن په تعادل او ثبات کې د هغه د ثقل مرکز د بدن په ټولو حرکتونو کې مهم رول لري.

په نتیجه کې که اجسام د تعادل په حالت کې وي نو :

1. دجسم د ثقل مرکز د هغه قاعدې ته نژدې وي.
2. د عطالت دقانون له مخې په جسم د عاملي قوې الجبري مجموعه صفر وي ∑F=0.(داجسامو د تعادل لمړی اصل).
3. په جسم د مومینتمونو الجبري مجموعه صفروی∑M=0 (داجسامو د تعا دل دوهم حالت).
4. دجسم قاعده پراخه وي.

د اسکلیټ دسیستم عمومي اناټومي (general anatomy of skeletal system) :

په بدن کې د هډوکو چوکاټ بدن ته معین شکل ورکوي او د هډوکو طبقه بندي یې د Axialskeletonیا محوري اسکلیټ او Appendicular یا ضمیموي اسکلیټ پنوم یادیږدي. د بدن هر هډوکی ژوندي مغلق organ دي چې د بې شماره cells ،پروټیني fibers او منرالونو څخه جوړ شوي دي. هډوکي د عضلاتو پواسطه پوښل شویدي چه د عضلاتي قوې پواسطه د هډوکو د رافعو په مرسته د ضرورت سره سم حرکت اجراکوي.

دلویانو د بدن اسکلیټ سیستم د 206 ځانګړو هډوکو څخه جوړ شوي دي چې د هغه په محوري اسکلیټ کې 80 هډوکي د بدن په لاندې برخوکې واقع دي :

1. Hyoid
2. Auditory ossicles
3. Ribs
4. Sternum
5. Vertebral clumn

د بدن تناظری اسکلیټ د 126 هډوکو څنی جوړ شویدی چی د بدن په لاندی برخو کی واقع دی.

1. Upper limbs
2. Lower limbs
3. Pelvic girdle
4. Pectoral (shoulder girdle)

د اسکلیټ د سیستم فزیالوژی (skeletal system physiology):

الف : په بدن کی د هډوکو محافظوی دنده (support and protection) :

په بدن کی د اسکلیټ دسیستم مهمه دنده دبدن دمختلفو غړو ساتنه ده . د اسکلیټ محوری برخه کلک پوښ دی چه هغه د بدن داخلی غړی لکه heart , brain او داسی نور د بهرنی خطراتو د اغیزو څنی ساتی. د appendcular په دندو کی د joints د حرکت کنترول او ساتنه ده پدی برخه کی د اوږدو هډوکو د حرکت کنترول او ساتنه د یادولو وړده .

ب : د هډوکو حرکی دنده movement:

د اسکلیټ د سیستم په حرکی دندو کی joints ، د هډوکو د اتکاء ټکی او د عضلاتو د قوی پواسطه حرکت کوی. د هډوکو دحرکت په وخت کی په بندونو کی دوه او یا د دوه ؤڅنی زیات هډوکی یوبل ته نژدی او یا د یوبل څخه وړاندی کیږی. د هډوکو هغه برخی چه د عضلاتو سره په

تماس کی دی وده کوی او د بدن د ټولو عضلاتو سره یوځای قوی کیږی په ټوله کی د هډوکو کتله او پنډوالی دهغه د کار او حرکت په وخت کی زیاتیږی.

ج : د هډوکو د وینی جوړولو دنده (Hemato poiesis) :

د سرو هډوکو په مغزوکی د وینی سره او سپین حجرات (red and white cell) جوړیږی چه دا عملیه دHemato poiesis په نوم یادیږی. د سرو هډوکو ماغزه په medullary cavity کی واقع دی. په کوچنیانو کی د هغه د جسامت په اندازه د سرو هډوکو ماغزه نظر لویانو ته زیات دی او د وینی ډیر زیات سره او سپین حجرات تولیدوی ترڅو بدن یی په منظم ډول وده او انکشاف وکړی د ژوند په اوږدو کی دسرو هډوکو ماغزه د هډوکو په ژیړ رنګه مغزو بدلیږی.

د : د هډوکو د زیرمه کولو دنده (storage) :

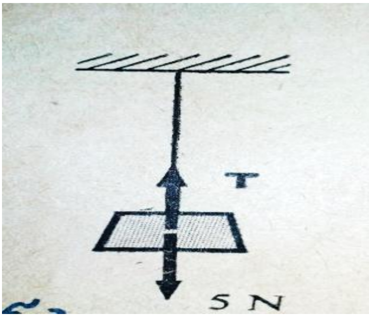
په هډوکو کی د بدن د ودی او انکشاف لپاره مختلف ضروری مواد شته چی د ضرورت سره سم د بدن په وده او انکشاف کی په مصرف رسیږی . که بدن د کلسیم مصرف ته اړ شی د کلسیم دا ایونونه د هډوکو د زیرمتون څخه د وینی دوران ته ورځی او بیا د اعصابو او عضلاتو د سیستم د دندو د اجرا لپاره په مصرف رسیږی. د هډوکو د حجراتو څخه د osteo calcin په نوم یو هارمون ازادیږی او هغه په وینه کی sugar او fat تنظموی.

د بدن د اوږدو هډوکو ژیړ ماغزه د lipids په شکل انرژی ذخیره کوی او د بدن د ضرورت سره سم دا انرژی په مصرف رسیږی. همدا ډول د سرو هډوکو په مغزو کی Fe^{+} د ferritin مالیکولونو په شکل زیرمه دی چه د اوسپنی دا ایونونه د وینی په سرو حجراتو کی د Hemoglobin په شکل په مصرف رسیږی.

بیومیخانیک(Biomechanics)

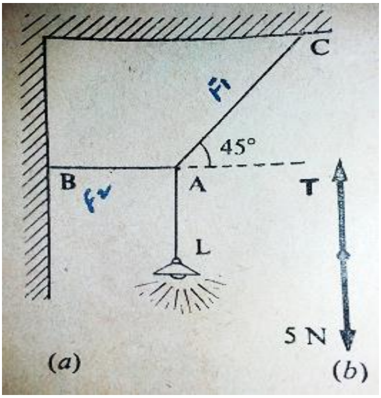
دبدن تعادل (Equilibrium consideration for the human body):

داجسامو په تعادل کی که د سیمنتو یو بلاک چه 5N وزن لری دیوی رسی پواسطه د چت څنی ځوړند شی نو د سیمنتو دا بلاک به د تعادل په حالت کی وی هغه قوه چی پدی بلاک عمل کوی د جسم د وزن د قوی سره مساوی ده چه جسم دځمکی په لورکښوی اود رسی د کشش قوه د جسم د وزن قوه د تعادل په حالت کی ساتی.



(٤) شکل

اوس که د سیمنتو دا بلاک د چت د C په نقطه او د دیوال د B په نقطه کی د رسیو پواسطه د تعادل حالت ته راوړل شی 5 شکل



(٥) شکل

بیا به هم ولیدل شی چه د رسیو د کشش قوه د جسم د وزن د قوی سره مساوی ده یعنی T=W=5N خو هغه قوه چی د A په نقطه کی په جسم عمل کوی د دری قواؤ یوه مجموعه ده چی یوه قوه د X محور په استقامت F_x بله قوه د Y محور په استقامت F_y او دریمه قوه د جسم د وزن قوه ده چی دا قوه په خپله 5N ده . د X اوY محورونو په لوری دا دوه قوی د جسم په تعادل کی مهم رول لری ددی قواؤ د اندازه کولو د پاره په (5 شکل) کی د ریاضی د قوانینو څنی لاندی روابط لیکلی شو:

$$Tan45° = \frac{Fy}{Fx}$$

$$F_y = F_x \,.\, Tan45°$$

يا $F_x = \frac{Fy}{Tan45°}$

خو که زموږ هدف د هغه قوي د محصلی اندازه کول وی چه جسم یی د تعادل په حالت کی ساتلی دی د Pythagorean theoren ځنی استفاده کیږی

یعنی $R = \sqrt{F^2{}_x + F^2{}_y}$

د اجسامو د تعادل د پاره لاندی شرطونه ضرور دي:

الف - د تعادل لومړی شرط (First condition for Equilibrium):

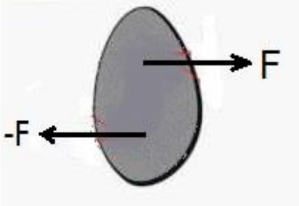
یو جسم هغه وخت د تعادل په حالت کی دی چی د y محور په جهت پورتنی قوه د لاندینی قوی سره مساوی او د x محور په جهت د ښی طرف قوه د چپ طرف قوی سره په balance کی وی دا بیان د اجسامو د تعادل لومړی حالت دی د اجسامو د تعادل دا حالت د 5 شکل د مخی د x او y په کورډیناتو کی په اسانی تشریح کیږی یعنی د x او y په محورونو کی د هغه په مثبت او منفی جهتونو کی په جسم د قوی د balance له امله جسم د تعادل په حالت کی دی اوپه الجبری ډول د لاندی رابطو پواسطه ښودل کیږی .

$$\left.\begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ \sum F_y &= 0 \end{aligned}\right\} \qquad \text{......................2}$$

یعنی کله چی جسم د تعادل په حالت کی وی په هغه د x او y محورونو په جهت د قوی د وکتورونو الجبری مجموعه صفر ده د تعادل لومړی حالت د پاره لاندی رابطه لیکلی شوو

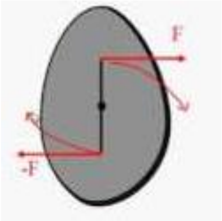
$$\sum F = 0$$

ب :د تعادل دوهم شرط (second condition for Equilibrum)



(a)

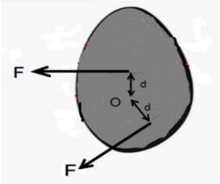
که په (a) شکل کی په یوه جسم دوه مساوی او مخالف الجهت قوی عمل وکړی دا جسم د تعادل په حالت کی دی ځکه چی د قوی د وکتورونو مجموعه $\sum F_x = 0$ ده .



(b)

خو که دوه مساوی او مخالف الجهت قوی د (b) شکل د مخی په همدی جسم عمل وکړی دا جسم ددی قوی د عمل لاندی د ساعت د عقرابی په جهت دوران کوی نو دا جسم د تعادل په حالت کی ندی .

په (c) شکل کی بیا هم دوه مساوی قوی په همدی جسم عمل کوی ددی قوو د دوران moment مساوی او د بازو اوږد والی یی d دی .



c

ددی قوو د moment مقدار Fxd دی چی اشاری یی مختلفی او الجبری مجموعه یی صفر ده پدی حالت کی دا دوه قوی جسم ته دوران نشی ورکولی او جسم د تعادل په حالت کی دی او د منتمونو الجبری مجموعه صفر ده یعنی $\sum M = 0$ ده نو له دی ځایه که جسم د تعادل په حالت کی وی نو د هغه د تعادل شرطونه پدی ډول دی :

$$\left.\begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ \sum F_y &= 0 \\ \sum \tau &= 0 \end{aligned}\right\} \qquad \text{.................3}$$

ددی ځایه که یو جسم د مکمل تعادل په حالت کی وی نو د (2) رابطی له مخی د x او y محورونو په جهت د جسم خطی تعجیل باید صفر وی همدا ډول د تعادل په دوهم حالت کی چی هغه په (3) رابطی پواسطه ښودل شوی دی په هغه کی دورانی تعجیل باید صفر وی .

او که جسم د سکون په حالت کی وی تعادل یی د سکون د تعادل په نوم یادیږی اوکه جسم په منظم مستقیم الخط او منظم دورانی حرکت کی ثابت سرعت ولری د اجسامو دا ډول تعادل د دینامیکی تعادل په نوم یادیږی .

د بدن په تعادل کی د بدن د قوی رول :

د قوی په تعریف کی ویل کیږی ؛ قوه هغه عامل دی چی ساکن جسم متحرک او متحرک جسم ساکن کړی. د انسان په بدن کی هم داسی قابلیت شته چی اجسامو ته حرکت ورکړی او یایی د سکون حالت ته راوړی. همدا ډول د بدن قوه بدن د حرکت او سکون حالت ته راوړلی شی اود حرکت سرعت ته یی تغیر وکولی شی مثلاً که د سپورت په لوبغالو کی د لوبغاړو د بدن حرکت په bending، standing او یا هم lifting په حالت کی د یادولو وړ دی.او یا هم د منډی په وخت کی د بدن د قوی پواسطه خپل جهت ته تغیر ورکوی. لدی ځایه هغه قوه چه د بدن د مختلفو اعضاؤ له امله د ژوند د مختلفو فعالیتونو د پاره تولیدیږی د محصله قوی پنوم یادیږی چه د فعالیت داجرا کولو په وخت کی دبدن په تعادل کی مهم رول لری . په بدن کی دبیرونی قوی د اغیزو له مخی د اعظمی مومنټم د ساتلو لپاره ضرور ده چه:

1. د بدن ټولی برخی لکه هډوکی ، بندونه او عضلات د بدن د حرکت په وخت کی بدن دتعادل په حالت کی ساتی .
2. د بدن په تعادل کی لمړی تر ټولو لویه عضله او تر هغه وروسته کوچنی ترینه عضله کار کوی.
3. د بدن د تعادل په ساتلو کی عضلات باید مناسب حرکت اجراکړی.

په پای کې د بدن تعادل د بدن فزیکي پیاوړتیا ده چه په عملي کارونو کې د شخص د کار کولو اراده غښتلې کوي په عمومي ډول تعادل په دوه ډوله دی :

1. Static balance: د تعادل په دې حالت کې ټول اجسام د قوی د عمل پرته خپل لمړنی حالت ساتي.
2. Dynamic balance: د تعادل په دې حالت کې لکه ځغاسته ، پهلواني او یا د مختلفو تمرینونو په وخت کې بدن باید د پوره غښتلتیا او تعادل په حال کې وي.

دخارجي قوی د اغیزي لاندي د بدن د تعادل ثبات:

:(Stability of the human body under the action of an external force)

د تعادل حالتونه (three stats of equilibrium):

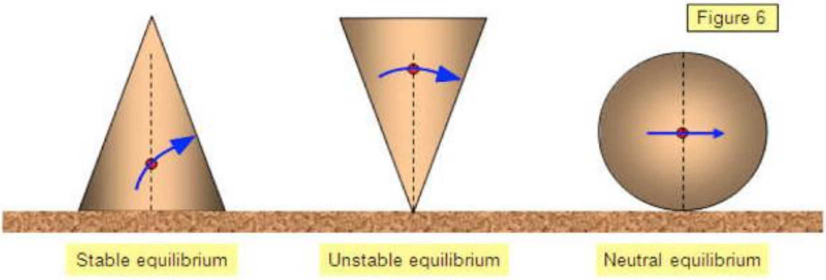
الف : پایداره تعادل (stable equilibrium) :

که دیو جسم د جاذبي مرکز د ځمکي د ثقل مرکز ته نژدې وي دا جسم د پایداره تعادل په حالت کې دی که وغواړو د هغې تعادل د یوی قوی پواسطه لمنځه یوسو دا جسم تر هغه وخته نه غورځیږي ترځو په هغه زیاته قوه وارده نشي ځکه چې دا جسم د پایداره تعادل په حالت کې دی ددی ډول اجسامو قاعده پراخه او ټول وزن یې په قاعده کې دی او که په بیابیا په هغه زیاته قوه واردیږي د جسم د جاذبي مرکز د عاملي قوی له امله تغیر کوي او جسم غورځیږي.

ب : ناپایداره تعادل (unstable equilibrium) :

که د جسم د جاذبي مرکز د ځمکي د ثقل د مرکز څخنی لوړیږي یعني د جسم وزن د قاعدی په خلاف دهغه په پورتني برخه کې وي دا جسم په اندکه قوه غورځیږي او بیا په اندکه قوه د تعادل حالت ته نه راګرځي.

ج : بی تفاوته تعادل (neutral equilibrium) :د اجسامو پدی ډول تعادل کی د هغـه د جـاذبی مرکز د ځمکی د ثقل د مرکز په طرف تغیر نکوی او یواځی د ځمکی په سطح په طبعی ډول خپل حرکت ته دوام ورکوی لکه د ځمکی په سطحه د ball حرکت ددی ډول تعادل ښه مثال دی.



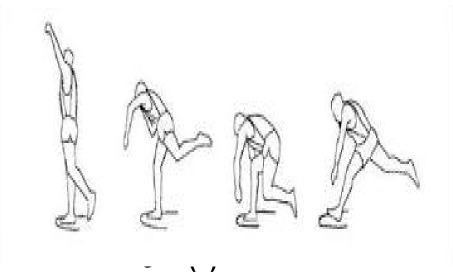
د تعادل حالتونه په (6) شکل کی ښودل شوي دي.

د تعادل د حالت اصول (The principles of stability):

1- Standing
2- Bending
3- Lifting

په پورته ټولو حالاتو کی د تعادل په ساتلو کی دجسم د قاعدی وزن باید په جسم باندی د عاملی قوی په نسبت زیات وی. دا پورته توضیحات د بدن د حرکت په ټولو ډولونو او دهغـه د تعـادل پـه

(٦) شکل



ساتلو کی مهـم رول لـری د مثـال پـه ډول کـه يـو سړی په موتر کـی ولاړ وی او مـوتر دفعتـاً حرکـت وکړی سـړی شـاته غـورځيږی او کـه دفعتـاً بريـک شی سړی مخ ته غورځيږی خـو بيـا هـم د بـدن د تعادل په ساتلو کـی د بـدن د مختلفـو عضـلاتو د قواؤ يووالی بدن تر هغه وختـه پـوری د تعـادل پـه

حالت کې ساتې چه په بدن باندې عامله قوه د عضلاتو د قوې په نسبت کمه وی او د عاملی قوی تاثیر د بدن د قوی پواسطه خنثی شی (7 شکل).

اصطحکاک (friction)

د اصطکاک تعریف (Definiation of friction): د اجسامو د سطحو ترمنځ د حرکت په مقابل کې مقاومی قوی ته اصطکاک وایی. مثلاً د جامدو جسمونو د سطحو ترمنځ د مایعاتو د طبقاتو ترمنځ او د غازاتو د مولیکولونو د حرکت په وخت کې د اصطکاک قوه منځ ته راځی او د متحرک جسم د حرکت په مقابل جهت عمل کوی.

د اصطکاک ډولونه (Types of friction):

1- چسپنده اصطکاک (static friction): که د حرکت په وخت کې د تماسی سطحو ترمنځ ناهمواری زیاته وی نو د اصطکاک قوه زیاته ده او دجسم حرکت سخته وی static friction د لاندی قوانینو تابع دی.

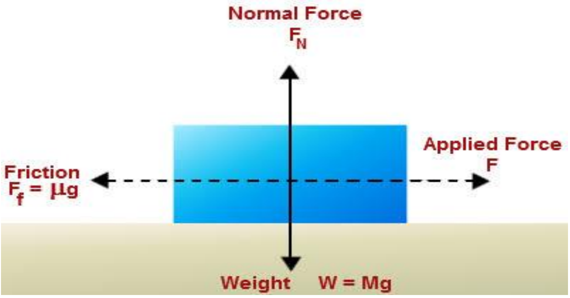
الف : د اصطکاک قوه د جسم د وزن سره مستقماً متناسب ده.

ب : د اصطکاک قوه د تماسی سطحو د ناهمواری سره مستقماً متناسب ده.

ج : په چسپنده اصطکاک کی د اصطکاک قوه د سطحو په مساحت پوری مربوط نده.

2- دینامکی اصطکاک (Dynamicn friction): د جامداتو ، مایعاتو او غازاتو د سطحو ترمنځ حرکی اصطکاک ته دینامکی اصطکاک وایی.

الف : د افقی سطحی اصطکاک (plan surface friction) : که د لرګی یوه



(۸) شکل

کنده په ډیر سرعت سره د میز په مخ کش شی او بیا پرېښودل شی په تدریج سره یی حرکت کمیږی او بلاخره د سکون حالت اختیاروی . دمیزپه مخ د لرگی د کندی د سکون عامل friction force ده چی د هغه د حرکت حالت یی د سکون په حالت بدل کړی دی (8) شکل .

که د اصطکاک قوه په F_{fr} او د سطحو عمودی قوه په N وښودل شی نو

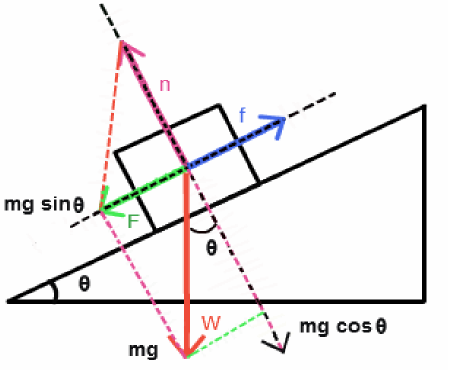
$$F_{fr} \sim N$$

$$F_{fr} = \mu \, . \, N$$

د اخرنی رابطی څنی د اصطکاک ضریب د $\mu_k = \frac{F_{fr}}{N}$ څخه عبارت دی.

څرنگه چی سطحی په افقی ډول یو د بل په مخ حرکت کوی نو د اصطکاک قوه یوازی د عمودی قوی یا د جسم د وزن سره مساوی ده.

ب : په مایله سطحه ښویدونکی اسطکاک (friction in inclined plans): که اجسام په مایله سطحه وښویږی نو د متحرک جسم په حرکت د جسم د وزن عمودی قوه اود اصطکاک قوه عمل کوی (9 شکل)



(۹)شکل

د شکل څنی : $\cos\theta = \frac{N}{mg}$

$$N = mg \, . \, \cos\theta$$

$$\sin\theta = \frac{F_{fr}}{mg}$$

$$F_{fr} = mg \, . \, \sin\theta$$

څرنگه چی $\mu = \frac{F_{fr}}{N}$ دی نو:

$$\mu = \frac{F_{fr}}{N} = \frac{mg \, .\sin\theta}{mg \, .\cos\theta} = \tan\theta$$

پورته رابطه په هغه صورت کی صحیح ده چی په مایله سطح جسم وښویږي.

3 - رغړیدونکی اصطکاک (Rolling frication):

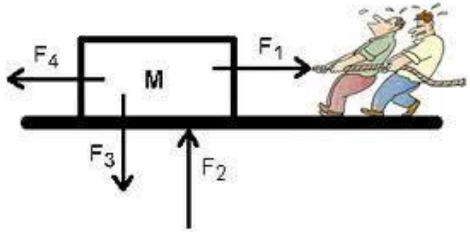
که یوه استوانه یا ټایر په مایله سطحه د سکون په حالت کی وی او وغواړو چه هغه په حرکت راولو نو باید د سطحی د میل زاویه ورو ورو زیاته کړو تر څو استوانه او یا ټایر په حرکت راشی پدی حالت کی د اصطکاک ضریب د رغړیدونکی جسم د شعاع او د سطحی د میل زاویی تابع دی یعنی :

$$\mu_k = r\,tan\alpha$$

او د اصطکاک قوه یی:

$$F_{fr} = \mu_k . N = N . r\,tan\alpha$$

په رغړیدونکی اصطکاک کی F_{fr} قوه د استوانی یا ټایر د وزن، د هغه د شعاع او د سطحی د میل د زاویی تابع ده.



(۱۰) شکل

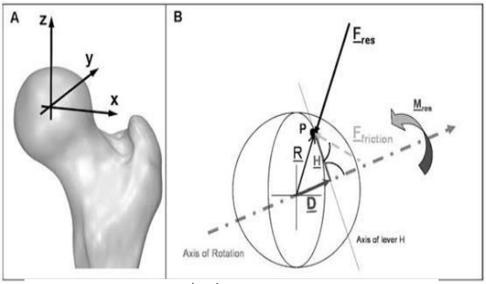
د مختلفو سطحو ترمنځ د اصطکاک ضریب

د حرکي اصطکاک ضریب	ساکن اصطکاک ضریب	سطحې
0,2	0,4	لرګی
0,03	0,1	میخ
0,07	0,15	فلز
0,6	0,7	فولاد
0,8	1,0	ربړ او وچ کانکریټ
0,5	0,7	ربړ او لوند کانکریت
1	1-4	ربړ او نوری جامدی سطحی
<0,01	<0,01	په کرسیو کې بیرنګونه
0,01	0,01	د بدن متحرکو بندونو ترمنځ

په بندونوکی اصطکاک (friction in joints) :

بندونه د هډوکو هغه برخې ته وایې چه په هغه کې دوه یا له دوه ؤ ځنې زیات هډوکی یوځای شوی وی. په عمومی ډول په بدن کې دری ډوله بندونه شته :

1. Fibrous joint : دا ډول بندونه د سر د هډوکو د بندونو څخه عبارت دی چه سطحې یې یود بل په مخ نښتې دی او د غیری متحرک بندونو په نوم یادیږی.
2. Cartilaginous joint : په بدن کې دا ډول بندونه د نیمه متحرکو بندونو پنوم یادیږی لکه د پوښتی اود ملا دفقرو بندونه په هغه کې شامل دی.



(۱۱) شکل

3. Synovial joint : په بدن کې دا ډول بندونه د متحرک بندونو پنوم

یادیږی پدی بندونو کی Hip joint ، Elbow joint ، Shoulder joint او knee joint شامل دی د بندونو د حرکت په وخت کی د اصطکاک قوه د هغه په مخالف جهت حرکت کوی چه د اصطکاک ضریب یی په تقریبی ډول دحرکت او سکون په حالت کی مساوی او0,01 دی.(11 شکل)

: Fraction at the hip joint

د اناتومیک جوړښت له مخی ددی بند نوعیت د synovil ball and socket د جملی څنی دی. د بند سطحی یی د Head of femur او coxae څخه عبارت دي د cup ژور والی (fossa acetabulum) ددی بند په جوړیدو کی شامل دی. او د Head او cup خارجی برخی د غضروفو پواسطه پوښل شویدی چه synovil fluid لزوجی مایع پواسطه د هغه تماسی برخی نرمی ساتل کیږی. دحرکت په وخت کی په Hip joint کی انبساط ، انقباض اوcercumduction حرکت اجرا کیږی. ددی بند د حرکت په وخت کی د head of femur او د کپ مانند سطحو ترمنځ د fossa actabulum kinetic frication حادثه واقع کیږی چه د اصطکاک ضریب یی په (11شکل) کی د فزیک د قوانینو پواسطه به لاندی ډول ثبوتیږی.

$$F_{fr} = \mu_S \cdot N_{res}$$

پدی بندونو کی د هغه د cercumduction حرکت له مخی که د بند د اتکاء په ټکی کی د دوران مومنټ په M_{res} او د دوران مټ په H وښودل شی نو:

$$F_{fr} \cdot H = M_{res}$$

$$\mu_k \cdot N_{res} \cdot H = M_{res}$$

$$\mu_k = \frac{M_{res}}{N_{res} \cdot H}$$

په Hip joint کی μ_k د اصطکاک د ضریب پنوم یادیږی.

د اصطکاک میخانیکیت (Micanism of friction) :

که په ښکاره د جامدو اجسامو سطحی هر څومره صیقلی معلومی شی خو د هغوی د تماسی سطحو ترمنځ میکروسکوپیکی لوړوالی ، ژوروالی او نور عوامل لکه چسپ ناکه غازات، اکسایډونه او مایعات شته چی ددی ډول سطحوپه مخ د حرکت په مقابل کی مقاومت ایجادوی دمتحرکو سطحو د مالیکولونو او اتومونو ترمنځ د قوی د تبادلی دا ډول موانع اصطکاک بلل کیږی. د مایعاتو د طبقو او غازاتو د ملیکولونو د حرکت په وخت کی د حرکت په مخالف جهت د قوی تبادله د اصطکاک دقوی په نوم یادیږی.

د اصطکاک گټی :

1. داصطکاک په مرسته دځمکی په مخ په اسانی سره گرځیدلی شو که سطح صیقلی او ښویدونکی وی باید د ځیږ تلی بوټونه وکارول شی.
2. دعراداجاتو ټایرونه او بریکونه د اصطکاک پواسطه په منظم ډول کارکوی.
3. په لاسونوکی د خطونو او کرښو د موجودیت له امله د اصطکاک قوه زیاته ده او د هغه په مرسته شیان ټینګ نیولی شو.

د اصطکاک منفی اغیزی :

1. دسطحوترمنځ د اصطکاک په واسطه حرکی انرژی په حرارتی انرژی بدلیږی او همدارنگه په ماشینونو کی د هغو د سطحوترمنځ د حرکت له امله اوازونه تولیدیږی.
2. که په skin friction کی زیات حرارت تولید شی د پوستکی د شړیدو سبب کیږی.دا پیښه د friction burn په نوم یادیږی.
3. په بدن کی د بندونو د سطحو ترمنځ زیات اصطکاک بندونه کمزوری کوی او همدارنگه د بندونو د حرکت قابلیت دمنځه ځي او د عمر په تیریدو په هغه کی دردونه پیدا کیږی.

مثال : که د افقی سطحی او 35kg کتلی ترمنځ د حرکی اصطکاک ضریب 0,30 وی په افقی سطحه د جسم د حرکت قوه حساب کړی؟ او که د سطحو ترمنځ د اصطکاک ضریب صفر وی په سطحه د جسم عمودی قوه حساب کړی؟

حل : څرنگه چی جسم عموداً په افقی سطح واقع دی نو په عمودی جهت تعجلی حرکت نه اجراء کوی نو عمودی قوه

الف : $F_{\mathrm{N}} = \mathrm{m.g}$

د بلی خوا جسم په افقی جهت هم تعجیلی حرکت نه اجرا کوی نو :

$$F_{\mathrm{P}} = \mathrm{F_{fr}} = \mu_k.\mathrm{F_N} = \mu_k.\mathrm{mg}$$

$$F_P = (0.30)(35kg)\left(9.81\frac{m}{sec^2}\right) = 1.03\ N$$

ب :

$$F_P = F_{fr} = \mu_s.F_N = O.mg = 0\ Newton$$

مثال: فرض کړی چه یو سړی په یوه train کی د 0.20g تعجیل په لرلو ولاړ دی . که د شخص پښی او د پښو لاندی سطحه یو په بل حرکت ونه کړی د ساکن اصطکاک ضریب حساب کړی ؟

حل: څرنگه چی عمودی قوه $F_{\mathrm{N}} = \mathrm{mg}$ ده

نو د نیوټن د دوهم قانون د مخی $F_{\mathrm{r}} \geqslant \mathrm{m\,a}$

یا

$$\mu_s.F_{\mathrm{N}} \geqslant \mathrm{ma}$$

$$\mu_s.mg \geqslant ma$$

$$\mu_s \geqslant \frac{a}{g} = \frac{0.20_g}{g} = 0.20$$

$$\mu_s \geqslant 0.20$$

له دی ځایه د سطحو ترمنځ حرکت نه واقع کیږی .

حجره (the cell)

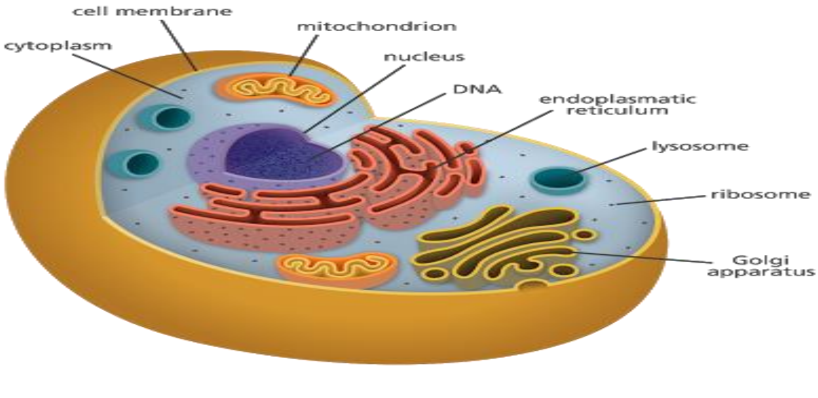
د حجرې په هکله څېړنې اوږد تاریخ لرې چه د لمړې ځل لپاره په 1665 م کال کې انګلیسی ساینس پوه Robert Hook د کارک د نبات یوه مقطع د مایکروسکوپ لاندې مطالعه کوله نوموړې په خپله دې کتنه کې ځنې واړه جوړښتونه ولیدل او هغه یې د حجرې په نوم یاد کړل.

په 1835 م کال کې فرانسوی عالم Felix Dujardin یوه ژوندی حجره د میکروسکوپ لاندی وکتله .

تردې وروسته Purking یو بل ساینس پوه وو چه په حجره کې یې پروتوپلازمیک جوړښتونه وکتل په 1838 م کال کې جرمنی نبات پیژندونکی د Schlieden پنوم د نباتاتو انساج د میکروسکوپ لاندې وکتل .

همدارنګه په حجره کې کوچنی کروی جوړښتونه د سکاتلنډې عالم پواسطه ولیدل شول چه دا کوچنی کروی جوړښتونه د حجرې د هستې پنوم یاد شول.

د حجره پیژندوکو پوهانو د پرله پسی او نه ستړې کیدونکې کار په نتیجه کې د حجرې په هکله یوه عمومی نظریه منځ ته راغله چې د Cell- Theory پنوم یادیږی (12 شکل)



(۱۲) شکل

د حجری دعمومی نظریی ځنی څرګندیږی چه ټول حیوانات او نباتات د حجراتو ځنی جوړ شوی دی په حیواناتو او نباتاتو کی حجره کوچنی ترین واحد دی چه د انرژی د مختلفو ډولونو (حرکی انرژی ، پوتنشیالی انرژی ، برقی انرژی او حرارتی انرژی) په مرسته ټول بیوشیمکی فعالیتونه لکه تنفس ، غذا اخیستنه ، حرکت او نور اجرا کوی. په طبعت کی ټول ژوندی موجودات په ښکاره ډول یو د بل سره توپیر لری خوبیا هم د دوی ترمنځ یواځنی اړیکه داده چه ټول ژوندی موجودات د کوچنی حجری ځنی جوړ شویدی چه حجره یی د بدن د جوړښت واحد ګڼل شویده. حجره چی د ژوندیو موجوداتو بنیادی واحد دی د ځنیو موجوداتو په جوړښت کی یوازی یوه حجره لکه امیب او په ځنی نورو کی بیا هغه د ډیرو حجراتو ځنی جوړه شویدی. د کیمیاء د دوره یی جدول د عناصرو په شان حجره د ټوټی کیدو وړ نه ده خو په طبعی ډول حجره د خپلی ودی او تکثر له امله ډیریږی که ددی عملی پرته حجره ټوټه او ماته شی د منځه ځی.

د حجری په دندو کی د حجری ورو ورو تکثر دی او ددی عملی پواسطه ډیریږی او ټاکلی دندی اجرا کوی لکه په پښتورګو کی د حجری دنده په میتابولیزم کی د پروتینی موادو هضم او نوری دندی په غاړه لری. حجره په لاندی شرایطو کی خپله دنده په نورمال ډول سرته رسوی:

1. تودوخه : د حجری د فعالییت مناسبه تودوخه $36\ C^0$ ، $37\ C^0$، $38\ C^0$ سانتی ګیریډ ټاکل شویده .
2. حجره خپل فعالیت په ایزوتونیک چاپیریال کی اجرا کولی شی خو که د حجری چاپیریال تغیر وکړی او د Hypertonic په حالت کی واقع شی د حجری ازموتیک فشار لوړیږی او د پلازما په طرف د هغه حجروی مایعات خارجیږی او دحجری د حجم د کمیدو سبب کیږی او که حجره د Hypotonic چاپیریال په حالت کی واقع شی د حجری اسموتیک فشار کمیږی اوبه او غذایی مواد په زیاته اندازه حجری ته داخلیږی او د حجری د پړسوب سبب کیږی. کله چی د حجری داخلی فشار د حجری د خارجی فشار سره مساوی کیږی دا فشار د اسموتیک فشار پنوم یادیږی. د حجری د اسموتیک فشار له امله په حجره کی د موادو تبادله په توازن کی ساتل کیږی.

3. PH : د حجری د دندو مناسب PH د 6-8 په شاوخوا کی دی.
4. د حجری د فعالیت ضروری مواد اکسیجن ، اوبه او غذایی مواد دی.

د حجری شکل او اندازه (The cell size and shape):

د ژوندیو موجوداتو ټولی حجری د وظایفو د اجرا له مخی مختلف شکلونه لری په ژوندی موجوداتو کی داسی حجره هم شته چه بی له میکروسکوپ څخه لیدل کیږی دمثال په ډول د پرنده گانو هگۍ او ځنی نور یی بیا بی له میکروسکوپه نه لیدل کیږی. د ذوحیاتینو حجری د تی لرونکو حیواناتو د حجرو پرتله لوی دی. د ټولو ژوندیو موجوداتو حجری چه مختلفی دندی لری د شکل او اندازی له مخی یود بل سره فرق لری مثلاً عصبی حجرات چه په بدن کی د پیغامونو د لیږد رالیږ دنده په غاړه لری تقریباً د یو متر په اندازه اوږد والی لری او د عضلاتو حجری د څوسانتی مترو په اندازه دی همدارنگه د ځنیو نباتاتو لکه پنبه سنډ او کتان حجری اوږد شکل لری چه تقریباً 22 mm دی.

ددی برعکس د ځنو حیواناتو او نباتاتو حجری ډیری کوچنی دی چه د عادی میکروسکوپ لاندی نه لیدل کیږی . په عمومی ډول د حجرو جسامت ډیر کوچنی او د µm په واحد اندازه کیږی.

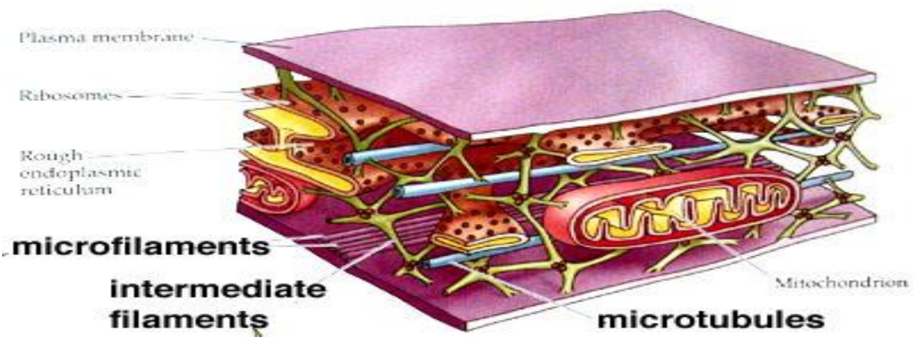
مثلاً د وینی د سرو کـــرویاتو جسامت 7,2 µm دی. د بدن د حجـــرو تعداد په تقـــریبی ډول $75 \times 10^{12} - 100 \times 10^{12}$ تریلیون پوری اندازه شویدی.

د حجری پوښ (Plasma membrane):

د حجری په جوړښت کی د حجری پوښ ، cytoplasm او Nucleus شامل دی. د حجری پوښ چه د حجری محتویات یی پوښلی دی د plasma membrane پنوم یادیږی. د حجری دا جوړښت په نباتاتو کی د عادی میکروسکوپ او په حیواناتو د الکتران میکروسکوپ پواسطه لیدل کیږی. د حجری پوښ د دری طبقو ځنی تشکیل شویدی چه هره طبقه $25\ A^0$ پنډوالی لری. د حجری د پوښ مجموعی پنډوالی $75\ A^0 - 100\ A^0$ پوری دی.

د کیماوی جوړښت له مخی ددی پوښ داخلی او خارجی برخی د پروتین او منځنی برخی یی د lipoid د مولیکولونو جوړه شوی ده. دهستولوژی ، حیاتی کمیا او فزیالوژی د علمی څیړنو ځنی ښودل شویده چه دا Bio molecular پوښ د lipo proteion څخه عبارت دی. د حجری دپوښ په شحم کی cholestrol موجود دی چه په هغه کی ځنی مالیکولونه قطبی او ځنی نور یی غیری قطبی دی د cholesterol قطبی مولیکولونه دحجری خارج خواته او غیری قطبی مولیکولونه دحجری داخل خواته متوجی دی. دا مالیکولونه یو بل ته ورته ترکیب نلری. ددی پوښ په انتخابی وظیفه کی حجری ته دموادو تیریدل او د هغه ځنی د فاضله موادو وتل شامل دی. حجروی پوښ سوری لری چی ددی سوریو له لاری اوبه او غدایی مواد د حجری داخل او د حجری دباندی تبادله کیږی دا ډول پوښ د sime permeable membrane پنوم یادیږی. مثلا په لاندی شکل کی ښودل شوي دی.

ددی نیمه قابل نفوذ پوښ پروتینې مواد حجری ته د غذایی موادو د تیریدو په وخت کی



ارتجاعیی خاصییت پیداکوی او شحمی طبقه یی حجری ته د شحمو د مالیکولونو په تیریدو او را تیریدو کی اساسی رول لری. حجروی پوښ کوچنی مالیکولونه لکه اکسیجن ، کاربن ډایی ، پوتاشیم او داسی نورو ته د تیریدو اجازه ورکوی خو لویو مالیکولونو ته لکه پروتین ، معدنی مالگی او داسی نورو ته د تیریدو اجازه نه ورکوی خو دا لوی مالیکولونه حجری ته په نورو طریقو تیریدلی شی.

ځرنګه چې حجروی پوښ حجری ته د موادو په تیریدو او وتلو کی انتخابی خاصیت لری نو هغه عوامل چه حجری ته انتخابی خاصیت ورکوی پدی ډول دی:

1. دحجروی پوښ کیمیاوی جوړښت .
2. په حجروی پوښ کی انزایمی جوړښت.
3. برقی طبقی چه ایونی جوړښت ولری.
4. د حجری عمومی میتابولیزم چه حجره د موادو د انتخاب لپاره اماده کوی.

د پلازما د پوښ اهمیت (importance and characters of plasama membrane):

دحجری د پوښ له لاری د میتابولیزم ټول ضروری مواد لکه اکسیجن، قندونه ، شحمی تیزابونه او داسی نور حجری ته تیریږی او په حجره کی د غذایی موادو د احتراق له امله ټول غیری ضروی تولید شوی مواد ددی پوښ له لاری خارجیږی ، خو د مواد تبادله په حجره کی د osmosis او Deffusion د عملی پواسطه اجرا کیږی.

د مالیکولونو او ایونونو حرکت د غلیظ محیط ځنی رقیق محیط ته د Deffusion د عملی پنوم یادیږی. که د حجری Cytoplasm ته مواد داسی تیر شی چه په هغه کی د میتابولیزم انرژی په مصرف ونه رسیږی د passive transport پنوم یادیږی او که د میتابولیزم د انرژی په مصرف د حجری cytoplasm ته مواد تیر شی د active transport پنوم یادیږی.

د حجری ډینامیکی حرکت (dance of the cell):

د حجری د دینامیکی حرکت په اړه نظریات داسی ۆ چی حجره ساکنه او حرکت نلری. د الکتران میکروسکوپ د اختراع وروسته په حجره کی د پرله پسی څیړنو وروسته معلومه شوه چه حجره ساکنه نده بلکه متحرکه او په خپل محور 30-5 ځلی چټک حرکت اجرا کوی.

د حجری هسته په سایتو پلازم کی دننه دیوی دقیقی په موده کی 270 واری ځرخیږی . د حجری ددی حرکت پواسطه ټول هغه عناصر چه حجره تری جوړه شویده د سره نوی کیږی.

لنډیز (summary)

- بیو فزیک هغه علم دی چه د فزیک په د ژوند د حوادثو څخه بحث کوی.
- د نیوټن دوهم قانون د قوی، کتلی او تعجیل د اساسی فزیکی کمیتونو ترمنځ رابطه بیانوی.
- اسکلیټ د هډوکو یو مقاویم چوکاټ دی چی بدن ته معین شکل ورکوی.
- د بدن حرکی سیستمونه د هډوکو، بندونو او عضلاتو څخه عبارت دی.
- کله چی دوه سطحی په یود بل په مخ واقع شی اصطکاک منځ ته راځی.
- بند د هډوکو هغه برخی ته وایی چی په هغه ځای کی دوه او یا د دوو څخه زیات هډوکی یو ځای شوی وی د بند په نوم یادیږی.
- په حیواناتو او نباتاتو کی حجره د کوچنیو کوچنی واحد دی چی په مستقلانه ډول د بیوشمیکی وظایفو د اجراء قابلیت لری.

پوښتنی (Questions):

- ضمیموی اسکلیټ:

a: appendicular دی. b : Axial دی. c: Appendicular Axil دی.d : ټول سم دی.

- د اصطکاک د قوی له امله:

a: پوتنشیالی انرژی په حرکی انرژی بدلیږی. b: حرکی انرژی په پوتنشیالی انرژی بدلیږی.

c: حرکی انرژی په نوری انرژی بدلیږی. d: حرکی انرژی په حرارتی انرژی بدلیږی.

- Hip joint

a: synovial دی. b: fibrous دی. c: cartilaginous دی. d: ټول غلط دی.

- د حجری د دندو مناسب PH څو او د فعالیت ضروری مواد یی کوم دی؟
- د یو جسم د تعادل شرایط کوم دی؟
- د هډوکو مهم وظایف تعریف کړی؟
- د حجری د انتخابی خاصیت عوامل تعریف کړی؟

دويم څپرکي

(Heat and Kinetic theory)

حرارت او د ماليکولونو حرکي نظريه

حرارت او تودوخه(Heat and hotness) :

حرارت د مادي د مهمو خواصو څخه ګڼل کيږي. د مادي د حرارتي خواصو مطالعه اوږد تاريخ لري چه د حرارت د ماهيت د پيژندلو د پاره ځني فزيکی حادثی تر مطالعي لاندي نيول کيدي او د هغو په هکله به يي خپل نظريات بيانول د پخوانی يونان يو عالمDomoCritus پنوم جامد اجسام ئي د ذراتو د جوړښت د مخي د تغير او نوسان په حالت کي پيژندل انسانی پوهی د مادي ددې ډول خواصو په پيژندلو بسنه ونه کړاو خپله پوهۀ يي د مادي د حرارتي خواصو د مطالعي د پاره راوګرزوله او د مادي حرکي نظريه ئي د تجربی په اساس منځته راوړه. Bacon يو ددي محقيقانو څخه ؤ چی خپل مشاهدات ئي داسي بيان کړه: حرارت د يو جسم د داخلی اجزاوو (ماليکولونو) د شديد حرکت څخه عبارت دی. د مادی د حرکي نظريي وروسته د حرارت کالوريکه نظريه منځته راغله پدی نظريه کي ويل شويدي چي حرارت غيرمرئي بی وزنه سيال دی چي د کالوري په نوم ياديږي. د حرارت د کالوريکي نظريي له مخي په اجسامو کي د ذوب او تبخيری حرارت اندازه کيدای شي له دی ځايه حرارت داسي تعريفيږي:

١) حرارت فزيکی حادثه ده چه د ميخانيکي کار او کيمياوي تعاملاتو پواسطه توليديږي او د انرژي يو شکل دی.

٢) حرارت د اجسامو د غير مرئی ذراتو د حرکت څخه عبارت دی.

٣) حرارت د موليکولونو د حرکی انرژي څخه عبارت دی.

د پورته تعريفاتو له مخي حرارت د انرژي د نورو ډولونو په شان د منځه نه ځي بلکه هغه د انرژي د يو ډول ځنی د انرژي په بل ډول بدليږي.

حرارت چه د انرژي يو شکل دی د تولید منابع ئي:

۱) د حرارت طبعی منابع: د حرارت په طبعي منابعو کي د لمر حرارتی انرژي یاده ولی شو چه ټول ژوندي موجودات د هغه څنی ګټه اخلی او د ځمکي د مرکزي برخي حرارت د حرارت په طبعي منابعو کي شمارل کیږي چه د ځمکي په اور غورزونه کي ځان څرګندوي.

۲) د حرارت مصنوعي منابع : د حرارت په مصنوعي منابعو کي د حرارت د تولید کیمیاوي طریقي، بریښنائي او هستوي طریقي شامل دی چه د حرارت په تولید کي مهم نقش لري.

Hotness یاګرمول چي په ژوند کي زیات ارزښت لري په لاندي تعریفاتو کي توضیح کیږي:

۱) د حرارت درجه د اجسامو د یخنی او ګرمي د انرژي څخه عبارت ده.

۲) د حرارت درجه هغه عامل دی چه د یوه محیط حرارتی تعادل د بل محیط د حرارتی تعادل څخه بیلوي.

۳) د حرارت درجه د دوه جسمونو تر منځ تماس پیدا کوي.

٤) د حرارت درجه د اجسامو د مولیکولونو د حرکي انرژي د تبادلی څخه عبارت ده.

د حرارت د درجي د کم والی یا زیات والی په مقابل کي د بدن د مختلفو غړو حساسیت مختلف دی. که د حرارت درجه د خپله حده زیاته یا کمه شي په بدن کي سوزش او دردونه پیدا کیږي. لکه څنګه چي حرارت د ژوند دپاره ارزښت لري نو د هغه اندازه کول د ژوند لپاره اړین دي. ددي دپاره چي د بدن او یا د بدن د باندی د حرارت جزئي تغیرات اندازه شي څنو فزیکي الاتو ته چي د Termameter پنوم یادیږي اړتیا لیدل کیږي. د ترمامتر د کار اساس سیماب یا الکول دی چه د حرارت د جزئي تغیر له مخي په هغو کي انبساط او انقباض پیدا کیږي او په سکیل کي د سیمابو یا الکولو د ارتفاع د مخي د بدن او یا د بدن د باندي د حرارت درجه معلومیږي. ترمامتر مختلف ډولونه لري چه ډیر مهم یي Celzius درجه بندي، Fahrenheitدرجه بندي او د مطلق صفر یا کالوین درجه بندي دي.

د سانتي ګرید په ترمامتر کي د بدن د حرارت درجه $37c^0$آو د فارالنهایت په ترمامتر $98,6f^\circ$ ښودل کیږي. د پورته ترمامترونو د حرارت درجو تر منځ لاندي رابطي موجود دي:

۱) د سانتي ګريد او فارنهايت ترمامترونو د درجو ترمنځ رابطه:

$$t_c = \frac{5}{9}(t_f - 32)$$

$$t_f = \frac{9}{5}t_c + 32$$

۲) د سانتی ګريد او کالوين ترمامترونو د درجو ترمنځ رابطه:

$$T_k = t_c + 273.2$$

$$t_c = T_k - 273.2$$

۳) د کالوين او فارنهايت ترمامترونود درجو ترمنځ رابطه:

$$T_k = \frac{5}{9}(t_f + 459.8)$$

$$t_f = \frac{9}{5}T_k - 459.8$$

د غازاتو حرکي نظريه (Kinetic theory of matter) :

د مادی په دری ګونو حالتونو کي غازات د مادي يو شکل دی خو خواص ئي د مايعاتو او جامداتو په شان نه دی يعني معين حجم او شکل نه لري او هري فضا ته چه داخل شي هغه اشغالوي او په سطحو ئي فشار راوړي.

غازات د ډيرو کوچنيو بی شماره ذراتو څنی تشکيل شوي دي چه په فضا کي هري خوا ته حرکت کولی شي.که غازات د خپل حرکت په وخت کي د نورو ذراتو سره تصادم وکړي تصادم يي ارتجاعي (Elastic) دی او د تصادماتو د املـه ئي د حرارت درجه لوړه او د حرکت سرعت يي زياتيږي که په دی حالت کي د غاز د فضا حجم ثابت وساتل شي د غاز فشار زياتيږي او که حجم ئي نور هم کوچنی شي د لوښی د فضا په داخلی سطحو کي د غاز د تصادماتو تعداد نور هم زياتيږي او د لوښي په داخل کي فشار لوړيږي.

د مادي دا ذري د غازاتو د موليکولونو څخه عبارت دی. دلته د مادي په حرکي نظريه کـي کامـل یاایډیال غازات په نظر کـي نیـول شـويدي چـه د لانـدي فرضـيو پـه منلـو سره ددی ډول غـازاتو متوسطه فشار اندازه کیدای شي:

۱) ددي غازاتو د موليکولونو حجم په کافي اندازه کوچنی دي چه حجم ئي د غاز د حجـم سره د مقايسه کولو وړ نه دي.

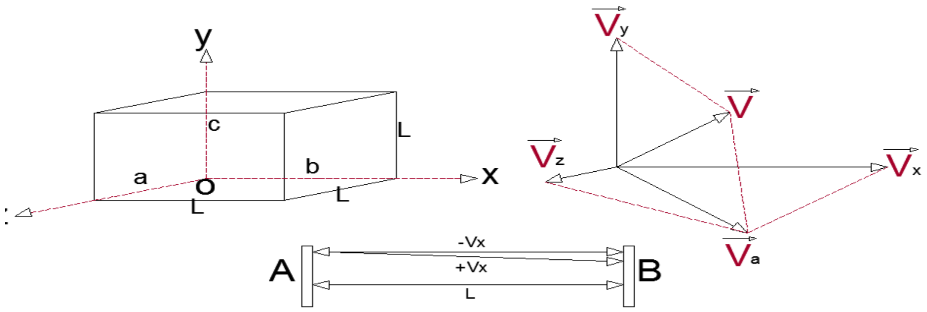
۲) ددي غازاتو موليکولونه په تيت اوپاشان ډول په لوړ سرعت حرکت کوي.

۳) پدي غازاتوکي د موليکولونوترمنځ د جاذبي قوه موجود نـه ده او هـر موليکـول مسـتقل دی.

٤) د غاز د ماليکولونو د تصادماتوپه وخت کي د موليکولونو حرکت مستقيم الخط دی.

٥) د غازد موليکولونو د تصادماتو وخت د موليکولونو د حرکت د وخـت پـه نسـبت ډيـر کـم دی.

د پورته فرضيو سره سم د غاز د متوسط فشار د اندازه کولو دپاره يـو مکعبـی لوښـی پـه نظـر کـي نيسو چه د هری ضلعی اوږدوالیℓcm دی. که ددي مکعب پـه داخـل کـي د غـاز N ماليکولونـه موجود وي او د هر مـاليکول کتلـه mgr وي نـو د لوښـی پـه ټولـو جهتونـو کـي ددي مـاليکولونو حرکت يو ډول او د تصادم اثرات يي د لوښي په هره سطح مساوي دی.



شکل(13)

په پورته شکل کي کهV د غاز د هر ماليکول متوسط سرعت وي نو هغه کيدلی شي چـي د x,y,z د مخورونو په استقامت د وکتورونو د تجزئي د قانون د مخـي پـه مـوازي مرکبـو تجزيـه کـړو پـدي حالت کي د سرعت د مرکبو ترمنځ لاندي رابطه شته:

$$\overline{V}^2 = \overline{V}_a^2 + \overline{V}_y^2$$
$$\overline{V}_a^2 = \overline{V}_x^2 + \overline{V}_Z^2$$
$$\overline{V}^2 = \overline{V}_X^2 + \overline{V}_y^2 + \overline{V}_Z^2 ------I$$

څرنگه چي د غاز د ماليکولونو حرکت د مکعبی لوښي په ټولو برخو کي يو ډول او مساوي دی نـو د X,Y,Z په جهتونو د متوسط سرعت مرکبی پدی ډول دی:

$$\overline{V_X^2} = \overline{V_Y^2} = \overline{V_Z^2}$$
$$\overline{V^2} = 3\overline{V_X^2} = 3\overline{V_Y^2} = 3\overline{V_Z^2} -----II$$

په پورته ډول په II رابطه کی د مکعبی لوښی په داخل کي د هغود مرکبو په امتداد $\overline{V^2}$متوسـط سرعت دي:

کله چي يو ماليکول غاز د m په کتله د A سطحي څخه د B سطحي په طرف د $+V_x$ په سرعت د X مخور په امتداد حرکت وکړي د هغه مومنټم$m V_x$دی کله چي د B په سـطح ولگيـږي د هغـه د راستنيدو سرعت $-V_x$ کيږي او مومنټم يي $-mV_x$ دی.

لدي ځايه د غاز د ماليکول د تگ او راتگ د مومنټم تغير په دی ډول دي:

$$\Delta m\overline{V_X} = m\overline{V_X} - (-m\overline{V_X}) = 2m\overline{V_X}$$

ددي لپاره چي د غاز يو ماليکول دAسطحي څخه Bاو د B سطحي څخه Aته ورسيږي.بايد2ℓ فاصله ووهي .

لدي ځايه د مکعبي لوښی دX په مخور د غاز د ماليکول د تگ او راتگ وخت په لاندی ډول دی:

$$\Delta t = \frac{2l}{Vx}$$

دΔt په ثانیه کې د غاز دا مالیکول د Bپه سطح یو ځل تصادم کوي او د تصادمونو د تعداد وخت ئي $\frac{2l}{V_x}$ سره مساوي دی نو په یوه ثانیه کې د غاز د مالیکولونو د تصادمونو تعداد د $\frac{V_x}{2l}$ سره مساوي دی.

د نیوټن د قانون له مخې په یوه ثانیه کې موثره قوه د مومنټونو د تغیر څخه عبارت ده نو د پورته شکل د مخې د Aاو Bپه سطح د یوه غاز د m مالیکول د تصادم د امله وارده قوه پدی ډول ده.

$$\overline{F} = \frac{m\overline{v_X^2}}{l}$$

څرنګه چې F=maاو متوسط تعجیل $a^- = \frac{V_{x_2} - V_{x_1}}{t_2 - t_1}$ دی نو:

$$\overline{F} = \frac{mV_{X2} - mV_{X1}}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta mV_X}{\Delta t}$$

د بلی خوا څرنګه چې Δt یا t د $\frac{2l}{V_x}$سره مساوي دی او $2mV_x = \Delta mV_x$دي نو:

$$F = \frac{2mV_x}{\frac{2\ell}{V_x}} = \frac{mV_x{}^2}{\ell}$$

څرنګه چې د غاز د یوه مالیکول متوسط سرعت د Xپه مخور $\overline{V}^2 = 3\overline{V}_X^2$ دی نولدی ځایه:

$$\overline{V}_X^2 = \frac{\overline{V^2}}{3}$$

یعني په مکعبي لوښی کې د غاز د متحرکو مالیکولونو $\frac{1}{3}$ برخه د X په محور حرکت کوي او د لوښی په سطح د عاملی متوسطي قوي مجموعه پدي ډول ده:

$$\sum \overline{F} = \frac{m\overline{V}^2}{3l}$$

ځرنګه چي فشار تعريفاً په سطح د عاملی قوي او د سطحي د نسبت څخه عبارت دی نو:

$$P = \frac{F}{S}$$

او ځرنګه چي $S = l^2$ سره مساوي ده نو د مکعبی لوښی په یوه سطحه چه د X محور په امتداد پرته ده متوسط فشار ئي پدي ډول دی:

$$\overline{P} = \frac{\sum \overline{F}}{S} = \frac{m\overline{V}^2/3l}{l^2} = \frac{m\overline{V}^2}{3l^3}$$

د پورته رابطي په مخرج کي L^3 د مکعبي لوښی حجم دی نو:

$$\overline{P} = \frac{m\overline{V^2}}{3V}$$

د پورته رابطي څخه نتيجه کيږي:

هغه فشار چه Nماليکولونه يي د مکعبی لوښی په یوه سطحه وارده وي پدي ډول دي:

$$\overline{P} = \frac{Nm\overline{V}^2}{3V}$$

که په دی رابطه کي Nm=Mسره مساوي شي پدي حالت کي:

$$\overline{P} = \frac{M\overline{V}^2}{3V}$$

پدي رابطه کي $\overline{P}$ هغه فشار دی چي د مکعبی لوښی د یوی سطحي دپاره حساب شویدي.

د غازاتو د حرکي نظريي په نتايجو کي که د اخري رابطي اطراف په Vکي ضرب شي نو:

$$PV = \frac{2}{3}\left(\frac{1}{2}MV^2\right)$$

پدي رابطه کي د $\frac{1}{2}MV^2$ څخه څرګندیږي چي حرارت د مالیکولونو د حرکي انرژي څخه عبارت دی. او که د غاز حرارت ثابت قبول شي نو د غازاتو د حجم او فشار حاصل ضرب ثابت دی یعنی :

$$PV=K=Constant$$

(Definition unit of heat, Specific heat, latent heat)

د حرارت د مقدار، مخصوصه حرارت او مخفي حرارت د واحداتو تعریف

که په یو لوښی کي یو اندازه اوبو ته حرارت ورکړل شی او حرارت یي د ترمامتر پواسطه اندازه شی وبه لیدل شي چه د اوبو د حرارت درجه لوړه شوي ده او که ترده زیات حرارت ورکړل شي اوبه په جوش راځي. نو لدي ځایه ویل کیږي چه حرارت د اوبو د تودوخي د لوړوالی او یا د هغه د حالت د تغیر سبب کیږي لدي ځایه د حرارت مقدار په لاندي ډول تعریف کیږي:

۱) د حرارت مقدارد اجسامو دحرارت درجه لوړه وي او د اجسامو حالت د تغیر سبب کیږي.

۲) د حرارت مقدار د یو جسم د داخلی انرژي د زیاتوالی یا کموالی څخه عبارت دی چي د حرارت د انتقال په وخت کي صورت نیسي.

د پورته تعریفاتو څخه که د حرارت مقدار د Qپه توري وښودل شي د حرارت دا مقدار د حرارت د درجي د اختلاف، د جسم د کتلی د مقدار او مخصوصه حرارت د حاصل ضرب سره مساوي دی.

یعنی: $Q=mc\ (t_2-t_1)$

د پورته توضیحاتو وروسته د حرارت د مقدار واحد داسي تعریف کیږي:

دحرارت د مقدار واحد(Unit of heat):

الف :د c.g.s په سیستم کي د حرارت د مقدار واحد د gr.calorie پنوم یادیږي.

ګرام کالوری هغه مقدار حرارت دی چي د یوه ګرام اوبو د حرارت درجه د $14,5C^\circ - 15.5C^\circ$ پوري لوړ کړي. چی 1cal=4.183jul کیږی.

ب: د M.K.S په سیستم کي د حرارت د مقدار واحد Kgr.calorie دی. کیلوگرام کالوري هغه مقدار حرارت دی چه د یوه کیلوگرام اوبو د حرارت درجه د $14{,}5c^0$ څخه تر $15{,}5c^0$ته لوړه کړي. د حرارت په $4c^0$کي د یوه کیلوگرامه اوبو حجم $1liter=1dm^3$ دی.

مخصوصه حرارت تعریف(Specific heat):

الف: د یوه جسم مخصوصه حرارت هغه مقدار حرارتی انرژي ته ویل کیږي چي د یوه جسم د یوه گرام کتلی د حرارت درجه د $1c^0$په اندازه لوړه کړی.

ب: مخصوصه حرارت هغه مقدار انرژي ته ویل کیږي چه د یو جسم د یو گرام مالیکولونو د حرارت درجه د $1c^0$ په اندازه لوړه کړي د مخصوصه حرارت واحد د الف جز د تعریف له مخي $\frac{call}{grC^{\circ}}$ او د ب جز د تعریف په اساس د مخصوصه حرارت واحد $\frac{call}{molC^{\circ}}$ دی.

د یو جسم د کتلی او مخصوصه حرارت حاصل ضرب (mc) د هغه جسم د حرارتی ظرفیت په نوم یادیږي.

مخفي حرارت(latent heat):

که یو جامد جسم (د یخ کتله) مایع حالت ته راوړل کیږي هغه یو مقدار حرارت اخلی ترڅو په مایع بدله شي خو د یخ د کتلی د حرارت په درجه کي کوم تغیر نه واقع کیږي. د حرارت دا مقدار د ذوب د حرارت په نوم یادیږي لدي ځایه د ذوب حرارت هغه مقدار حرارت دی چي د یو جسم یو گرام ئي اخلی بی لدی چي د حرارت په درجه کي ئي تغیر واقع شي هغه جسم ذوب کیږي. څرنگه چي پدی حالت کي د حرارت انتقال د حرارت د درجي د تغیر پرته صورت نیسي-نو دا حرارت د latent heat په نوم یادیږي.او که یو مقدار اوبه د جوش په حالت کي وي او هغه ته حرارت ورکړل شي د جوش اوبو د حرارت په درجه کي تغیر نه واقع کیږي. په پورته دواړو حالتونو کي د حرارت انتقال د حرارت د درجي د تغیر پرته صورت نیسي نو د حرارت دا مقدار د Latent heat د حرارت په نوم یادیږي چي د حرارت د درجي په تغیر کي رول نه لري او په مخفي ډول کار کوي او اوبه په بخار بدلیږي.

د مخفي حرارت رابطه په لاندي ډول ده:

$$L = \frac{Q}{m}$$

د پورته رابطي په مرسته د مخفي حرارت واحد $\frac{call}{gr}$ دی . لدي ځایه محفـي خـرارت هغـه مقـدار حرارت دی چي د یو جسم یو گرام یي اخلی او د هغو د حرارت په درجه کي تغیر نه واقع کیږي.

د حرارت انتقال (Transfer of heat):

په عمومی ډول گرم اجسام خپل حرارت په دری طریقو انتقالوی:

1. **هدایت** (Conduction)**:** د حرارت د انتقال په دی عملیه کی که د فلزی میلی یو انجام په گرمو اوبو کی کیښودل شی بل انجام یی گرمیږی د حرارت د انتقال په دی طریقه کی د فلزی میلی اتومونه او مالیکولونه په خپل منځ کی د حرارتی انرژی له امله ټکر کوی او حرارت د یوه اتوم اومالیکول ځنی بل اتوم او مالیکول ته انتقالیږی. د حرارت د انتقال په دی عملیه کی د اجسامو ترمنځ د حرارت انتقال مختلف دی . مثلاً په جامدو اجسامو کی زیات او په مایعاتو او غازاتو کی کم دی. د حرارت د انتقال ددی طریقی ځنی په صنعت او ساختمانونو کی کار اخیستل کیږی.

مثلاً په یخچالونو او د اوبو په کولرونو او په ودانیو کی د حرارت د انتقال په مخنیوی کی دحرارت عایق مواد کارول کیږی ترڅو د حرارت د انتقال مخه ونسی.

2. **جریان** (convection): د حرارت د انتقال په دی طریقه کی حرارت د گرمو مالیکولونو پواسطه انتقالیږی د کنوکشن په طریقه گرم مالیکولونه په دوه طریقو انتقالیږی:

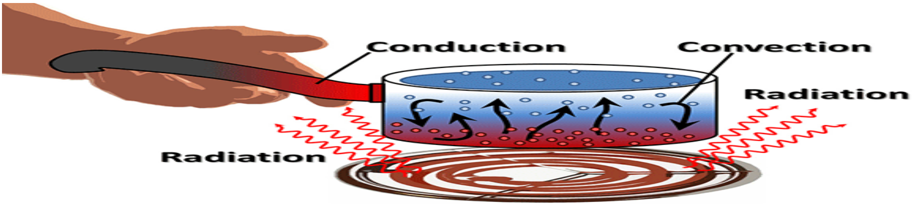
الف : د حرارت طبعی جریان (Natural convection): څرنگه چه د حرارت پواسطه د مالیکولونو حجم زیاتیږی او کثافت یی کمیږی نو د حرارت انتقال د گرمو مالیکولونو د کثافت د کم والی په صورت کی د طبعی کنوکشن پنوم یادیږی.مثلاً په ځنیو وختونو کی

موږ د بحرونو او د هغه د سواحلو ترمنځ د بادونو د پیداکیدو شاهد یو چې په شپه کې ددی بادونو لوری د بحر څنی د ساحل په لور او په ورځ کې د ساحل څنی د بحر په لور وی د بادونو د جهت دا تغیر د ساحل او بحر ترمنځ د حرارت د درجی د اختلاف له امله پیدا کیږی.

ب : اجباری کنوکشن (forcel convection): د اجباری کنوکشن په صورت کې گرم شوی مالیکولونه د پمپ پواسطه پمپ کیږی ترڅو حرارت د یوه ځای څنی بل ځای ته انتقال شی دا عملیه د اجباری کنوکشن په نوم یادیږی.

3 . **تشعشع** (Rediation): د حرارت د انتقال په دی طریقه کې حرارت د یو ځای څخه بل ځای ته د امواجو پواسطه انتقالږی

مثلاً ځمکی ته د لمر حرارت د الیکترو مقناطسی وړانگو پواسطه انتقالیږی دا امواج د نور په سرعت خپریږی. پورته حالتونه په لاندی شکل کې ښودل شویدی.



(14) شکل

ډیفوژن (Diffusion):

د ډیفوژن پواسطه د مالیکولونو انتقال (transport of molecul by diffusion through membrane):

په یوه محلول کې د حل شوی مادی ټول عناصر په یوه ثابت سرعت سره حرکت کوی چه د هغه په نتیجه کې د حل شوی مادی مالیکولونه او ایونونه په مساوی ډول په ټول محلول کې خپریږی په محلول کې دا عملیه ډیفوژن د عملی په نوم یادیږی. د ژوندیو موجوداتو په حجره کې دوه ډوله Diffusion اجراءکیږی چه یو ته یې simple diffusion او بل ته یې facilited diffusion

وایی. په ساده ډیفوژن کی مالیکولونه او ایونونه داسی حرکت کوی چی د حجری membrane ته پروتینونه نه انتقالیږی. خو په facilited diffusion کی د حجری غشاء ته دا مالیکولونه او ایونونه د انتقالی پروتینونو سره یو ځای کیږی او د حجری غشاء ته د پروتینونو سره یو ځای انتقالیږی.

د ډیفوژن په طریقه د مالیکولونو انتقال (transport of malecules by diffusion):

د حجری غشاء ته د مالیکولونو او ایونونو انتقال په لاندی طریقو واقع کیږی:

اسموسیز(osmosis): د محلل (اوبو) مالیکولونه د ډیفوژن څخه عبارت دی چه د نیمه قابل نفوذ انتخابی غشاء له لاری د رقیق محلول ځنی غلیظ محلول ته تیریږی. انتخابی غشاء هغه پرده ده چی یواځی د محلل مالیکولونوته د تیریدو اجازه ورکوی که دیوی قابل نفوذ انتخابی غشاء پواسطه دوه مختلف غلظتونه یو د بل ځنی جدا شی د یوه وخت د تیریدو وروسته د محلل مالیکولونه د رقیق محلول ځنی غلیظ محلول ته تیریږی ترڅو د انتخابی غشاء په دواړو خواؤ کی د محلولونو غلظت مساوی شی. په نباتی او حیوانی حجرو کی د مالیکولونو او ایونونو انتقال د اسموسیس د همدی طریقی پواسطه واقع کیږی د غشاء په دواړو خواؤ کی د اسموسیس عملیه هغه وخت ودریږی چه د محلولونو فشار مساوی شی دا فشار د اسموتیک فشار په نوم یادیږی.

د اسموتیک فشار له امله محلولونه په دری ډوله دی:

1) که د انتخابی غشاء په دواړو خواؤ کی دمحلولونو اسموتیک فشار مساوی وی دی ډول محلول ته isotonic محلول وایی.
2) که د انتخابی غشاء په دواړو خواؤ کی د یوه محلول فشار د بل محلول د فشار څخه زیات وی د لوړ فشار محلول ته Hypertonic محلول وایی.
3) د ټیټ فشار محلول ته Hypotonic محلول وایی.

د یوه محلول اسموتیک فشار د هغه محلول په غلظت او د حرارت په درجی پوری مربوط دی.دا فشار په شعریه نل کی د سیمابو یا اوبود ارتفاع پواسطه اندازه کیږی مثلاً په شعریه نل کی د اوبو

د ارتفاع د مخی د وینی نارمل اسموتیک فشار 37cm او د سیمابو د ارتفاع لمخی 6,7 mmHg دی. د اسموس د عملی اصل د انسان په بدن کی د ډیرو مهمو اصلو څنی ګڼل کیږی او ددی اصل دمخی په نباتاتو او حیواناتو کی حجری ته غذایی موادو، اکسیجن او د نورو ضروری موادو جذبول صورت نیسی. د غازاتو مالیکولونه په هوا کی هم په همدی طریقه خپریږی مثلاً که د عطرو بوتل څنی د هغه سرپوښ لیری کړل شی او هغه ته فشار ورکړو نو ټوله هوا د عطرو بوی نیسی په هوا کی د عطر د مالیکولونو خپریدل د غلیظ محیط څنی رقیق محیط ته هم د Diffusion پنوم یادیږی.

په غازاتوکی دیفوژن په لاندی طریقو واقع کیږی:

1. په محلول کی د حل شوی مادی فشار: په محلول کی د حل شوی مادی فشار د هغه د حل کیدو په وخت کی منځ ته راځی.
2. د حل شوی مادی د خپریدو دتمایل فشار: پدی حالت کی په محلول کی حل شوی ماده په ټول محلول کی په مساوی ډول خپریږی.
3. د حل شوی مادی ټول مالیکولونه په محلول کی په مساوی ډول خپریږی دا چه په محلول کی یی د خپریدو سرعت زیات یا کم دی د حل شوی مادی په کتلی پوری مربوط دی که مالیکولونه غټ او درانده وی د حل شوی مادی مالیکولونه د سپکو مالیکولونو په نسبت ورو ورو په کم سرعت خپریږی.

د بدن د تنفسی سیستم په تشریح کی اړینه ده چی لومړی د غازاتو د قوانینو څنی لنډه یاداوری وشی:

د بایل – ماریوت قانون :

د غازاتو پدي قانون کي ویل شویدي چه د حرارت د درجي په تغیر سره د غازاتو حجم او فشار تغیر کوي خو که د حرارت درجه ثابته وي د غازاتو حجم او فشار یود بل سره معکوسه رابطه لري :

$$V \sim \frac{1}{p}$$

د تناسب د ضریب په وضع کولو سره لاندی رابطه لیکو:

$$V = \frac{k}{p}$$

$$pv = k = constant$$

پورته رابطه بیانوي چه د حرارت په ثابته درجه کي د یوه غاز د حجم او فشار حاصل ضرب ثابت دي.

د غاز د مختلفوحالاتو په صورت کي :

$$P_o v_o = p_1 v_1 = p_2 v_2 = constant$$

او یا $\frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2}$

د چارلس قانون : پدي قانون کي بیان شویدي که د یوه غاز فشار ثابت وي نو د غاز حجم د مطلق حرارت د درجي سره متناسب دی یعني : $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

د پورته رابطي څني لیدل کيږي د حرارت د درجي د زیاتوالي د امله د غازحجم زیاتيږي.

گلوسک قانون : پدي قانون کي ویل شویدي که د غاز حجم ثابت وي د غاز فشار د مطلقه حرارت د درجي سره متناسب دي یعني :

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

د دالتن مخلوطو غازاتو قانون:

د دالتن په قانون کي په واحد حجم کي د مخلوط شوؤ غازاتو فشار د هر غاز د قسمي فشار د مجموعي سره مساوي دي او معادله ئي پدي ډول ده :

$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + \ldots + P_n = \sum_{n=1}^{n} P_i$$

یا $$P_{total} = P_{gas} + P_{H_2O}$$

څرنګه چه د مخلوطو غازاتو فشار د هر غاز د قسمي فشار د مجموعي سره مساوي دي نو داتموسفیر فشارد 78% نایتروجن ، 21% اکسیجن ، 0.03% کاربن ډائی اکساید او 0.97% نورو غازاتو د قسمي فشار د مجموعي څخه عبارت دي.چه دا ټول 100Kpa فشار کیږي داتموسفیر مجموعي فشار د لاندي رابطی پواسطه حسابیږی:

$$\text{اتموسفیرفشار} = PN_2 + PO_2 + P\,C_{O2} + P\,other$$

$$100k\,P_a = 78kP_a + 21kP_a + 0.03kP_a + 0.97kP_a$$

$$100\% = 78\% + 21\% + 0.03\% + 0.97\%$$

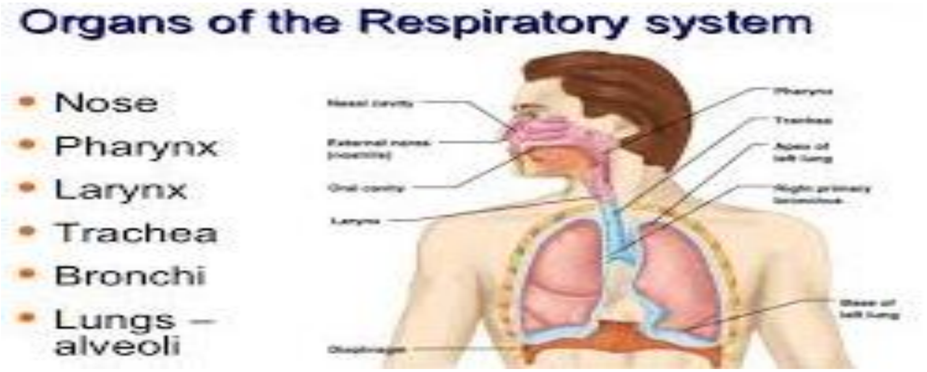
د هنری قانون (Henry law):

که یو غاز د لوړ قسمي فشار د ساحي څني د ټیټ قسمي فشار ساحي ته په حرکت کی وي ددي غاز مالیکولونه تر هغه وخته حرکت ته دوام ورکوي ترڅو د ټیټ او لوړ قسمي فشار په ساحه کي فشار مساوي شي.کله چه په غازاتو کی دا حالت منځته راځي ویل کیږي چه غازات د ډینامیکي تعادل په حالت کی دي له دي ځایه د هنري قانون داسی بیانوي:

1) هغه مقدار غاز چه په یوه مایع کی حل شوي او یا د مایع سره په تماس کی دی فشار ئې ددي غاز د قسمي فشار سره متناسب دی

2) د مایع سره د تعادل په حالت کی په غازي فاز کی د یوه غاز غلظت د غاز د قسمي فشار سره متناسب دی. که د مایع د پاسه د یوه غاز قسمي فشار د مایع په داخل کی د غاز د قسمي فشار سره مساوي شي غاز د مایع سره د تعادل په حالت کی دی. دي ډول محلول ته مشبوع محلول وائی . خوکه د غاز بیروني قسمي فشار د مایع په داخل کی د غاز دقسمي فشار څني زیات وي نو ددي غاز زیاته اندازه په مایع کی حل کیږي د غازاتو ددي قانون څني په

مایعاتو کی د غازاتو په حلولو کی کار اخستل کیږي.ددی قانون له مخی په وینه کی اکسیجن او



(15) شکل

کاربنډای اوکسایډ غازات هم حل کیږی.

د بدن تنفسی سیستم (The respiratory system):

ددی سیستم د اساسی دندو ځنی بدن ته اکسیجن او د بدن ځنی د Co_2 د غازاتو تبادله ګڼل کیږی. او مهمی برخی یی په لاندی ډول پیژندل کیږی:

1) پزه (Nose) : په تنفسی سیستم کی ددی برخی دنده تر بلعوم (pharynx) پوری د هوا رسول دی.

2) بلعوم (pharynx): په تنفسی سستم کی هغه ځای دی چه په هغه کی تنفسی او هضمی دواړه لاری یوځای کیږی.

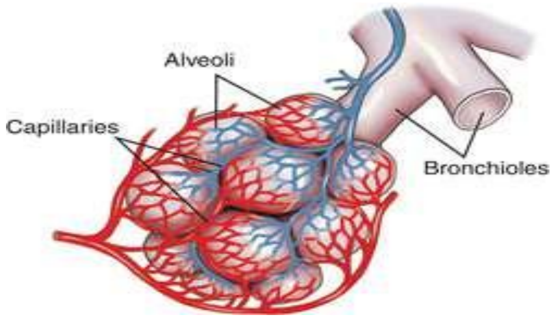
3) حنجره (Larynx): حنجره د اوازه د صندوق پنوم هم یادیږی چی هضمی ته د موادو د تیریدو په وخت کی بندیږی او په نورو ټولو حالاتو کی خلاصه وی (15شکل).

4) وچه غاړه (Trachea): وچه غاړه غضروفی جوړښت لری او په دوه برخو ویشل شویده چه د سږی ښی او چپ طرف ته د کوچنی قصباتو په امتداد واقع او د هوایی کڅوړی (Alveoli) پوری امتدادپیداکوی.

5) سږی (Lungs): سږی د سینی په قفس کی واقع دی او په دوه برخو ویشل شویدی ښی سږی دری Lob لری او چپ سږی دوه لوبه لری دا ځکه چه د سږی چپ طرف ته زړه واقع دی.

6) هوایی کڅوړی (Alveoli) : هوایی کڅوړی د سږی ساختمانی واحد دی چه تعداد یی په تقریبی ډول 300 میلونو ته رسیږی او د سږو په همدی برخه کی د غازاتو د فشار د اختلاف له امله د اکسجن او کاربن ډایی اکسایډ غازاتو تبادله صورت نیسی (16شکل)

Surfacatants: په سږو کی هغه ماده ده چه د سږی د کولپس مخه نیسی .



(۱۳) شکل

په سږو کی د تنفسی غازاتو تبادله (the respiratory system and breathing):

لکه څنگه چی د غازاتو د قوانینو د دالتن په قانون کی وویل شو چی د مخلوط غازاتو فشار د هر غاز د قسمی فشار د مجموعی سره مساوی دی نو د سږو د بیرونی تنفس په عملیه کی د سږو په هوایی کڅوړو (Alveoli) کی د اکسیجن (O_2) او کاربن ډایی اوکسایډ (CO_2) ترمنځ تبادله واقع کیږی نو په سږو کی شریانی اوعیو ته د O_2 غاز ننوتل او د CO_2 وتل ددی غازاتو په قسمی فشار او د دالتن د قانون له مخی صورت نیسی . د سږو نه د CO_2 غاز د وتلو په وخت کی د هغه لوړ قسمی فشار P_{O2} = 40mmHg او د اکسیجن ټیټ قسمی فشار P_{co2} = 46mmHg دی خو د سږو

د Alveoli په ساحه کی وینی ته د اکسیجن د تیریدو فشار P_{O2} = 98mmHg او په وینه کی د کاربن ډایی اوکسایډ فشار P_{CO2} = 40mmHg دی.

د وینی او نسجونو ترمنځ د غازاتو تبادله :

شریانونه د سږو څخه اکسیجن انساجو ته انتقالوی په انساجو کی د اکسیجن ټیټ قسمی فشار P_{O2}=0 – 40mmHg پوری دی نوله همدی امله اکسیجن د وینی څخه انساجو ته انتقالیږی. له بلی خوا په انساجو کی د کاربن ډایی اوکسایډ قسمی فشار P_{CO2}=50 – 60mmHg څخه لوړ دی په داسی حال کی چه په وینه کی د کاربن ډایی اوکسایډ ټیټ قسمی فشار P_{CO2}=46mmHg دی. له دی ځایه په انساجو او وینه کی د CO_2 غاز د قسمی فشار د اختلاف له امله د کاربن ډایی اوکسایډ غاز د انساجو څخه د وینی دوران او بیا له هغه څخه د سږو د Alveoli په ساحه کی د کاربن ډایی اوکسایډ او اکسیجن تبادله واقع کیږی یعنی کاربن ډایی اوکسایډ غاز خارجیږی او اکسیجن غاز اخیستل کیږی. د غازاتو د همدی قسمی فشار د اختلاف له امله د وینی او انساجو ترمنځ په سږو کی د غازاتو تبادله واقع کیږی.

په غازاتوکی د Fick′s د ډیفوژن قانون:

د سږو په هوایی کڅوړو (Alveoli) کی د غازاتو تبادله د ساده ډیفوژن پواسطه واقع کیږی د غازاتو په تبادله کی د Fick′s د قانون عمده عوامل د غازاتو د تبادلی د سطحی مساحت ، په سطح کی د غازاتو د جذبولو اختلاف او د غازاتو د تبادلی د سطحی پنډوالی څخه عبارت دی پدی حالتونو کی په سږو کی د ډیفوژن مقدار د لاندی رابطی پواسطه اندازه کیږی.

$$= \frac{\text{د الویل څني د تیر شوی غازاتو اختلاف} \, x \, \text{د غازاتو د تبادلی د سطحی مساحت}}{\text{د غازاتو د تبادلي د سطحي ضخامت}}$$

دیفوژن مقدار

د غازاتو د تبادلی د موثریت لپاره باید د تیز ډیفوژن عملیه اجراء شی ددی عملی د اجراء لپاره ضرور ده چه :

- په سږو کی د غازاتو د تبادلی لپاره باید د هغه د سطحی مساحت زیات وی.
- د سږي د سطحی څنی د غازاتو د تیریدو په وخت کی د غازاتو د قسمی فشار اختلاف زیات وی.
- د غازاتو د ډیفوژن په وخت کی دسږي د سطحی پنډوالی باید ډیر کم وی.

حرارتی تنظیم (Thermal regulation)

وگړو ته د انرژی ضرورت (Energy requirements ofpeople):

د کار کولو وړتیا ته انرژی وایی. د thermo dynamic د قوانینو له مخی په یو سیستم کی د انرژی د بدلون یا د انرژي د راکړی ورکړی له مخی هر سیستم میلان لری چی د انرژی دیوی سویی څنی د انرژی بلی سویی ته تغیر وکړی. دا ډول تغیرات د ترمو ډینامیک د لاندی قوانینو په اساس تشریح کیږی :

1. **د ترمو ډینامیک لمړی قانون :** دا قانون د انرژی د تحفظ او بقاء د قانون په نوم یادیږی. ددی قانون له مخی په یوه سیستم کی که هغه کیماوی یا بیولوژیکی وی د تودوخی، کار او د انرژی دنورو بڼو معادل تغیر څیړل کیږی چی معادله یی په لاندی ډول ده :

$$\Delta \boldsymbol{Q} = \Delta \boldsymbol{E} + \Delta \boldsymbol{W}$$

د پورته رابطی له مخی که په یوه کیماوی یا بیولوژیکی سیستم کی د ΔQ په اندازه حرارتی انرژی زیاته یا کمه شی د سیستم په داخلی انرژی کی د ΔE په اندازه تغیر واقع کیږی او د ΔW په اندازه د انرژی په نورو بڼو بدلیږی مثلاً په نباتاتو کی د نوری انرژی په جذب سره هغه په کیماوی انرژی اوړی او دگلوکوزد جوړیدو په پای کی اکسیجن ازادیږی. همدا ډول په حیوانی

حجراتو کی د غذایی موادود اکسیدیشن وروسته هغه په حرارتی انرژی بدلیږی او د CO_2 غاز ازادیږی . دا حرارتی انرژی د حیواناتو د بدن د مختلفو سیستمونو د اړتیا له مخی د انرژی په مختلفو بڼو په نسجونو کی د ATP د انرژی په ذخیره اوړی او په Metabolism کی د هغی ځنی استفاده کیږی.

2. **د ترمو ډینامیک دوهم قانون** : دا قانون د سیستمونو د بی نظمیو دطبعی میلان د قانون په نوم یادیږی. یعنی د بیالوژیکی سیستمونو په ګډون په ټولو سیستمونو کی د وخت په تیریدو د کیماوی تعاملاتو د تاثیر لاندی د Entropy درجه لوړیږی، دسیستم فعالیت کمیږی او د سیستم په داخل کی بی نظمی زیاتیږی. انتروپی چی دیو سیستم خاصیت دی په هغی کی د سیستم داخلی نظم ، د سیستم فازی حالتونه ، مالیکولی کتله او نور شامل دی . د یوه سیستم انتروپی د هغه سیستم د داخلی ذراتو د حالتونو سره لاندی رابطه لری :

$$S = K \log w$$

په پورته رابطه کی s انتروپی، k د بولتزمن ثابت او w دسیستم په داخل کی د انرژی له مخی د زراتو موقعت څرګندوی . که S>0 وی د سیستم د داخلی ذراتو ترمنځ بی نظمی زیاتیږی او که S<0 وی د سیستم د داخلی ذراتو ترمنځ بی نظمی کمیږی په پورته دواړو حالتونو کی انرژی په مصرف رسیږی.

د غذایی موادو حرارتی انرژی(Energy from food):

د کاربوهایډیریټ ، پروتین او لپید غذایی موادو د هضم وروسته د هغه زیاته برخه د احتراق د عملی وروسته په کیمیاوی او حرارتی انرژی بدلیږی د غذایی موادو د احتراق حرارت د

1 cal= 4,183 Joul معادل رابطی له مخی هغه د ژول او ارګ په واحداتوهم اندازه کیدلی شی خو د حرارت مقدارد gr cal او K cal په واحد اندازه کیږی.

په فزیک کی ژول او ارګ د انرژی د ټولو ډولونو د اندازه کولو د پاره استعمالیږی.

د انسان بدن چی 37C° یا 98,6 F° حرارت لری د بدن د حرارت په همدی درجه کی د غذایی موادو د احتراق عملیه صورت نیسی او د ورځی په اوسط ډول په بدن کی 2500 Kcal حرارت تولیدیږی ددی حرارت یوه اندازه یی د هدایت، جریان او تشعشع په طریقه، یوه اندازه د بدن د پوستکی څنی د اوبو د تبخیر پواسطه او یوه اندازه یی د تنفسی سیستم له لاری ضایع کیږی مثلا د بدن د پوستکی له لاری 600ml – 800 ml اوبه په بخار بدلیږی اود300gr-500gr د تنفس پواسطه د بدن څني خارجیږی هغه مقدار حرارت چه ددی اوبو پواسطه د بدن څخه خارجیږی د ټول بدن 416 K cal حرارت ته رسیږی. د بدن څنی د تبخیر پواسطه دا ضایع شوی حرارت د ټول بدن د حرارت 20% جوړه وی. د بدن د پوستکی تبخیر په فزیک کی د څنو قوانینو تابع دی مثلا که د بدن څنی د باندی فشار لوړ او هوا مرطوبه وی د بدن د پوستکی تبخیر کم دی.

د غذایی موادو پاتی حرارتی انرژی د بدن د سیستمونو د فعالیت د پاره داسی ویشل شویده:

د زړه، عضلاتو او اسکلیت د فعالیت د پاره 20%، د مغزو د فعالیت د پاره 19% ، د پښتورگو د فعالیت د پاره 10% او د توری، ینی د فعالیت د پاره 26% په مصرف رسیږی. په روغتیایی هدفونو کی په هرو 24 ساعتونو کی د هر وگړی د حرارتی انرژی ضرورت 3000 K cal دی.

د کوچنیانو د زیات فزیکی فعالیت له امله په 24 ساعتو کی د حرارتی انرژی ضرورت ددی رقم څنی زیات دی. او هغه خلک چی زاړه دی جسمانی فعالیت یی کم دی د بالغو وگړو په نسبت کم مقدار حرارتی انرژی ته ضرورت لری.

د بدن د حرارت د درجی ساتنه (Regulation of body Temperature):

د بدن د نورمال حرارت د درجی څنی د هغه د پوستکی د حرارت درجه د ټول بدن د حرارت د درجی څنی 10 درجی کمه ده. په بدن کی د حرارت تولیدوونکی منابع پدی ډول دي:

1) د بدن د حجراتو تنفس: په بدن کی د حجراتو د تنفس په وخت کی دO_2او Co_2 غازاتو د تبادلی له امله گلوکوز انرژی ازاده وی ددی انرژی نیمایی برخه په حرارت بدلیږی.

2) پە عضلاتو کی د بدنی تمرین پە وخت کی د حجراتو د تنفسی فعالیت د زیاتوالی لە املە حرارتی انرژی تولیدیږی.

3) د خوړو د هضم پە عملیە کی حرارت تولیدیږی.

کە پە پورتە طریقو د بدن د حرارت درجە لوړە شی د بدن د حرارت د تنظیم د پارە حرارت پە لاندی ډول ضایع کیږی:

1) د بدن حرارت د تشعشع پە ډول د هغە ځنی د ساړە او گرم محیط تر منځ د diffusion پە طریقە تبادلە کیږي.

2) کە د بدن د حرارت درجە لوړە یا ټیټە شی پە اوعیو کی د وینی د دوران پواسطە د بیرونی محیط سرە د حرارت تبادلە صورت نیسی.

3) د بدن د پوستکی د تبخیر پواسطە د بدن حرارت ضایع کیږی.

4) د تنفس پواسطە د محیط سرە د حرارت تبادلە واقع کیږی.

5) د بدن د اوبو د مخصوصە حرارت پواسطە د بدن د حرارت درجە تنظیمیږی.

د پورتە توضیحاتو څخە پرتە د بدن د حرارت د درجی پە ساتنە کی د مغزو د hypothalamus پە برخە کی د حرارت د درجی د تنظیم مرکز واقع دی کە د حرارت درجە لوړە یا ټیټە شی د TRC د فعالیت لە املە د بدن د حرارت درجە تنظیم او ساتل کیږی.

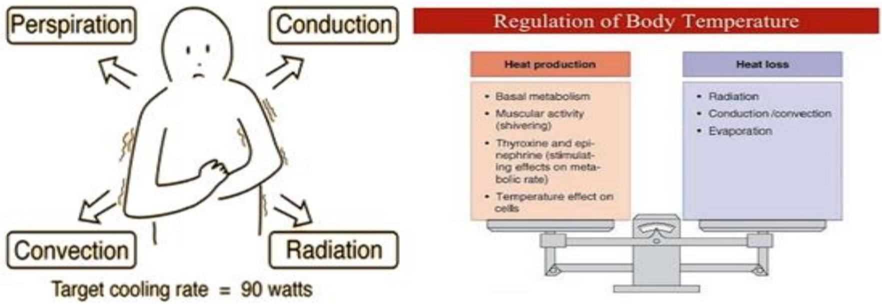
د پوستکی د حرارت تنظیم (Control of skin temperature):

پوستکی د بدن د معافیتی سیستم Imune system لویە برخە دە چی بدن د باندنی افاتو او د حرارت د مضرە اثراتو ځنی ساتی. د بدن د پوستکی د حرارت درجە د هوا د حرارت د درجی او پە خارجی محیط کی د پاتی کیدو پە وخت پوری مربوط دە.

ددی حالاتو د تغیراتو لە املە د پوستکی د حرارت پە درجە کی تغیر واقع کیږی. د پوستکی د حرارت نورمالە درجە 33C° یا 91f° دە کە بدن تە حرارتی انرژی داخل او یا د هغە ځنی ووځی د

یخنی او گرمی احساس کیږی. هغه حرارت چی د هدایت په طریقه د بـدن د پوسـتکی او هـوا د تماس له امله تبادله کیږی د $\frac{Q}{t}=\frac{KA(T_{HOT}-T_{COL})}{d}$ رابطی پواسطه حسابیږی

پدی رابطه کی k د حرارت هدایتی ضریب دی. هغه حرارت چی د بدن ځنی د جریان د عملیـی پواسطه تبادله کیږی د غازاتو د حجم د زیاتوالی او د هغه د کثافت د کم والی (d = m / v) لـه امله د خارجی محیط سره تبادلـه کیـږی هغـه حـرارت چـی د بـدن د پوسـتکی ځنـی د تشعشـع پواسطه د محیط سره تبادله کیږی د$P= e\,6\,A\,(T^4-T_0^4)$ رابطی پواسطه حسابیږی.



شکل (17)

پـدی رابطـه کـی $6 = 5{,}6703 \times 10^{-8}\ watt/m^2k^4$ د بـولتزمن ثابـت، e پوسـتکی تـه او یـا د پوستکی ځنی د حرارتی تشعشع د جـذب یـا خپریـدو ضریـب دی او p د تشعشـع طاقـت او A د پوستکی د سطحی مساحت دی. د پورته توضیحاتو برسیره په ژمـی کـی بایـد گرم،پنـډ او وړیـن لباس او په اوړی کی سپین نازک لباس د بدن د حرارت د درجي د ساتنی د پاره ضروری دی.

د لمر پواسطه گرمیدل (Heating by the sun):

دځمکی محیطی چاپیریال د لمرد وړانگو د حرارتی انرژی پواسطه گرمیږی ددی حرارت د شدت درجه د ځمکی په استوایی برخوکی زیاتـه او د هغـه د قطبونوپـه طرف کمیـږی لـه دی املـه پـه قطبونو کی د کنگل پیښی منځته راځی. دځمکی په چاپیریال کی د لمر تودوخه د ځنیو دلایلـو له امله توپیر کوی که اسمان وریځ وی نو پـه هغـه کـی د وریځـو ایگزوترمیـک تعـاملاتو لـه سـببه حرارت دځمکی په لور منعکس کیږی او چاپیریالی تودوخه زیاتوی. څرنگه چی ځمکه د مختلفـو

غازاتو او اوبو د بخاراتو په واسطه احاطه شوی ده نو ځمکی ته د لمر حرارت د conduction، convection او radiation په طریقو تبادله کیږی.او د ځمکی د حرارت په درجه کی توپیر منځته راځی. د لمر وړانگی چی د فریکونسی اوموجی اوږدوالی په تغیر سره په مختلفو برخو ویشل شوی دی نو د اوږده موجی اوږدوالی (ماتحت قرمز) سپکترونو پواسطه زیات حرارت د ځمکی د اتموسفیر په لور خپریږی چه دا ډول حرارتی امواج د هوا د غازاتو او په خاص ډول د اوبو د بخاراتو او کاربن ډایی اوکسایډ په واسطه جذبیږی دا جذب شوی حرارت د ځمکی د تودوخی لپاره د green house په شان اثرات لری. بدن ته هم لمریزه حرارتی انرژی د حرارت د انتقال په طریقو تبادله کیږی او په بدن کی د ترموډینامیک د لمړی او دوهم قانون له مخی د انرژی په نورو ډولونو بدلیږی. بدن ته د دی انرژی جذب په ځنی حلاتوکی گټور دی او هغه دا چی د لمر د ماورابنفش وړانگو په واسطه په بدن کی د D ویټامینو مقدار لوړیږی او دده سره په بدن کی د کلسیم او فاسفورس مقدار زیاتیږی. خو په ځنی نورو حلاتو کی که بدن ته د لمر زیاته حرارتی انرژی جذب شی د بدن د پوستکی د سوروالی، توروالی او شړیدو سبب کیږی.

تبخیر (Evaporation):

په غازاتو باندی د مایعاتو د بدلیدو عملي ته تبخیر وایی. تبخیری حرارت هغه مقدار حرارت دی چی د اوبو یو گرام په بخار بدلی کړی او د اوبو په مخصوصه حرارت کی تغیر واقع نشی. مثلا که اوبو یا الکولو ته حرارت ورکړل شی هغه په تدریج سره کمیږی چی ددی مایعاتو د سطحی ځنی د هغه مولیکولونه د حرارت په واسطه ازادیږی او فرار کوی. هر څومره چی د مایعاتود سطحي ځني د مالکولونو حرارتي فرار زیات وی د مایعاتو د تبخیر سرعت زیات دی په مایعاتو کی تبخیر د غازاتو د تراکم یا میعان د عملی بر خلاف دی. مایعات هغه وخت په بخار بدلیږی چی د مایع د بخار فشار د اتموسفیر د فشار سره مساوی شی. د تبخیر عملیه په مختلفو شرایطو کی مختلفه ده او هغه په لاندی شرایطو کی واقع کیږی:

1) په خلا کی د مایعاتو تبخیر: مایعات په خلا کی په فوری او اني ډول په بخار بدلیږی کله چی خلا د مایع د بخار له امله مشبوع شی د مایعاتو د بخار عملیه پای ته رسیږی د حرارت

په هره درجه کې چې مایع په بخار بدلیږي په خلا کې د مایع د مشبوع بخار فشار د بخار د اعظمی فشار په نوم یادیږي.

2) د غازاتو په مجاورت کې د مایعاتو تبخیر: د غازاتو په مجاورت کې مایعات په تدریج سره په بخار بدلیږي. د حرارت په یوه معینه درجه کې د مایعاتو د مشبوع بخار فشار د غازاتو د فشار سره مساوي دي.

3) د مایعاتو سطحي تبخیر: د مایعاتو په دې ډول تبخیر کې د مایعاتو مالیکولونه د هغه د سطحې ځنې ازادیږي د مایعاتو دا ډول تبخیر د سطحي تبخیر پنوم یادیږي. د مایعاتو د سطحي تبخیر سرعت د لاندې عواملو تابع دی:

د مایع د سطحې پراخوالی، د محیط د حرارت د درجې لوړوالی، د رطوبت اثرات، د هوا د جریان اثرات د هوا د فشار اثر او د مایعاتو د جنسیت تأثیر.

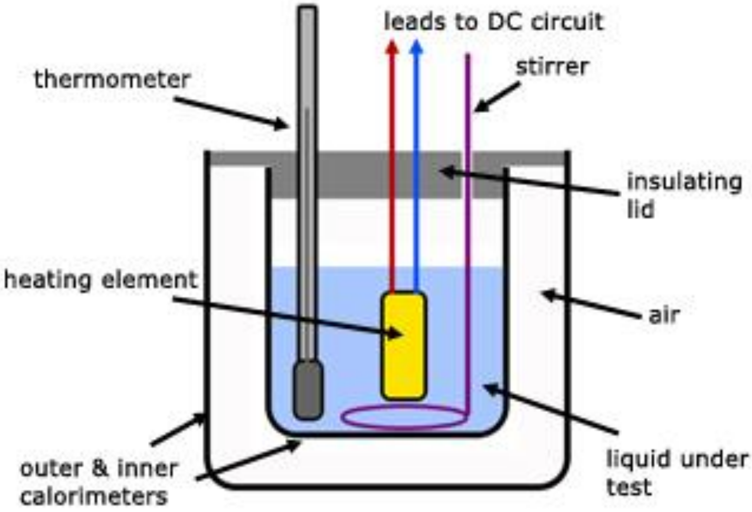
د تبخیری حرارت اندازه کول:

اوبو ته د حرارت د ورکولو په وخت کې د هغه د جوش په ټوله موده کې د هغه د حرارت درجه ثابته پاتې کیږي لدې ځایه لیدل کیږي هغه حرارت چې اوبو ته ورکول کیږي یوازې اوبه په بخار بدلوي او د جوش شوو اوبو د حرارت د درجې په لوړوالي کې تاثیر نلري.

مثلا یو گرام $100C^{\circ}$ درجه یې اوبه په 760mmHg فشار کې 537 cal حرارت اخلي تر څو هغه په بخار بدلې شي. د مایعاتو د تبخیر حرارت د کالوری متر په واسطه اندازه کیږي. که په کالوري متر کې Mgr اوبه وي او د کالوری متر حرارتي ظرفیت µ او د حرارت لمړنی درجه t_1 وي او په هغه کې د $100C^{\circ}$ اوبو بخار داخل شي د اوبو دا بخار په حرارت بدلیږي او د کالوری متر د حرارت درجه t_3 په اندازه لوړیږي که د بخار شوو اوبو کتله mgr وي او د جوش اوبو د بخارد حرارت درجه t_2 او تبخیری حرارت یې L_v قبول شي نو د کالوری متر د قانون په اساس په کالوری متر کې د حرارت مقدار پدې ډول دی:

$$Q_1 = (M\,C + \mu)\,(t_3 - t_1)$$

دا هغه مقدار حرارت دی جی د اوبو بخار یی په کالوری متر کی د لاسه ورکوی. پـه کـالوری مـتر کی د مایع شوی بخار د حرارت مقدار په دوه برخو ویشل کیږی یو هغه مقدار حرارت دی چـی د t_2 درجو اوبو بخار یی د لاسه ورکوی او مقدار یـی ml_v دی او بـل هغـه مقـدار حـرارت دی چـی د کالوری متر د حرارت درجه t_3 ته لوړه وی. یعنی:



(18) شکل

$$Q = m\,c\,(t_2 - t_1)$$

له دی ځایه ټول هغه حرارت چی د اوبو بخار یی د لاسه ورکوی پدی ډول دی:

$$Q_2 = m\,c\,(t_2 - t_3) + m\,L_v$$

د Q_1 او Q_2 د مساوات څخه د اوبو د تبخیری حرارت (Lv)اندازه کیدلی شی یعنی:

$$(M\,C + \mu)(t_3 - t_1) = m\,c\,(t_2 - t_3) + mL_v$$

د یخنی سره مقاومت (Resistance to cold):

د ژوندیو موجوداتو د چاپیریال د حرارت درجه د کال د موسمونو په بدلون سره تغیر کوي پدی موسمونو کی د هوا پیژندنی د اداری دمعلوماتو له مخی د شپی او ورځی د حرارت درجه یودبل سره هم توپیر کوی نو له همدی امله ټول ژوندی موجودات که هغه نباتات ، حیوانات او که انسانان وی د حرارت د درجی ددی تغیراتو سره تطابق (Adaptation) کوی . خو که د حرارت درجه دژوندیو موجوداتو د تطابق څنی زیاته لوړه شی یا زیاته ټیټه شی د هغو د ناروغیو سبب کیږی او حتی ژوند یی ترمرگه گواښوی. د یخنی یا گرمی سره د ژوندیو موجوداتو په مقاومت کی هغوی باید ددی شرایطو لاندی په ازاده هوا کی باید د باندی وگرځی ترڅو د حرارت د شدیدی گرمی او شدیدی یخنی سره مقاومت پیداکړی. په انسانانو کی د بدن د سکون او ارامتیاد پاره په گرمی کی سپین نازک لباس او په یخنی کی گرم وړین لباس وکارول شی. د پورته توضیحاتو برسیره د یخنی خواړه د گرمی د خوړو سره باید توپیر ولری ترڅوپه بدن کی مناسبه کالوری تولید او بدن د سکون حالت اختیار کړی.

لنډیز(summary)

- حرارت د مولیکولونو د حرکی انرژی څخه عبارت دی.
- د حرارت درجه د اجسامو د مولیکولونو د حرکی انرژی د تبادلی څخه عبارت ده.
- د سانتی گریډ، فارنهایت او کالوین د درجه بندیو تر منځ رابطه:

$$T_K = t_c + 273.2 \qquad , \qquad T_c = \frac{5}{9}\left(t_f - 32\right)$$

- د غازاتو حرکی نظریه: پدی نظریه کی ښودل کیږی چه که چیری د یوه غاز د حرارت درجه ثابته وی نو د غاز د حجم او فشار حاصل ضرب ثابت دی.
- د حرارت مقدار د یوه جسم د داخلی انرژی د زیاتوالی یا کم والی څخه عبارت دی چه د حرارت د انتقال په وخت کی صورت نیسی.
- حرارت د هدایت ، جریان ، تشعشع او تبخیر پواسطه انتقالیږی.

- ډيفوژن : د غليظه محيط نه رقيق محيط ته د موليکولونو خپريدو ته ډيفوژن وائي.
- بايل قانون : که د حرارت درجه ثابته وی د غازاتو د حجم او فشار حاصل ضرب ثابت دی: $PV = K = Constant$
- ګيلوسک قانون : که دغازحجم ثابت وی د غاز فشار د حرارت د درجی سره متناسب دی.

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

- په واحد حجم کی د مخلوطوغازاتو فشار دهرغاز د قسمی فشار د مجموعی سره مساوی.

$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + \ldots\ldots\ldots + P_n = \sum_{i=1}^{n} P_i$$

- تبخيری حرارت اندازه کول: $Q = (MC+\mu)(t_2 - t_3)$

پوښتنی (Questions)

- د حرارت درجه :

a: د سانتی ګراډ په واحد اندازه کيږی.
b: د فارنهايت په واحد اندازه کيږی.
c: د کالوين په واحد اندازه کيږی.
d: ټول صحيح دی.

- د حرارت مقدار :

a: ژول په واحد اندازه کيږی.
b: د ارګ په واحد اندازه کيږي.
c: د کالوری او کيلو کالوری په واحد اندازه کيږی.
d: ټول صحيح دی .

- په اتموسفير کی CO_2 غاز اندازه 0.03% ده د ټولو غازاتو په منځ کی ددی غاز قسمی فشار عبارت دی له :

a: 0.228 mnHg   b: 7.372 mnHg c: 592.8 mnHg d: 159.6 mnHg

- که په $t_c = \frac{5}{9}(t_f - 32)$ رابطه کې $t_c = 0$ شي نو:

a: $t_f = 0$ کیږي.   b: $t_f = -160$ کیږي. c: $t_f = -32$ کیږي. d: $t_f = 32$ کیږي.

- په یو اتموسفیر فشار کې یو گرام 100C° درجه ئي اوبه:

a: 537cal حرارت اخلی ترڅوبخار شی.   b: 537kcal حرارت اخلی ترڅو بخار شي

c: 573cal حرارت اخلی ترڅو بخار شی.   d: 573kcal حرارت اخلی ترڅو بخار شی.

- د کالوریکی نظری د مخی حرارت تعریف کړی؟
- کالوری،مخصوصه حرارت او کیلو کالوری تعریف کړی؟
- د یو گاډی د حرکت په وخت کی د هغه د ټایر حرارت 280k° او د هوا فشار یي 3atm دی د یوی فاصلی د وهلو وروسته د ټایر د حرارت درجه 330k° ته لوړیږی که د ټایرحجم ثابت وی په هغه کی د هوا فشار حساب کړی؟
- تبخیری حرارت تعریف کړی؟
- په غازاتو کی Diffusion څنگه واقع کیږی؟

دریم ځپرکي

بریښنا او بریښنائي پوتانشیال (Electricity and Electric potential)

په ژوندیو موجوداتو کی د بریښنا د اثراتو د مخه ضرور ده چی د بریښنا د ځینو قوانیونو سره پیژندنه ولرو.په عمومی ډول دلته په لنډ ډول ساکنه بریښنا ، مستقیمه بریښنا ، او متناوبه بریښنا ځنی یادونه کیږی .

1 - ساکنه بریښنا: په ساکنه بریښنا کی د چارجونو متقابل عمل په خلا کی مطالعه کیږی.

الف - کولمب : هغه مقدار چارج دی چی په خلا کی د 1m په فاصله کی د جذب یا دفعی په حالت کی یو پر بل یو نیوټن قوه وارده کړی.

ب - ستات کولمب: هغه مقدار چارج دی چی په خلا کی د 1cm په فاصله یو پربل د جذب یا دفعی په حالت کی یوdyn قوه وارده کړی .

ج - بریښنائي قوه : هم نوعه چارجونه یو بل دفع او مختلف النوع چارجونه یو بل جذبوی د چارجونو تر منځ د جذب او د فعی قوه د بریښناېي قوی په نوم یادیږی دا قوه د $(f_e= k. \frac{qq_0}{r^2})$ رابطی پواسطه حسابیږی.پدی رابطه کی $k=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9.10^9 \frac{N\,m^2}{col^2}$ دی.

د - بریښنائي ساحه : د فضا په ځنو نقطو کی بریښنائي ساحه د بریښنائي قوی او د امتحانی چارج د نسبت څخه عبارت ده یعنی:

$$E=\frac{F_e}{q_0} \quad = K\frac{q}{r^2}$$

د بریښنائي ساحی واحد $(\frac{N}{C})$ دی. د بریښنا په هادی اجسامو کی د چارجونو د حرکت ځنی مقناطیسی ساحه او مقناطیسی قوه هم تولیدیږی.

ایون: که د اتومونو او مولیکولونو ځنی مثبت یا منفی چارج ووسیتل شی ایون تولیدیږی . د اتوم یا مولیکول څخه د منفی چارج د ویستلو په وخت کی ایون مثبت دی او که مثبت چارج وویستل شی ایون منفی دی . مثلا : NaCl ، Kcl ،او داسی نور چی د بدن په محلولونو کی شته د بدن په الکترولیت محلول کی د bio electric اساس جوړوی او د بریښنائي تجزیی په وخت کی K^+، Cl^-، Na^+ په ایونونو تجزیه کیږی. او د ځان سره بریښنا انتقالوی.

بریښنا(Electricity):

په یوه جسم کی د الکترونونو زیاتوالی یا کم والی ته بریښنا وایی که په جسم کی الکترونونه زیات وی بریښنا منفی او که الکترونونه یی کم وی بریښنا مثبت ده.

پوتنشیال(potential): دبریښنائي ساحی په یوه نقطه کی پوتنشیال د پوتنشیالی انرژی او د امتحانی چارج له نسبت څخه عبارت دی . یعنی

$$V_a = K\frac{q}{r}$$

پوتنشیال د $\frac{joul}{coul}$ یا volt په واحد اندازه کیږی.

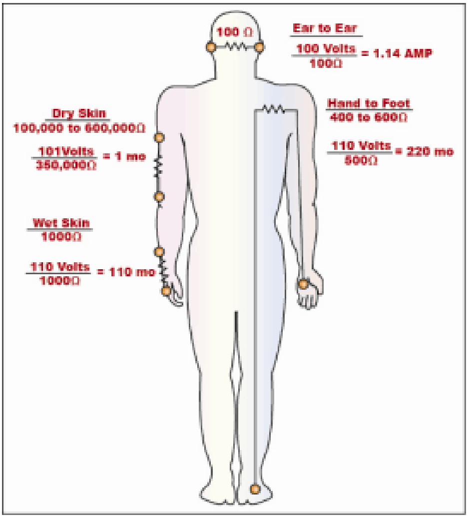
پوتنشیال اختلاف: په بریښنائي ساحه کی د دوه نقطو تر منځ د پوتنشیال تفاوت ته د پوتنشیال اختلاف وایی. د پوتنشیال اختلاف هم د volt په واحد اندازه کیږی .

۲- مستقیم بریښنائي جریان:په مستیقمه بریښنا کی د بریښنائي ساحی لوری ثابت دی تغیر نه کوی نو هغه بریښنا چی په دی ډول بریښنائي ساحه کی د الکترونونو د حرکت څخه تولیدیږی د مستقیمی بریښنا پنوم یادیږی او د DCپه سمبول ښودل کیږی.

بریښنائي جریان (Electric current): په هادی کی د بریښنائي چارجونو حرکت ته بریښنائي جریان وایی.

او رابطه یی $I=\frac{Q}{t}$ څخه عبارت ده. بریښنائي جریان د Am او mAm په واحدنو اندازه کیږی.

3- متنــاوب بریښــنائي جریـان: (Alternative current) :



(19)شکل

پــه متناوبــه بریښــنا کــې د بریښــنائي ســاحې لــورى د موج په شکل تغیر کوى پدى ډول بریښنائي ساحه کې د بریښنائي چارجونو د حرکت ځنې تولید شوى بریښـنا تـه متنــاوب بریښــنائي جریــان وایې . متناوب بریښـنا جریـان هـم Am او mAm پـه واحـدونو انـدازه کیږى .

بریښنائي مقاومت : په بریښنائي سرکټونو کې د بریښنا ودرونى او یا د بریښنا کمـونى قابلیـت ته بریښنائي مقاومت وایې.که د بریښنائي سرکټ د مـوادو مقاومـت کـم وى د هغـه ځنـې زیـات بریښــنائي جریــان او کــه مقاومــت یــې زیــات وى .د هغــه ځنــې کــم بریښــنائي جریــان تیریــږى بریښنائي مقاومت د اوم په قانون د V=IR رابطې په واسطه حسابیږى . واحد یې ohm (Ω) دى . یو اوم هغه مقاومت دى چې د هادى په انجـامونو کـې د پوتنشـیال اخـلاف 1volt او د هغـې ځخه 1Am برقى جریان تیر شى.

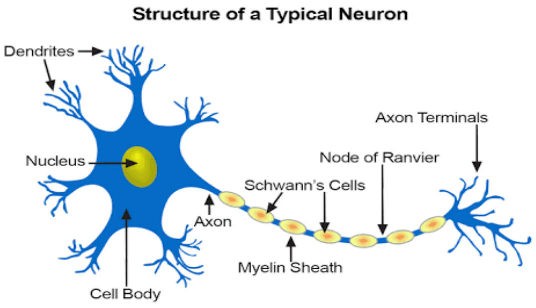
بیو پوتنشیال (Biopotential):

هغه بریښنا چې په بدن کې د هغه د سیستمونو د فعالیت له املـه تولیـدیږى د bio electric پـه نوم یادیږى او پوتنشیال ته یې بیو پوتنشیال وایې.

په بدن کی ددی بریښنائي جریان شدت 80mA او د پوټنشیال اختلاف یی د 100volt څخه کم دی . د ژوندیو موجوداتو بریښنا دبدن ټول فعالیتونه لکه د مغزو،اعصابو،عضلاتو،زړه او نور فعالیتونه کنټرولوی . بیو پوټنشیال د حجرو د غشاء په داخل او خارج کی د بریښنائي ایونونو د اختلاف د له امله منځته راځي یعني د حجري د غشاء په سطح کی منفی ایونونه او د غشاء په دننه کی مثبت ایونونه پراته دی په حجره کی دا حالت د Depolarized په نوم یادیږی.

عصبی انساج (Nervous tissue):

د بدن عصبی نسجونه د هغه د مهمو نسجونو څخه ګڼل کیږی دا نسجونه له دوه برخو څخه جوړ شوی دی چی یو ته یی Brain او بل ته یی spinal cord وایی :



(20)شکل

د اعصابو مرکزی سیستم (Brain and spinal cord)

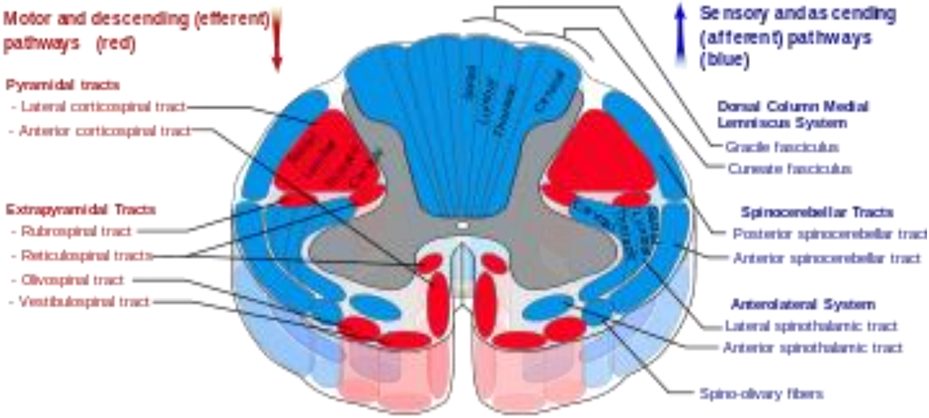
1. ماغزه (Brain):

په فقاریه او غیرفقاریه حیواناتو کی عصبی سیستم د مرکز په حیث دنده اجرا کوی . ماغزه په سر کی واقع دی او مکمل ترین ارګان بلل کیږی . ما غزه تقریبا د 15-33 میلیارده حجرو (نیرون) څخه جوړ شوی دی او د زرهاوو نورو عصبی رشتو سره رابطه لری.

2. نخاع (spinal cord):

د اعصابو پنډه برخه ده چی د مغزو رابطه په بدن کی د نورو اعصابو سره نښلوی. د بدن د اعصابو سیستم چی یو مغلق سیستم دی د ملیاردونو عصبی حجرو څخه جوړ شوی دی چی د

Neuron په نوم یادیږي. نیرون د اعصابو ساختماني واحد دی چې د پروتوپلازمیک فـایبرونو پـه مرسته چې Axon نومیږي د اطلاع یعنی خبررسولو دنده په غاړه لري .



شکل (21)

د عصبی سیستم دندی :

د بدن عصبی سیستم او اندوکراین سیستم د بدن د مهمـو کنټرولـی مرکزونـو څنـی ګڼـل کیـږي چې بریښنائي اوکیمیاوی سګنالونه انتقالوی او ددی سګنالونو د لاری څواب تر لاسه کوی .

مثلا په عصبی سیستم کی فوری بریښنائي سګنالونه تولیدیږی چـی ددی سـګنالونو پـه واسـطه تنبه کیدنه او څواب ډیرژر ترلاسه کیـږی او پـه انـدوکراین سیسـتم کـی د غـدواتو د Hormones پواسطه کیمیاوی سګنالونه تولیدیږی چی تنبه کیدنه اوځواب ورکول یی لږ څه وخت په بـر کـی نیسی او په بدن کی metabolism کنټرولوی .

دعصبی سیستم دری غټی دندی پدی ډول دی:

1- په بدن کی نخاع ته د پنځه ګونو حواسـو د معلومـاتوراټولول او لـه هغـه ځایـه مغزوتـه لیږدول کیږی.

2- د مغز و حکم د نخاع په واسطه بدن ته انتقالول.

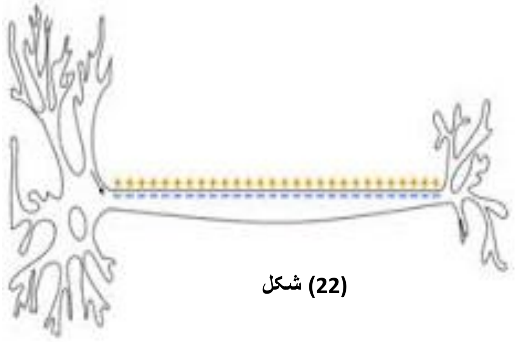
3- د عمل د سرته رسولو او نه سرته رسولو لپاره د عضلی او غدی تنبه کول دی.

د عمل او استراحت پوتنشیال (action potential and rest potential):

د عضلاتو او اعصابو د حجروی غشاء د بریښنائي پوتنشیال تغیر د action potential پنوم یادیږی. د عضلاتو او اعصابو د حجرو د غشاء په بریښنائي پوتنشیال کی هغه وخت تغیر واقع کیږی چی برښنایی سگنالونه دمعلوماتو د انتقال په حال کی وی. د عمل پوتنشیال په وخت کی د عصبی حجری غشاء خلاصیږی تر څو مثبت چارجدار ایونونه حجری ته داخل شی او منفی ایونونه د حجری څنی ووځی . په دی ډول په عصبی حجره کی مثبت چارج زیاتیږی او کله چی د حجری په د ننه کی د مثبت چارجونو پوتنشیال 40mv+ ته ورسیږی په عصبی رشته کی ټکانونه (Impuls) خپریږی .

د عمل پوتنشیال وروسته استراحت پوتنشیال هغه پوتنشیال ته ویل کیږی چی د عضلاتو او اعصابو د حجرو برقی حالت فعال نه وی او هغه د استراحت په حال کی وی په دی ډول پوتنشیال کی Na^+او K^-ایونونه د عصبی حجروی غشاء په داخل او خارج کی مسا وی دی چی د حجری د غشاء داخلی چارج نسبت خارجی چارج ته منفی دی یعنی پدی حالت کی عصبی حجره برښنایی سگنالونه نه خپروی دا په حجره کی د بریښنائي ایونونو تعادل ساتي.په اوسط ډول پدی حالت کی د اعصابود حجري په داخل کی پوتنشیال 70mv- دی چی د حجری د خارجی پوتنشیال په نسبت ډیر کم دی

.



(22) شکل

د عصبی حجری په غشاء کی د عمل پوتنشیال گړندی تغیر ډای پول کیږی او د یوی حجری څنی بلی حجری ته حرکت کوی کله چی یو ټکان خپریږی د عصبی حجری په غشاء کی حجری ته د Na^+ ننوتلو لار خلاصیږی او په پای کی د حجری د خاص حالت د امله عمل پوتنشیال منځ ته راځی او بریښنائي سگنالونه د Axon په طرف نورو عصبی حجرو ته خپروی . ددی لپاره چی په عصبی حجره کی د استراحت پوتنشیال د عمل په

پوتنشیال واوړی اوبریښنائي سګنالونه د یوی عصبي حجری څنی بلی عصبي حجری تـه انتقـال وکړی باید په عصبی حجره کی بریښنائي تغیر واقع شی . په حجره کی دا ډول بریښنائي تغیـر د فشار ،بریښنا ،کیمیاوی موادو،حرارت او داسی نورو طریقو په مرسته منځ ته راتلای شی. په ټولـه کی په عصبی حجرو کی دبریښنائي پوتنشیال د تولید دنده د عصبی حجراتو پواسطه مغزو ته د پیغام لیږدونه اود مغزو څنی د بدن حسي برخو ته د پیغام رالیږل شامل دی . مـثلا کـه د یـو چـا لاس د ګرم سوزونکی جسم پواسطه سوزی دفعتا هغه خپل لاس د یوی سانې په سلمه برخه کـی د سوزونکی جسم څنی لری کوی.

د زړه او رګونو سستم (Heart and vessels):

زړه یو منځ تشه عضله ده چی په دوامداره ډول ټول بدن ته وینه پمپ کوی . زړه او د وینی رګونـه په ګډه کار کوی او په ټول عمر کی 300 میلیونه لیتره وینه د زړه پواسـطه پمـپ کیـږی. د زړه پـه سطح کی واړه رګونه دی چی ددی رګونو پواسطه زړه ته غذایی مواد او اکسیجن رسول کیـږی او غیر ضروری مواد مثلا CO_2 ددی رګونو په واسطه ویستل کیږی . زړه مخروطی ډولـه شـکل لـری چی د هغه په داخل کی څلور جوفونه موجـود دی د زړه ښـی طـرف د ښـی دهلیـز او ښـی بطـن څنی تشکیل دی چی توره یا بی اکسیجنه وینه دلته ټـولیږی د زړه چـپ طـرف د چـپ دهلیـز او چپ بطن څنی جوړ شوی دی چی په هغه کی اکسیجن داره وینه ټولیږی زړه قوی ماهیچی لری چی د ستومانی پرته د انقباض او انبساط پواسطه ټول بدن ته وینـه انتقـالوی . دا ډول مـاهیچی چی د خپل دوامدار کار له امله نه ستړی کیږی په ټول بـدن کـی یـوازی د زړه مـاهیچی دی . د زړه د ضربان په واسطه په رګونو کی د وینی جریان منځ ته راځی . هغه وینه چی CO_2غاز لـری د زړه په واسطه سږو ته ځی تر څو د O_2او CO_2غازاتو تبادلـه صـورت ونیسـی . ددی عمـل وروسـته اکسیجن لرونکی وینه انساجو او بیا د هغه ځای څخه توره CO_2لرونکی وینه زړه ته او د هغه ځایه سږو ته دوران کوی او پدی ډول په ټول بدن کی د وینی دوران د زړه په واسطه اجرا کیږی .

د فقاریه حیواناتو ، پرنده ګانو ، او خزندو زړه څلور جوفونه لری دوه پورتنی جوفونه د زړه دهلیزونو او دوه لاندینی جوفونه د زړه د بطن په نامه یادیږی .

توره ناصافه وینه د زړه دښی دهلیز نه د ښی بطن او بیا د هغه ځای ځخه د رګونو په واسطه د سږو په طرف ځی دوینی دا ډول دوران د صغیره دوران په نوم یادیږی او سره صافه وینه د سږو نه د زړه چپ دهلیز او بیا چپ بطن ته ځی او له دی ځایه د بدن ټولو برخو ته انتقالیږی دوینی دا ډول دوران د کبیره دوران په نوم یادیږی د زړه ماهیچی په یوه دقیقه کی 80-60 ځلی انقباض او انبساط کوی دبدن دفعالیت په وخت کی کیدای شی دا ډول انقباض او انبساط په یوه دقیقه کی تر 100 ځلی تکرار شی. د وینی د دوران په دستګاه کی د بدن ټول رګونه شامل دی او لنفی رګونه په دی دستګاه کی شامل نه دی د وینی د دوران سیستم یو تړلی سیستم دی د بیرونی محیط سره رابطه نه لری او په اوسط ډول د بالغ سړی د وینی مقدار 4.7Liters-5.7Liters پوری وی پدی وینه کی د وینی ټولی اجزاوی شاملی دی .

(23) شکل

د وینی رګونه:

وینه د زړه نه د راوتلو په وخت کی هرځای کی نه تویږی بلکه وینه رګونو ته داخلیږی لومړی دا وینه په سره رګونو(Aretery) کی جریان پیدا کوی سره رګونه د زړه نه د لری کیدو په وخت کی په کوچنیو او نورو کوچنیو شاخو ویشل کیږی د همدی رګونو په واسطه وینه ټول بدن ته رسیږی. ددی رګونو باریکه رګونو ته شعریه رګونه (Capilary)وایی . دا شعریه رګونه یو د بل سره یو ځای کیږی او لوی رګونه جوړوی چی وریدونو (veins)په نوم یادیږی د وریدونو په واسطه ناپاکه وینه زړه ته دوران پیدا کوی دا رګونه د تورو رګونو په نوم یادیږی هر څومره چی دا رګونه زړه ته نژدی کیږی تعداد یی کمیږی او قطر یی لوییږی . همدا لوی رګونه زړه ته ناپاکه وینه رسوی . زړه او رګونه د وینی د دوران د سیستم په نوم یادیږی چی په بدن کی وینه په دوران راولی .د زړه ځنی د پمپ شوی وینی په واسطه د شعریه رګونو په مرسته غذایی مواد او اکسیجن حجراتو ته رسیږی

.لنفی رگونه د بدن د مختلفو برخو ځنی مایعـات د وینــی دوران تـه داخلـوی. شریانونـه پـه دری برخو ویشل شوی دی چی لوی شریان ، متوسط او کوچني شریانونو په نوم یادیږی.

د زړه د وظایفو کنټرول(control of hearth function):

زړه یو ساده د مایعاتو د پمپ ماشین نه دی چه یوازي یوه مایع د ضرورت سره سم له یوه ځایه بل ځاي ته ولیږده وي بلکه غوښین مخروطي شکل لري او ټول بدن ته د ویني د رسیدو دنده په غاړه لري.د زړه د وظایفو په تنبه کولو کي خود مختاره عصبي حجره(Atonomic nerve) فعاله برخه لري. Vagus د زړه پارا سمپاتیک عصب دي او د زړه د وظایفو د تنبه په وخت کي دهغه د اخرني برخو ځني Acetyl choline ازادیږی په زړه باندي ددي Hormoneاثرات په لاندي ډول دي:

1) د زړه د تقلصاتو شمیر (Negative chronotrop) کموي .
2) د زړه د تقلصاتو قوه (Negative inotrope) کموي .
3) په اعصابو کي د انتقال سرعت (Negative dromotrop) کموي.
4) زړه کمزوري کیږي (Negative tonotrop)

که چیري د زړه پاراسمپاتیک عصب (vagus) ډیر قوي وي ریتمیک تقلصات بندیږی او د زړه ضربان د 4sec-10sec په موده کي ودریږي او بیا د (Rhythmic) په ډول په یوه دقیقه کي د 15-40 ځلي تقلصات اجرا کوي دا حادثه د (ventrichlar escape) یا بطني فرار په نوم یادیږي د زړه سمپاتیک اعصابوتنبه د پاراسمپاتیک اعصابو د تنبه معکوسه فزیالوژیکي عملیه ده پدي عملیه کی لاندي اثرات د یادولو وړ دي .

1) د زړه د تقلصاتو د شمیر زیاتول (positive chronotrop)
2) د زړه د تعلصاتو د قوي زیاتول (positive inotrope)
3) د عصب د انتقال سرعت زیاتول (positive dromotrop)
4) زړه قوي کول (positive tonotrop)

د پورته توضیحاتو وروسته زړه یوه درنه عضله ده چه خپل فعالیت په اتوماتیک ډول اجرا کولاي شي او د هغه د فعالیت عناصر پخپله په زړه کې پراته دي . د زړه په فعالیت کی ایونونه لکه Ca^{+} ، K^{+} او د حرارت درجه مستقیمه اغیزه لري .

نوټ: د زیاتو معلوماتو د پاره د زړه او وینې دوران فزیالوژي ته مراجعه وکړي .

د عضلاتو فعالیت (Muscle Activites)

د مغزو فعالیت (Brain activity):

په بدن کی ماغزه هغه برخه ده چی د عصبی سیستم د مرکز په حیث دنده اجرا کوی. ماغزه په سر کی د بدن حسی ارگانونو ته نژدی پراته دی په نورمال ډول د مغزو وزن په تقریبی ډول 3 پونډه دی ، چی په هغه کې 78% اوبه ، 10% شحم او 8% پروټین دي. د مغزو د حجراتو (نیرون) تعداد په منځنی ډول د 33-15 بیلون پوری دی . د مغزو دا حجری د synopsis پواسطه د نورو زرهاو حجراتو سره په رابطه کی دی . د مغزو نیورونونه د پروتوپلازمیک فایبرونو پواسطه چی د Axon په نوم یادیږی یو د بل سره په رابطه کی دی

د Axons په واسطه Action potential سگنالونه انتقالیږی او د بدن د مختلفو برخو اخذو ته ځان رسوی.

(24)شکل

د انسان ماغزه په خپل منځ کی پیچلی رابطی لری او په دری مهمو برخوویشل شوی :

- Brain stem
- Cerebellum
- Cerebrum

د مغزو هره برخه ځانگړی دندي لری .

د مغزو په Brain stem کی شاملی برخی pons , medulla او mid brain دی .

په بدن کی ددی برخی مهمی دندی د تنفس اداره کول،زړه ضربان او په بدن کی نور ډیر اتوماتیک فعالیتونه چی د انسان په اداره او کنترول کی نه دی سرته رسوی لکه د وینی دوران، د پښتورگو فعالیت او همدا ډول ماغزه د spinal cords سره نښلوی .

د مغزو بله برخه د cerebellum یا کوچنی مغز څخه عبارت ده . د مغزو ددی برخی دندی د ذایقی ،لیدنی ،د ویری او زړورتیا احساس او د حفظونی یعنی د موضوعاتو د یادلو او حافظی ته د سپارلو څخه عبارت دی.

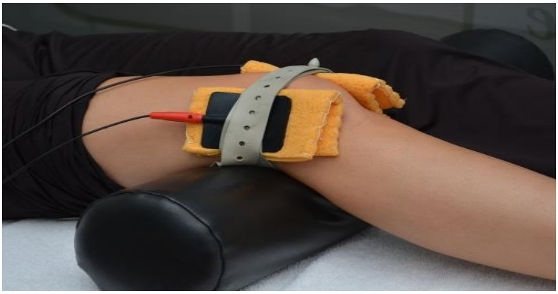
د مغزو دریمه برخه د cerebrum څخه عبارت ده د مغزو دا برخه په دوه نیمو کرو(hemi sphere) چی د چپ او ښی کرو پنوم یادیږی ویشل شوی ده. د مغزو دا دوه برخی چی یو بل سره مشابه ښکاری خو د وظایفو او داخلی جوړښت د نظره یو د بل سره فرق لری . د ښی نیمایی کری دنده د بدن د عمومی کنترول دنده په غاړه لری او چپه نیمه کره یی عادتونه کنترولوی.

الکترو تراپی (Electro theraphy):

د بریښنائې قوانینو په مرسته د عصبی او عضلاتی ناروغیو د تشخیص وروسته د ناروغی درملنی ته الکتروتراپی وایی یا د بدن د پوستکي د لاري د بدن د اعصابو او عضلاتو تحریک ته الیکتروتراپي وايي مثلا د غیر متحرکو عضلاتو د فلج د ناروغی په درملنه کی د برق مثبت الکترود د عصبی ریښی او منفی الکترود د بدن د ناروغی برخی سره نښلوی په دی ډول په عصب او عضله کی تحریک پیدا کیږی .

یا د عصب او عضلي د منقبض فلج د ناروغي په وخت کی د بریښنا منفي الیکرود د عصبي ریښي اومثبت الیکرود د بدن د ناروغه برخي سره نښلوي په دی ډول په عصب او عضله کی تحریک پیدا کیږي. د ناروغیود درملنی په دي فزیکی کړنلارو کی د درملنی په وخت کی د بریښنائې ساحی ،مقناطیسی ساحی، بریښنائې انرژی او مافوق صوت امواجو څنی استفاده کیږی .

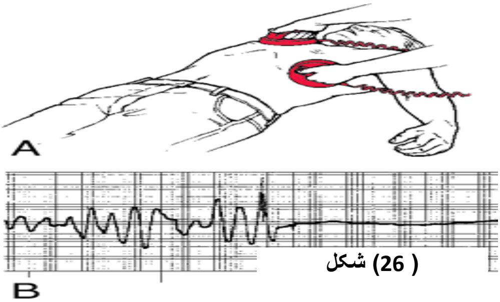
د برېښنايي درملنې په وخت کې په عصب يا عضله کې د برېښنائي تحريک د امله د درد ضد هارومونونه توليديږي او په دې طريقه د ملا درد ، سياتيک دردونه، ارتروز ،روماتيزم ،فيبروز ميالژيا او هغه دردونه چې اعصابو ته د زيان له امله منځ ته راغلې وي تداوي کيدلی شي.



(25) شکل

په الکتروتراپۍ کې د بدن د طبعي ميخانيکتونو څنې استفاده کيږي نو ددې امله د الکتروتراپۍ عرضي خطرات ډېر کم دي . د الکتروتراپۍ دستګاه په بدن کې د فريکونسي د تنظيم قابليت لري نو هغه بايد د هر شخص د بدن د فزيالوژۍ دمخې ترتيب او تنظيم شي. دا ډول درملنه خاص تاوان نه لري خو د بدن سره د الکترودونو د تماس د امله د بدن د پوستکې د پړسوب سبب کيدلی شي.

دی فايبريلشن(Defibrillation)



(26) شکل

د زړه په ټولو غير منظم حرکتونو کې بطنی fibrillation يو ډېر خطرناک حالت دی که دا حالت په 2 يا 3 دقيقو کې د منځه لاړ نشي د مړينې سبب کيږي . پدې ډول ناروغانو کې کله د زړه د بطن يوه برخه او کله د زړه د بطن بله برخه تنبه کيږي او تقلصات اجرا کوي او د زړه ټول بطن تقلصات نه شي اجرا کولی. د زړه د بطنی تقلص د منځه تللو په حالت کې په 4sec-5sec په موده کې د ناروغ د د ماغي دندو د خرابي له امله په ناروغ کې شعوري حالت له منځه ځي که دا حالت په 2 يا 3 دقيقو په موده کې ونه دريږي د

ناروغ د مړینی سبب کیږی د زړه د پورته ناروغی د مخنیوی اسانه لار defibrillation طریقه ده پدی طریقه کی زړه ته د بریښنائي جریان پواسطه shock ورکوی دا اله چی د fibrillation په مخنیوی کی په کار وړل کیږی د defibrillator په نوم یادیږی چی د زړه د عضلاتو کتلی ډایپول کوی او د زړه غیرمنظم حرکتونه په منظمو حرکتونو بدلوی او دناروغ د مړینی مخه نیول کیږی.

دیاترمی (diathermy):

د بدن په ژورو انساجو کی د بریښنائي جریان پواسطه د حرارت د تولید طریقی ته دیاترمی وایی. په بدن کی د بریښنا پواسطه دا تولید شوی حرارت د پوستکی د سطحی څخه د 2inch په اندازه ژور اثرات لری . د دیاترمی ماشین د حرارت د تولید لپاره د بدن سره نه په تماس کی کیږی . بلکه ددی ماشین د برښنایی جریان په واسطه په ننبه شوی نسج کی حرارت تولیدیږی او د حرارت لوړ والی د وینی د جریان د حرکت سره مرسته کوی او وینه په حرکت راځی .

همدا ډول د مفصل او د هغه د نسجونو تر منځ نرموالی تولیدوی او په بدن کی دردونه کموی . د جراحی په وخت کی د بریښنائي جریان د حرارت د تولید الکترودونه د بدن د رګونو سره نښلوی تر څو وینه منجمده او د بهیدنی مخه یی ونیول شی. Diathermy د حجرو د غیر منظم تکثر او ودی په مخنیوې کی موثر رول لری مثلا توموروونه او داسی نور....

دیاترمی جراحی ډیر زیات استعمال لری مثلا د پروسټاټ جراحی ،د مثانی جراحی ،د رحیم جراحی ، د مغزو جراحی او داسی نورو کی استعمالیږی .

په طبابت کی دیاترمی د استعمال د مخی مختلف ډولونه لری مثلا short wave diathermy پدی ډول دیاترمی کی موجی اوږدوالی کم او فرکانس یی لوړ وي او د الکترومقناطیسی امواجو پواسطه حرارت تولیدوی دا ډول دیاترمی د پښتورګو د تیږو او عضلاتو د دردنو په تسکین کی استعمالیږی .

Micro wave diathermy: دا ډول دیاترمی د بدن د گرم والی د پاره په بدن کی حرارت تولیدوی او په دی ډول په بدن کی ژور انساج گرمیږی.

Ultra sound diathermy: په دی ډول دیاترمی کی د مافوق صوت امواجو پواسطه حرارت تولیدوی او انساج پری تداوی کوی.

بریښنائي جراحی (Electrical surgery or electro cauterization):

پدی جراحی کی د لوړی فریکونسی (radio frequency) بریښنائي جریان د تطبیق څنی کار اخیستل کیږی . د جراحی عملیاتو په وخت کی د بریښنائي وسایلو په مرسته انساجو ته حرارت ورکول کیږی . هغه بریښنائي وسیله چی انساجو ته پری حرارت ورکول کیږی د Probe په نوم یادیږی . چی برقی انرژی په حرارتی انرژی بدلوی او انساجو ته د conduction په طریقه حرارت انتقالوی او د انساجو د ایونایز شوو مالیکولونو د اهتزاز سبب کیږی او حجره گرموی.

که په حجره کی حرارت 60c° ته ورسیږی د حجری د مړینی سبب کیږی او که حرارت 60c°-99c° ته ورسیږی د حجری د پروټینی موادو د پرنچیدو سبب کیږی او د حرارت په همدی درجه کی د جراحی عملیاتو په وخت کی د وینی د بهیدنی مخه نیول کیږی یا په حجره کی د Dehydration حالت منځ ته راځی او حجره وچیږی خو که په حجره کي حرارت 100c° ته ورسیږی د حجری ټول مایعات په بخار بدلیږی .

بریښنائي جراحي په عام ډول د پوستکی، ښځینه، د زړه ،او ENT د ناروغیو په جراحی کی په یو قطبی یا دوه قطبی ډول د ضرورت سره سم په کار وړل کیږی .

د یو قطبی جراحی اسباب او وسایل د active electrod پنوم یادیږی چی د زیاتی بریښنائي انرژی ته د ضرورت په وخت کی د mono polar جراحی وسیلی څنی کار اخیستل کیږی او د جراحی لاندی پراخی برخی ته زیاته حرارتی انرژی ورکوی .

دوه قطبه جراحی وسایل دوه فعاله الکترودونه دی چی د جراحی په وخت کی وینه په رگونو کی ټنگه وی . د پورته ځرگندونو برسیره د بریښنائي جریان پواسطه د عصبی او عضلاتی حجراتو تنبه کول ، په بدن کی د اعصابو او عضلاتو د دردونو تسکین کول دی.

بایو الکتریک (Bio electricity)

په بدن کی دبریښنائي سگنالونو تشخیص (Detection of electrical signal from body):

په ژوندیو حیوانی موجوداتو کی د عصبی او عضلاتی فعالیتونو له امله بریښنا تولیدیږی .

چی د bioelectricity په نوم یادیږی . ددی بریښنا په واسطه د انسانانو او حیواناتو د اعصابو ، عضلاتو او ټول بدن فعالیتونه اداره کیږی .

په بدن کی د بریښنائي چارجونو د متقابل عمل ځنی په عضلاتو کی بریښنائي قوه پیدا کیږی . د مغزو کار او فعالیت د بدن د بریښنا پواسطه تنظیمیږی یعنی ټول هغه معلومات چی مغزو ته د اعصابو پواسطه لیږل یا رالیږل کیږی د بدن د بریښنائي جریان په واسطه تر سره کیږی . Galvani لومړی عالم ؤ چی په 1786م کی یی په حیواناتو کی بریښنا وموندله په بدن کی د KCl او NaCl په محلولونو کی هغه د بریښنائي تجزیی په وخت کی د K^+، Cl^- او Na^+ په ایونونو تجزیه کیږی.

او د بدن د برقی محصولاتو ځنی گټه کیږی او هر ایون یی د ځان سره بریښناانتقالوی ، دا ایونونه په الکترولیت محلولونو کی په مختلفو غلظتونو سره د حجری په داخل او خارج کی شته ، د حجری داخل ته ددی ایونونو حرکت په دری مهمو عواملو پوری اړه لری.

1- د غلیظ محیط نه رقیق محیط ته د ایونونو د تیریدو میلان.

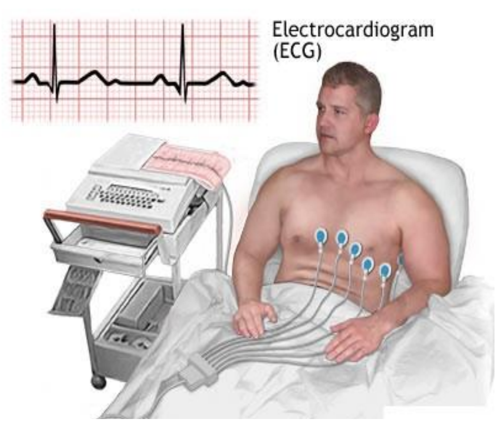
2- د هم نوعه چارجونو ترمنځ د دفعی او د مختلف النوع چارجونو تر منځ د جذب میلان.

3- د چارجونو د تعادل د تاثیراتو د مخی د حجروی غشا د سکون حالت .

د پورته مختصری تشریح وروسته د ناروغیو د تشخیص ځنی وسایل په لاندي ډول تشریح کیږی:

الکترو کاردیو گرافی (E.C.G):

الکتروکاردیو گرافی د زړه د ناروغیو د تشخیص یو طریقه ده چی د ټولو فزیکی او لابراتواری معایناتو په گډون د زړه د ناروغیو په تشخیص کی مرسته کوی . د Electrocardio graph د نوم ځخه ځرگندیږی چی دا اله د زړه بریښنائي پیښی ځرگندوی نه د هغه میخانیکی پیښی.



(27) شکل

E.C.G د لاندی ناروغیو په تشخیص کی مرسته کوی:

د زړه د دهلیزونو او بطنونو د جوفونو پراخوالی او د جدارونو د پنډوالی تشخیص ،ایسکمی ،پریکارد ، اریتمی ،د دواگانو سمی تاثیرات او داسی نوری ناروغی . ځرنگه چی د زړه محیطی اعضأ او نسجونه د زړه ځنی د بدن پوستکی د بریښنائي جریان هادی دی ، نو که بریښنائي الکترودونه یا حساسي اخذی د بدن د پوستکی سره په تماس کی راوړي تر ځو د زړه بریښنائي جریان په ملي متري کاغذ (Electro cardio gram) باندی ثبت شي یا د مانیتور په صفحه ولیدل شی.

E.C.G ماشین له دوه برخو ځنی جوړ شوی دی چی یوه برخه یی د مرکزی او بله برخه یی د محیطی برخی په نوم یادیږی ، مرکزی برخه یی په حقیقت کی گلوانو متر یا mAmp دی د E.C.G په دی برخه کی ملي مترمربع مخصوص کاغذ ځای پر ځای کیږی دا کاغذ افقی او عمودی خطونه لری چی ددی خطونو د تقاطع ځخه کوچنی او لوی مربع گانی جوړیږی د وړی

مربع د هری ضلعی اوږدوالی 1mm دی او لویه مربع د څو وړو مربع ګانو د مجموعی څخه جوړیږی. د محاسبی د اسانتیا لپاره دا کاغذ د ګرافیک په شکل جوړ شوی دی. خو په مانیتور کی بریښنائي سګنالونه د ګرافیک په شکل ښکاری او که ضرورت وی هغه د کاغذ په مخ هم چاپیدلی شی.

د E.C.G دوهمه برخه د هغه محیطی برخه ده چی شاملی برخی یی د کیبلونو او الکتردونو څخه عبارت دی که په ماشین کی یو ګلوانو متر وی هغه د زړه د فعالیت یو پلان ثبتوی دا ډول ماشین د یو کاناله ماشین په نوم یادیږی خو نن ورځ د زړه د برقی فعالیت د ثبتولو لپاره دری کاناله ،شپږ کاناله او تر ده زیات پرمختللی ماشینونه شته چی د زړه برقی فعالیتونه ثبتولی شی.

د E.C.G د ماشین معیاری ولتاژ 1mv=10mm پوری دی یعنی 1mv پوتنشیال د ګلوانومتر عقربه د 10mm په فاصله بی ځایه کوی او د زړه پوتنشیالی موجه د 10mm په اندازه رسموی . خو که ضرورت وی کیدلی شی د ماشین ولتاژ لوړ یا ټیټ شی یعنی که د زړه پوتنشیالی موجی ډیری وړی وی کیدلی شی چی هغه د 1mv=20mm په اندازه لوړه شی یعنی پدی حالت کی د زړه بریښنائي موجه د 20mm په غټوالی رسموی او یا ددی برعکس 1mv=5mm کوچنی موجی رسمولی شو . په پورته ټولو حالاتو کی دا تغیرات د کاغذ په مخ رسمیږی . د ماشین په ولتاژ کی تغیر راوړلو ته Gain ویل کیږی .

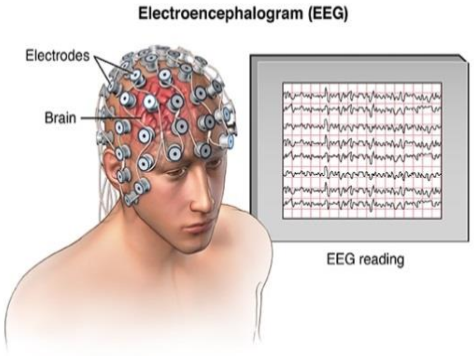
په ماشین کی الکترودونه د مثبت او منفی قطبونو څخه عبارت دی چی مثبت قطبونه په سور رنګ او منفی قطبونه په ابی تیز رنګ په نښه کیږی د زړه د ناروغی د تشخیص په وخت کی یو الکترود د ښی پښی په لاندینی برخه او بل الکترود د چپ لاس او باقی نور الکترودونه د بدن د پوستکی سره د سینی د پاسه نښلوی.

د زړه د ناروغیو په تشخیص کی د اسانتیا لپاره بریښنائي پوتنشیالی موجی د T,R,Q,P او U په تورو په اختیاری ډول نام ګزاری کیږی. کله چی د زړه په واسطه بریښنائي موجی تولیدیږی د E.C.G ماشین په واسطه د الکتروګرام په کاغذ طولاً او عرضاً رسمیږی د مربع افقی محور د وخت

د خط او عمودی محور د زړه د بریښنائې پوتنشیال د خط په نوم یادیږی . د P موجه د زړه د اذنیات د Deplarisation له امله رسمیږی چی عمده خواص یی پدی ډول دی:

دا په 0.10sec کی په 2.5 وړو مربعاتو کی رسمیږی ولتاژ یی په مختلفو الکترودونو کی فرق کوی په مجموع کی ددی موجی ولتاژ 0.25mv او په 2.5 وړو مربعاتو کی رسمیږی. پدی برخه کی د لازیاتو معلوماتو لپاره د فزیالوژی علمی اثارو ته مراجعه وکړی.

انسفالوگرافی (EEG):



(28) شکل

د لمړی ځل لپاره د EEG ماشین په مرسته د مغزو د فعالیت څیړنه په 1875م کال کی د یوه انگلیسی فزیک دان پواسطه په حیواناتو کی تر سره شوه په 1929 م کال کی جرمنی فزیک دان خپلی څیړنی په انسانانو کی پیل کړی او ترده وروسته د هغه څیړنو ته د دوگلیس په واسطه دوام ورکړی شو چی تر اوسه د EEG ماشین پواسطه د عصبی حجرو د بریښنائې فعالیت د پیغامونوپواسطه د فزیالوژی او روانی ناروغیو په لابراتوارونو کی د مغزو د ناروغیو د تشخیص څیړنی تر سره کیږی.

د پورته توضیحاتو وروسته د مغزو د بریښنائې پوتنشیال د فعالیت ثبتولو ته انسفالوگرافی وایی . د ژوری بی هوښی او مغزو ته د وینی د توییدو په وخت کی د مغزو په غشا کی بریښنائې پوتنشیال منځته راځی که د مغزو په غشا کی ځنی بدلونونه منځ ته راشی د هغه په بریښنائې پوتنشیال کی هم تغیر منځ ته راځی .

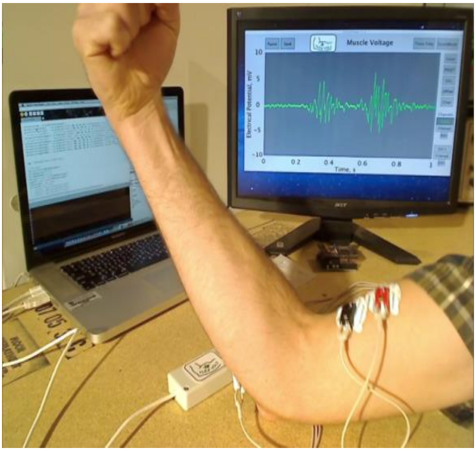
د مغزو بریښنائې فعالیت د بریښنائې الکترودونو په واسطه چی د سر په پوستکی یا spinal-cord- کی ایښودل کیږی د اندازه کولو وړ دی. هغه پیښی او اثرات چی د سر په پوستکی کی د

بریښنائي الکترودونو د ایښودلو له امله منځته راځی Encephalography بلل کیږی اود یوه زیات تعداد عصبی حجرو (neurons) د بریښنائي سګنالونو څرګندونه کوی او د مغزو پوتنشیالی اختلاف ددی الی پواسطه ټاکل کیږی .

EEG په یوه ثانیه کی د مغزو د بریښنائي تغیراتو د اندازه کولو قابلیت لری د EEG د استعمال په وخت کی د الکترودونو د نصبولو په ځای کی Jellوهل کیږی او بیا په هغه ځای کی الکترودونه نصبوی تر څو روحی ناروغی ، د مغزو پړسوب او داسی نوری روانی ناروغی تشخیص شی.

الکترومایو ګرافی (EMG):

د عضلاتو او ماهیچو د فعالیت له امله د پوتنشیال اختلاف پیداکیږی دا پوتنشیال ډیر کم او تقریباً 90mv- دی . که د عضلاتو او ماهیچو د غشا د پوتنشیال دا اختلاف تقویه شی نو هغه د ثبت او اندازه کولو وړ دی . له دی ځایه هغه اله چی د عضلاتو او ماهیچو د غشا د پوتنشیال اختلاف ثبتوی د Electromyography پنوم یادیږی او ثبتولو



(29) شکل

ته یی Electromyogram وایی.

په مایوګرام کی د عضلاتو او ماهیچو د بریښنائي سګنالونو د تحلیل او تجزیی وروسته د عصبی او عضلاتی حجرو د فعالیت د بی نظمی کچه اندازه کیدلی شی یا په بل عبارت د انسان د بدن

biomechanics حرکتونه د هغه د طبعي حالت سره د مقايسې وروسته تشخيص کيږي .د الکترو مايو گرافي پواسطه د عمومي انستيزي څارنه او کنترول هم تر سره کيږي.

په بدن کې دبريښنا اغيزې (Interaction of electricity with body)

د بريښنا فزيالوژيکې اثرات (physiological effects of electricity):

1- الکتروليز (Electrolysis):

که دبدن او يا ځنې نورو تيزابي او قلوي محولونو ځنې DCبريښناېي جربان تير شي په محلولونو او بدن کې مثبت او منفي ايونونه توليديږي چې دا عمليه د الکتروليز او محلولونه يې د الکتروليت پنوم ياديږي . خو که مستقيمه بريښنا د يوي دقيقې لپاره د بدن د انساجو ځنې تيره شي د بدن د زخمي کيدو او د انساجو د وژنې سبب کيږي . که په بدن کې دبريښنا پواسطه زخمونه منځ ته راشي رغيدل يې اوږده موده په بر کې نيسي .

2- سوزيدنه (Burns): که د هر جسم ځنې بريښنا تيريږي په اجسامو کې د بريښنائې مقاومت د امله حرارت توليديږي . توليد شوي حرارت د بريښنا د جريان د شدت سره متناسب دی . په بدن کې دبريښنا د سوزيدو د امله درد لرونکې زخمونه منځ ته راځي .

3- شديد عضلاتي دردونه (muscle cramps):

د بدن د انساجو سره د بريښنا د تماس د امله د بدن اعصاب او عضلات په شديد درد اخته کيږي . که يو ځوک بريښنا نيولی وی مستقماً د لاس په ورکولو د هغه سره مرسته نه شي کيدلی او مرسته کوونکی هم د بريښنا په واسطه نيول کيږي .

4- د تنفسي سيستم بنده ونه (Respiratory Arrest):

د سږو عضلات د بدن څخه د بريښنا د جريان د تيريدو له امله منقبض کيږي او تنفس نه اجرأ کيږي او پدی وخت کې د کمک د پاره غږ هم نه شي کولی .

5- د زړه د حرکتونو ودرول (Cordial arrest):

په بدن کې زړه عضلاتي عضوه ده چې د تقلصاتو له امله خپله دنده اجرا کوي. ټول بدن ته وینه پمپ کوي د بدن ځنې د برېښنا د جريان د تیریدو د امله زړه خپل حرکتونه نشي اجرا کولی او ټول بدن ته د وينې رسول بنديږي .

6- د زړه فايبرليشن (ventricular fibrillation):

د زړه ښي او چپ بطن د برېښنا نيوني په وخت کې د Fibrillation په ناروغې اخته کيږي يعنې د زړه ښي او چپ بطن همزمان کار نشي اجرا کولی او د بطنونو حرکت غير منظم کيږي چې په زړه کې د برېښنا نيوني ددې حالت د امله مړينه رامنځ ته کيږي . يعنې که د لاسونو په واسطه 70mAmp زړه ته او مستقيماً 20µAmp برق زړه ته ورسيږي د مړينې سبب کيږي .

داعصابو او عضلاتو په تنبه کولو کې د برېښنا د فريکونسي اغيزه:

د عضلاتو او اعصابو په تنبه کولو کې د برېښنائي جريان فريکونسي خاصه اغيزه لري يعنې کمترين برېښنائي جريان اعصاب او عضلات نشي تنبه کولی. خو که برېښنائي جريان فريکونسي 50Hz وي اعصاب او عضلات تنبه کيږي.

برېښنائي شاک (Electric shock therapy) :

د برېښنائي شاک په واسطه درملنه د (electric shock therapy) پنوم ياديږي . د عقلي او رواني بې نظميو په درملنه کې د مغزو ځنې برېښنائي جريان تيروي . پدې طريقه ددې ډول ناروغيو په درملنه کې د (ECT machine) ځنې استفاده کيږي . ددې ماشين پواسطه د ACبرېښنائي جريان ځنې DCبرېښنائي جريان توليديږي چې شدت يې د 200mAmp(0.2Amp) ځنې1600mAmp(1,6Amp) او د پوتنشيال اختلاف يې د 70volt پورې دی. ددې برېښنا الکترودونه د سر د پوستکي سره نښلوي او د 1sec څخه تر 6secپورې د الکترودونو په واسطه د سر د پوستکي ځنې برېښنائي جريان تيروي . دا برېښنائي جريان پدې موده کې د مغزو عصبي جوړښتونه تحريک کوي . د برېښنائي شا ک د قطع کيدو څخه څو دقيقې وروسته ناروغ د

هوښیاری عادی حالت ته راګرځی او برقی شاک دمخه خپل خاطرات او پیښی په یاد کی راوړی.
د عقلی او روانی ناروغیو دا ډول درملنه باید په هفته کی د دری څخه تر پنځه ځلی پوری اجراشی. پدی ډول د ناروغ په حالت کی په تدریجی ډول ښه والی منځ ته راځی . په روغتیایی مرکزونو کی الکتروتراپی هغه ناروغانو ته توصیه کیږی چی شدید عقلی او روانی تکلیف ولری .او تکلیف یی ځان او یا نورو ته فوق العاده خطرناک وی یعنی د ځان او یا د نورو د وژنی هڅه کوی . د وړاندوینی له مخی په نړی کی د یو میلیون زیات دا ډول ناروغان په دی طریقه تداوی کیږی . د روانی ناروغانو دا ډول درملنه موثره او بی خطره ده . خو په ځنو خاصو حالاتو کی لکه په مرکزی اعصابو کی د تومورنو شته والی او یا هغه خلک چی د زړه د سکتی د ناروغی احتمال ولری په دی طریقه دا ډول روانی ناروغان نه تداوی کیږی.

د بریښنائي شاک د خطراتو نور فکتورونه (factors in lethality of electric shock):

متناوب بریښنائي جریان (AC) د فریکونسی د زیاتوالی د امله نسبت مستقیم بریښنائي جریان (DC) ته ډیر خطرناک دی ځکه چی د متناوب بریښنائي جریان په جهت کی د دوامداره بدلون د امله د بدن په اعصابو کی شدید ضربات واریدیږی او د بدن د مقاومت د کموالی سبب کیږی . نو له دی امله که دبدن څخه 25mAmp متناوبه بریښنا چی فریکونسی 50Hz څخه تر 60Hz پوری ده تیره شی. تنفسی سیستم د منځه وړی او مړینه رامنځته کوی د یادولو وړ ده چی په متناوب بریښنائي جریان کی چی فریکونسی یی د 100KHz څخه تر 200KHz پوری وی په بدن کی د حرارت په ډول ښکاره کیږی او د بدن د سوزیدو سبب ګرځی نو لازم ده چی په بریښنائي شا ک کی د څنی لاندی فکتورونو اغیزی مطالعه شی.

د بریښنائي جریان شدت (Current):

د بریښنا سره د تماس په وخت کی کوم بریښنائي جریان چی د انسان د بدن څخه تیریږی د دوه فکتورونو سره تړاو لری لمړی د انسان د بدن مقاومت او دوهم د بریښنا د جریان شدت یا د بریښنا ولتاژ چی بدن د هغه د تاثیر لاندی واقع کیږی . دا دوه عوامل د بریښنائي شاک په وخت

کی دزیات بریښنائي جریان د امله مړینه رامنځته کوي. بریښنائي جریان په دوه برخو ویشل شوی چی یو ته یی DC او بل ته یی AC وایی په لاندی ډول تعرف کیږی:

DC بریښنائي جریان:

دا ډول بریښنا دوه قطبونو لری چی د مثبت او منفی قطبونو پنوم یادیږی. پدی ډول بریښا کی د بریښنائي ساحی جهت په نوبتی ډول تغیر نه کوی دا بریښنا په وچو او لمدو بطریو کی تولیدیږی

AC بریښنائي جریان:

په دی ډول بریښنا کی د بریښنائي ساحی د جهت د تغیراتو له امله د هغه قطبونه یو په بل بدلیږی. د متناوبی بریښنا په مقابل کی د بدن مقاومت نظر مستقیمه بریښنا ته کم دی ، یعنی DC بریښنا د 80mAmp بریښنائي جریان شدت بدن ته جدي ګواښ نه رامنځته کوی په متناوبی بریښنا کی 25mAmp بریښنا د بریښنا نیونی جدی ګواښ رامنځته کوی د متناوب بریښنا په صورت کی باید وویل شی چی د بدن ځنی د بریښنائي جریان د جهت د بدلون د امله د بدن ځنی د بریښنا د جریان د تیریدو په وخت کی د بدن مقاومت کمیږی، تنفسی سیستم او د زړه فعالیت کار پریږدی.

فریکونسی (frequency):

د متناوبی بریښنا د جهت د بدلون تعداد ته فریکونسی وایی . د مثال په ډول که د متناوب بریښنا فریکونسی 50Hz وی نو باید په هادی کی د متناوب بریښنا جهت د بدلونونو تعداد په یوه ثانیه کی 50 ځلی تغیر وکړی .

د تصور په خلاف د بریښنا جریان د فریکونسی په زیاتوالی سره د بدن مقاومت نه کمیږی د تجربو ځنی ښودل شویده چی 50Hz څخه تر 400Hz فریکونسی پوری خطرناک ترینه فریکونسی ده چی د مړینی سبب کیږی. او ترده لوړه فریکونسی فقط دبدن سره د تماس د

ځای د سوزیدو سبب کیږی عمر ته په پاملرنی د انسانانو د زړه ضربان یو بل ته فرق کوی د زړه دا ضربان په یوه دقیقه کی د 70 څخه تر 105 پوری دی او د متناوب بریښنا فریکونسی په یوه ثانیه کی 50Hz ده چی په یوه دقیقه کی 3000Hz کیږی . د بریښنا نیونی په وخت کی سړی غواړی چی د هغه د زړه ضربان د متناوب بریښنا د فریکونسی سره برابر شی پدی حالت کی دزړه ضربان زیاتیږی خو قادر نه دی چی په یوه دقیقه کی 3000 ځلی ضربان اجرا کړی نو هغه دی چی د بریښنا سره د تماس په لمړنیو لحظو کی د زړه د ضربان د زیاتیدو له امله د وینی د جریان شدت زیاتیږی او د وینی د جریان د شدت د امله زړه او رګونه چوی او د مړینی سبب کیږی .

د بریښنا نیونی علایم:

1- د عضلاتو د ماهیچو انقباض: د بریښنا نیونی په وخت کی د عضلاتو ماهیچی انقباض کوی او د بریښنا سیم د هغه په لاس کی کلک پاتی کیږی او یا برعکس امکان شته چی بریښنا نیوونکی د عضلاتو د ماهیچو د انقباض د امله هغه وغورزیږی.

2- د تنفس ودریدل: د بریښنا نیونی په وخت کی تنفسی سیستم د کاره ولیږی.

3- د زړه د بطن لړزه: بریښنا نیونه د زړه ضربان د زیاتیدو سبب کیږی یعنی د زړه ضربان به یوه دقیقه کی د 70-105 په عوض د 300 څخه تر 600 پوری رسیږی.

4- د بریښنا نیونی په وخت کی دبریښنا د داخلیدو او خارجیدو په ځای کی سوزیدنه رامنځ ته کیږی نو د بریښنا د هر ډول وسایلو د استعمال په وخت کی د هغه یو لین د ځمکی سره وصل شی تر څو د بریښنا نیونی مخه ونیول شی او که نه د بریښنا نیونی په وخت کی مړینه رامنځته کیږی.

لنډیز (summary)

- بریښنائي قوه : د هم نوعه چارچونو ترمنځ د دفعی او مختلف النوع چارچونو ترمنځ د جذب قوه د بریښنائي قوی پنوم یادیږی.چی رابطه یی پدی ډول ده:

$$f_e = k\ \frac{qq_o}{r^2}$$

$$K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o} = 8.9875 \times 10^9 \frac{nm^2}{c^2} \cong 9 \times 10^9 \frac{nm^2}{c^2}$$

- د چارج مقدار :

$$e = 1.60207 \times 10^{-19}c \cong 1.6 \times 10^{-19}c$$

- بریښنائي ساحه : د فضا په څنو نقطو کی بریښنائي ساحه د بریښنائي قوی او امتحانی چارج د نسبت څخه عبارت ده.

$$E = \frac{f}{q_o} = K\ \frac{q}{r^2}$$

- پوتنسیال : د بریښنائي ساحی په یوه نقطه کی پوتنسیال د پوتنسالی انرژی او امتحانی چارج د نسبت څخه عبارت دی.

$$V_a = k\frac{q}{r}$$

- پوتنسیالی انرژی: $U_E = k\,\frac{qq_o}{r}$
- بریښنائي جریان : په هادی کی د چارچونو حرکت ته بریښناېي جریان وایي $I = Q / t$
- بریښنائي مقاومت : په بریښنائي سرکتونو کی د بریښنا ودرونی او د بریښنا کمونی قابلیت ته مقاومت وایی چه د اوم په قانون کی. $R = \frac{V}{I}$ دی.
- د بدن کنترولی مرکزونه : په بدن کی عصبی سیستم او اندوکراین سیستم د بدن د مهمو کنترولی مرکزونو څنی ګڼل کیږی چی بریښنائی او کیمیاوی سګنالونه انتقالوی او ځواب تر لاسه کوی.

پوښنتی (Questions)

- ستات کولمب هغه مقدار چارچ دی چی په خلا کی د 1cm په فاصله :

a: یو پر بل یو نیوټن قوه وارده وی. b: یو پر بل یو ډاین قوه وارده وی.

c: یو پر بل یو کولمب قوه وارده وی. d: ټول صحیح دی.

- که د همنوع چارچونو تر منځ فاصله 0.001 kmاو د چارچونو ترمنځ قوه 9×10^9 نیوټن وی د چارچ مقدار عبارت دی له :

3c :a $\frac{1}{3}\ c$:b 9c :c 1c :d

- د برقی ساحی په یو نقطه کی پوتنسیال عبارت دی له :

a: $V_a = k\ \frac{q}{r}$ b: $V_a = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}\frac{q}{r}$ c: $V_a = 9.10^9\,\frac{N\,m^2}{c^2}\frac{q}{r}$ d: ټول صحیح

- د بدن مهم کنټرولی مرکزونه:

a:یوازی عصبی سیستم دی. b: یوازی اندوکراین سیستم دی.

c: عصبی او اندوکراین سیستم دی. d: ټول غلط دی.

- په عصبی رشتو کی Impuls هغه وخت منځ ته راځی چه د مثبتو چارچونو پوتنسیال:

a: 72 mv- وی. b: 40 mv+ وی. c: 72 mv+ وی. d: 40mv- وی.

- د برق نیونی په وخت کی کوم حیاتی مرکزونه د فعالیته ولیږی؟
- د عصبی سیستم دری غټی دندی کومی دی؟
- الیکتروتراپی تعریف کړی؟
- په طابت کی دیاترمی د استعمال له مخی په څو ډوله ده یوازی نوم یی ولیکی؟
- بریښنایی قوه تعریف او رابطه یی کومه او د SI په سیستم کی واحد څه دی؟

څلورم څپرکي

د مايعاتو ډینامیک (Fluid dynamic)

برنولی معادله (Bernoulli's Equation):

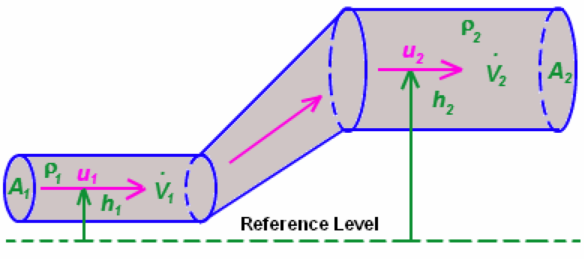
برنولی خپله مشهوره معادله په 1730م کال کی ثبوت کړه چې د برنولی د اصل پنوم یادیږی . نوموړی پدی معادله کی په پایپونو کی د فشار او سرعت تغیرات توضیح کړل او وویل چې په پایپ کی د متحرکه مایع ټوله میخانیکی انرژی د هغه د یوی نقطی څخنی بلی نقطی ته ثابته ده

$$M_E = {}^1\!/_2\rho V^2 + \rho gh = constant.$$ یعنی

خو په پایپ کی د مایع د حرکت په وخت کی ددی انرژی یوه برخه په پوتنشیالی انرژی بدلیږی .

د مایعاتو په دینامیکی حرکت کی د مایع فشار د میخانیکی انرژی د تغیراتو سره رابطه لری ، ددی قانون له مخی په اډیال مایعاتو (Non viscous, η=0) کی د فشار، حرکی انرژی او پوتنشیال انرژی مجموعه په واحد حجم کی ثابته ده یعنی :

$$P + ½\rho v^2 + \rho gh = constant$$



شکل (30)

په پورته رابطه کی P د مایع فشار ، V یی سرعت ، ρ یی کثافت ، h د ځمکی د سطحی څخنی د پایپ ارتفاع او g د ځمکی د جاذبی تعجیل دی.که په پایپ کی د مایع د حرکت د اصطحکاک څخنی صرف نظر وشی نو څرنګه چې په شکل کی دخولی او خروجی نقطی د ځمکی د سطحی څخه په مختلفو ارتفاعاتو یو د بل سره موازی پرتی دی نو په دواړو خواو کی د فشار د مساوی والی د امله لاندی رابطه لیکلی شو :

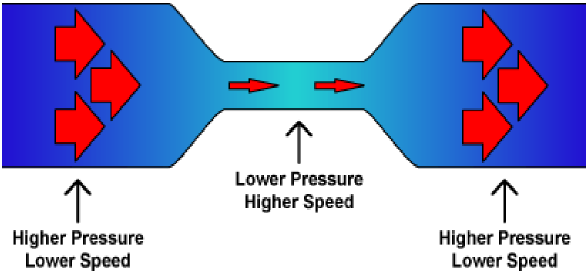
$$P_2 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g h_2 = P_1 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g h_1$$

که په پورته رابطه کی د جاذبی د تعجیل څنی صرف نظر وشی د هغه څنی لاندی رابطه لیکلی شو :

$$P_2 - P_1 = \frac{1}{2}\rho (V_1^2 - V_2^2)$$

له دی ځایه : $A_1v_1=A_2v_2=constant$

که په پایپ کی $A_1<A_2$ وی نو $V_1>V_2$ دی او $P_1< P_2$ کیږی . که د برنولی د معادلی ادا توضیحات په لاندی شکل کی د وینی په رگ کی داسی په نظر کی ونیول شی چی د منځنی برخی قطر یی د دخولی او خروجی برخو د قطر په نسبت کوچنی وی . نو د وینی د رگ پدی حالاتو کی د هغه په پراخه برخه کی د ويني فشار زیات او سرعت کم دی او په تنگه برخه کی یی سرعت زیات او فشار کم دی .



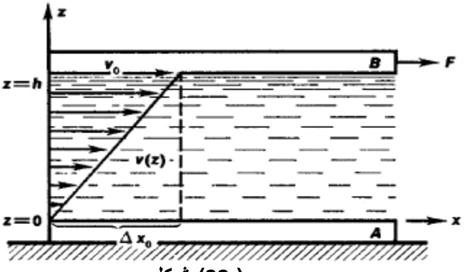
(31) شکل

که د وینی د رگ قطر نیمایی شی په رگ کی د وینی سرعت څلور چنده کیږی او د هغه په برابر د وینی حرکی انرژی زیاتیږی. کله چی رگ خپل عادی حالت ته راگرځی د وینی فشار نورمال حالت اختیاروی . ددی معادلی د مخی په رگونو کی د وینی حرکت په کلنیکی او طبی معایناتو کی پیچلی کیږی خو ساده تعبیر یی $\Delta P = V^2$ دی. د زړه د ښی دهلیز (atrium) او ښی بطن (ventricle)تر منځ بی نظمی د فشار د اختلاف او valve د کمزوری فعالیت د امله پیدا کیږی.

لزوجيت (viscosity):

د مايعاتو د حرکت په وخت کی د هغه د داخلی طبقاتو ترمنځ اصطحکاک پيداکيږی . د مايعاتو د طبقو ترمنځ داخلی اصطحکاک د لزوجيت په نوم ياديږی . په مايعاتو کی لزوجيت د cohession قوی په واسطه د مايعاتو د موليکولونو ترمنځ د جذب د امله پيداکيږی . او په غازاتو کی دهغه د موليکولونو د ټکر د امله منځته راځی.

د لزوجيت ضريب(coefficient of viscosity):



(32) شکل

که مايعات د حرکت په وخت کی ديوی موانع سره مخ کيږی د موانع ځنی د تيريدو سرعت $V_z=0$ کيږی . خو د مايعاتو نوری طبقی چی د x=h په ارتفاع د مانع څخه وړاندی پرتی دی سرعت يی نه صفر کيږی او يوازی د سرعت په gradient (د سرعت په درجه يا ميل) کی يی تغير واقع کيږی د متحرکو مايعاتو د سرعت گراديانت د cohession، adhesion او د اصطحکاک د قوی په واسطه منځ ته راځی . د مايعاتو د گراديانت مقدار د مايعاتو خاصيت دی چی هغه ته لزوجيت وايی او د η په توری ښودل کيږی. د موانع سره د مايعاتو د تصادم له امله په مايعاتو کی د adhesion قوی پواسطه لزوجيت پيدا کيږی او د هغه موليکولونه د موانع د سطحی سره نښلی او دسکون حالت اختياروی ، او د مايع هغه ماليکولونه چی متحرکي سطحی په مخ پراته دی د V_z په سرعت حرکت کوی. او د مايع هغه طبقه چي د ثابتي سطحی سره په تماس کی ده د مايع نورو طبقاتو د حرکت مخنيوی کوی له دی امله د موانع په سطحه د مايع د نورو طبقاتو سرعت د x=h په ارتفاع په خطی ډول زياتيږی. هغه قوه چي د مايع په مخ متحرکی تختی ته د V_z په سرعت حرکت ورکوی د تختی د سطحی د مساحت(A) او د سرعت د گراديانت ($^V/_h$) د حاصل ضرب سره متناسب ده يعنی : $F= \eta A\frac{V}{h}$

پدی رابطه کی η د تناسب ضریب دی چي د مایع د لزوجیت د ضریب په نامه یادیږی او دهغه د قیمت په زیاتوالی سره هغه قوه زیاتیږی چی متحرکی تختی ته د V_z سرعت ورکوی . دا معادله په ټولو مایعاتو کی صدق نکوی او یوازی د لزوجو مایعاتو (د نیوتن مایعات) په صورت کی د تطبیق وړ ده. په لزوجی مایعاتو کی η د مایع د سرعت څنی مستقل دی که په مایعاتو کی د لزوجیت ضریب (η) د مایع د طبقاتو د سرعت تابع شی غیر لزوجی (غیر نیوټنی) مایعات گڼل کیږی.په بدن کی وینه غیر لزوجی مایع ده چی په هغه کی دوینی سره کرویات ،سپین کرویات او د وینی نور اجزا شامل دی .

د مایعاتو د لزوجیت د ضریب واحد د پورته رابطی په مرسته $(\frac{N}{m^2})\cdot sec = pa\cdot sec$ دی خو مروجه واحد یی د poise په نوم یادیږی:

$$1pa\cdot sec=10\ poise$$

$$1m\ pa\cdot sec = 10^{-2}\ poise$$

Poise د مایع هغه viscosity ده چی د یو سانتی متر په فاصله یو سانتی متر مربع سطحی ته د 1cm/sec په سرعت حرکت ورکړی.

د مختلفو مایعاتو د پاره د لزوجیت د ضریب قیمت په لاندی جدول کی ورکړل شوی دی

η=mPa·sec	مایعات
1.8	اوبه(0°C)
1.0	اوبه(20°C)
0.3	اوبه(100°C)
4~	سپین کرویات(37°C)
1.5	د وینی پلازما(37°C)
200	مبلایل
0.018	هوا

د جدول څنی لیدل کیږی چي د حرارت د درجی په زیاتوالی سره د مایعاتو لزوجیت کمیږی ، خو د غازاتو لزوجیت د حرارت په زیاتوالی سره زیاتیږی.

پایزولی قانون (poiseuill's law) :

په پایپونو کی د مایع د حرکت د تیزوالی د توضیح د پاره څنی فکتورونه شته چی هغه باید یو د بل څنی بیل شی او هغه په دی ډول دی:

1- د پایپ په اخر کی د فشار د اختلاف په زیات والی سره مایعات په پایپ کی په تیزی حرکت کوی .

2- د پایپ اوږدوالی : په مساوی وخت کی په لنډ پایپ کی نسبت اوږده پایپ ته زیاته مایع حرکت کوی.

3- د پایپ د شعاع زیاتوالی : لوی قطر لرونکی پایپ کی نسبت وړوکی قطر لرونکی پایپ ته په مساوی وخت کی زیاته مایع حرکت کوی .

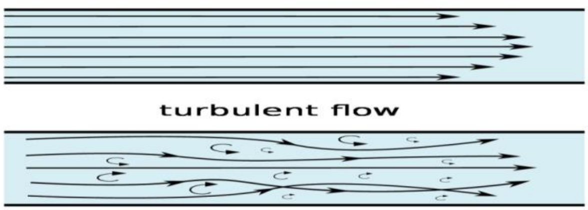
4- د مایع د لزوجیت ضریب : د گلیسرین په نسبت نور مایعات په پایپ کی په اسانی حرکت کولی شی.

د څو طبقه ئي مایع حرکت (Laminar Flow):

په پایپونو کی د څو طبقه یی مایعاتو د حرکت د مقدار حجم د شکل د مخی د لاندی رابطی پواسطه اندازه کیږی:

$$Q = \frac{dV}{dt} = \frac{\Delta P \pi R^4}{8\eta L}$$

په دی رابطه کی $Q=\frac{dV}{dt}$ په واحد حجم کی د مایع د حرکت مقدار دی . هر هغه مایع چی د هغه



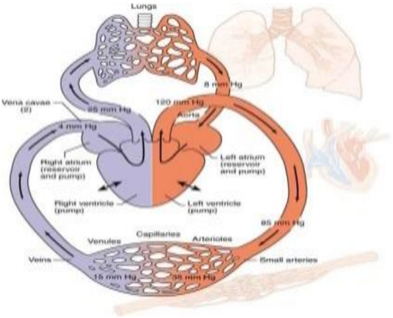
(33) شکل

لزوجیت η ، د پایپ شعاع R ، ارتفاع یی L وی . او د ΔP فشار د اختلاف له امله حرکت وکړی د پازولی د قانون په نامه یادیږی . او یوازی د نیوټن د مایعاتو په صورت کی دا معادله د تطبیق وړ ده ، خو که د مایعاتو په حرکت کی ګډوډی (Turbulent) واقع شی او یا د هغو د حرکت په جهت کی تغیر منځته را شی د پازولی د معادلی ځنی په اختیاط استفاده کیږی .

مثلاً: که په رګونو کی د poiseuill's په رابطه کی چی د هغه نور فکتورونه چه پورته ذکر شول تغیر ونه کړی او یوازی د وینی viscosity لوړه شی په رګونو کی به د وینی حرکت ورو ، سرعت به یی کم او فشار به یی لوړ شی.

دوینی دوران (circulation of the blood) :

دورانی حرکت : په منظم دورانی حرکتونو کي متحرک اجسام په مساوی وختونو کی مساوی قوسونه طی کوی ، په دورانی حرکتونو کی متحرک اجسام هغه وخت په خپل مسیر منظم حرکت اجرا کوی چی د مرکز نه د فرار قوه ($F = - 4\pi mRf^2$) مرکز ته د جذب د قوی($F=4\pi mRf^2$) سره مساوی وی یا په بل عبارت د عمل او عکس المعل قوی یو د بل سره مساوی شی.د فزیک ددی توضیحاتو وروسته رګونه چی د زړه سره یو تړلی سیستم جوړوی او د باندنی محیط سره کومه رابطه نه لری د وینی د دوران د سیستم پنوم یادیږی.



(۱٤) شکل

د وینی دوران په دوه برخو ویشل شوی دی چی یو ته یی systemic دوران وایی پدی دوران کی ټول بدن ته اکسیجن لرونکی وینه رسیږی.او بل ته یی pulmonary دوران وائي پدی دوران کی د بدن ټوله ناپاکه وینه زړه ته او د زړه څخه سږو ته ځی مقدار یی د systemic دوران د وینی سره مساوی دی. زړه څلور جوفونه لری چی دوه جوفه یی ښی دهلیز او چپ د هلیز زړه ته وینه راټولوی او دوه نور جوفونه ښی بطن او چپ بطن د زړه څخه وینه وباسی ، د زړه ښی دهلیز ته د ټول بدن ځنی وینه راټولیږی او چپ دهلیز دسږو نه وینه راټولوی د زړه د ښی دهلیز توره وینه د ښی بطن

پواسطه د اکسیجن سره د تبادلی د پاره د رگونو په واسطه سږو ته لیږدوی ترڅو وینه اکسیجنی شی او چپ بطن اکسجن داره وینه ټول بدن ته د رگونو په واسطه رسوی پدی ډول په بدن کی د وینی دوران واقع کیږی .

په زړه کی ښی د هلیز ته جمع شوی وینه د وریدی وینی له جملی څخه ده چی په هغه کی د O_2 مقدار په مصرف رسیدلی او CO_2 په هغه کی په کافی اندازه شته دی . دا وینه ښی بطن ته او بیا د هغه ځای څخه سږو ته د O_2 او CO_2 تبادلی د پاره ځی .

صافه وینه د زړه د چپ د هلیز پواسطه جمع کیږی او د چپ بطن ځنی سرو رگونو په واسطه ټول بدن ته دوران کوی ، پدی ډول د زړه د یوی خاصی قوی په واسطه چی پورته د عمل او عکس العمل د قوی په نوم یاده شوه په دوامدار ډول دوران کوی ، د وینی په دوران کی د زړه وظیفه د رگونو په پایپونو کی د وینی پمپ کول دی.

د وینی فشار (Blood pressure) :

څرنگه چی مونږ په ځمکه د هوا د بحر په قاعده کی ژوند کوو نو د هوا د مولیکولونو وزن زمونږ د بدن په هر cm^2 سطح *1Kgقوه وارده وی. چی ددی قوی او د بدن د پوستکی د سطحی نسبت ته فشار وایی .

که قوه په نیوټن او سطح په m^2 اندازه شی د فشار واحد Pascal دی. او که قوه په dyne او سطحه په cm^2 اندازه شی د فشار واحد Bary دی. چی 1Pascal = 10Bary کیږی. د فشار نور واحدات د بحر په سطح 1atm=760mmHg دی چی د حرارت درجه صفر سانتی گراد وی .

د فشار د فزیکی تعریف د مخی په وینه کی فشار هغه مقدار فشار ته ویل کیږی چی د رگونو د داخلی دیوالونو په سطحه د وینی د دوران له امله یوه قوه وارده شی ، په بدن کی د وینی فشار هغه وخت منځته راځی چی زړه د بدن څخه د وریدونو په واسطه وینه راټولوی ، د وینی systolic فشار د زړه د یو ضربان او diastolic فشار د زړه د دوه ضربانونو تر منځ واقع کیږی . په لویانو کی د وینی نارمل لوړ فشار 120mmHg او ټیټ نارمل فشار ئي 80mmHg دی.

د وینی د جریان کنترول (control of blood flow):

په رگونو کی د وینی د جریان د کنترول مهم عوامل پدی ډول دی.

1- په وریدونو او شریانونو کی د وینی د systemic او pulmonary دوران په وخت کی د central nervous system د یوه خاص hormones په واسطه د وینی جریان کنترولیږی.

2- د زړه ځنی پاکه وینه د شریانونو په واسطه انســـاجو ته او د انســـــاجو ځنی ناپاکه وینه د وریدونو په واسطـــــه زړه ته دوران کوی د وینی ددی ډول جریان په کنترول کی special nervous signals مهم رول لری چی د ضرورت سره سمه وینه انساجو ته جریان پیدا کړی.

3- په شریانونو کی د وینی د فشار تنظم د cordiac د out put ځنی مستقل دی. په عمومی ډول د وینی دورانی سیستم په شریانونو کی فشار تنظموی یعنی که فشار ټیټ شی نو د Nerveous reflexes په واسطه دوینی په دورانی سیستم کی بدلون منځته راځی او فشار نارمل حالت ته وړی. د nervous signals دندی د وینی د جریان په کنترول کی داسی دی :

الف: په زړه كي دوینی د پمپ کولو قوه زیاتوی.

ب: د لویو وریدونو له لاری زړه ته وینه زیاتوی.

ج: په لویو شریانونو کی وینه زیاتوی او فشار نورمال حالت ته راوړی.

د وینی ډینامیک (Hemodynamic)

په رگونو کی د وینی په حرکت کی د بعضی فکتورونو مطالعی ته Hemodynamics وایی. هغه فکتورونه په دی ډول دی : په رگونو کی د وینی حرکت د هغه د دخولی او خروجی فشار او د وینی د حرکت په مقابل کی د رگونو د مقاومت څخه عبارت دی یعنی : Blood flow = $\frac{\Delta P}{R}$

په پورته رابطه کی ΔP د رگونو په اغاز او انجام کی د فشار اختلاف او R د وینی د حرکت په مقابل کی د رگونو د داخلی سطحی مقاومت دی . که د R قیمت زیاتیږی د وینی جریان کمیږی.

د وینی انرژیتکی حرکت (Energetic of blood flow):

څرنگه چی وینه کتله لری او په رگونو کی په یوه سرعت حرکت کوی نو دهغه حرکی انرژی $K_E=½\rho V^2$ ده او د وینی د حرکت د امله د رگونو په داخلی سطح فشار واردیږی . دا فشار د پوتنشیالی انرژی او یا د فشار د انرژی (P_E) پنوم یادیږی .په رگونو کی د وینی د حرکت مجموعی انرژی د هغه د حرکی او فشار د انرژی د مجموعی څخه عبارت دی یعنی :

$$M_E=K_E+P_E=½Pv^2+\rho gh$$

ددی رابطی څخه لاندی نتایج تشریح کیدای شی :

1- په رگونو کی وینه د هغه د دوه نقطو تر منځ د حرکی او فشار د انرژی د اختلاف د امله حرکت کوی.

2- که په رگونو کی حرکی انرژی د فشار په انرژی او یا د فشار انرژی په حرکی انرژی بدلیږی په رگونو کی د انرژی مجموعه ثابته ده .دا بیان د رگونو په pre stenosis او post stenosis کی صدق کوی .

3- د رگونو په تنگه برخه کی سرعت د قطر د مربع سره معکوسه رابطه لری یعنی $V\sim\frac{1}{D^2}$

4- دانرژی د توضیح د مخی په رگونو کی د وینی د جریان مقدار د لاندی رابطی پواسطه حسابیږی: $Flow= V\cdot A=V\pi r^2$

5- که په رگ کی د هغه قطرنیمایی شی سرعت ئي زیاتیږی او د وینی حرکی انرژی 16چنده کیږی یعنی :

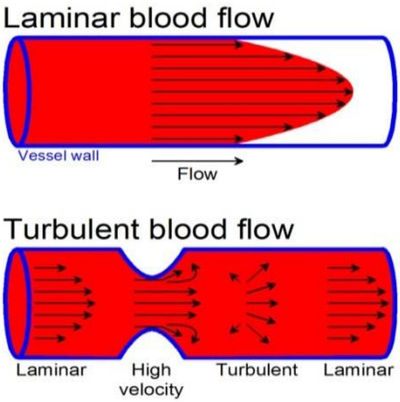
$$\Delta P=V^2$$

$$\Delta P= (4)^2=16$$

د وینی Turbulence او Laminar حرکت:

په رګونو کی د وینی جریان په دوه ډوله دی چی یو ته یی Laminar او بل ته یی Turbulence وایی.

په مستقیمو رګونو کی وینه په موازی ډول ټولو برخو ته حرکت کوی خو که د وینی مقدار زیات شی په رګونو کی د وینی جریان موجی شکل اختیاروی . او په مسیر کی یی تغیر واقع کیږی او په مختلفو طرفونو حرکت کوی په رګونو کی د وینی دا ډول حرکت د Turbulence په نوم یادیږی .



(35) شکل

که په رګونو کی د وینی جریان د Turbulent په ډول وی د وینی د حرکت په مقابل کی مقاومت زیاتیږی او د حرکت دپاره زیاته انرژی مصرفوی د $Re = \frac{v.d.\rho}{\eta}$ رابطی له مخی په وینه کی د موجی حالت مهم عوامل د وینی کثافت،سرعت ،د رګونو قطر او د وینی لزوجیت پوری مربوط دی ددی د پاره چی د وینی د Turbulent عوامل معلوم شی که د وینی Renold number د 2200 په اندازه وی د وینی جریان نه مکمل Laminar دي او نه مکمل Turbulent دی.او که د 2200 څخنی زیات وی د وینی جریان Turbulent دی چی د بدن شدید تمرین په وخت کی دا حالت منځ ته راځی او که د 2200 څخنی کم وی د وینی جریان Laminar دی.

:Arterios clerosis

د وینـــــی د systemic دوران په وخت کی د شــــریانونو پنـــډوالی او کلک والی د arteries clerosis په نوم یادیږی چی شریانونه د وینی د جریان په مقابل کی خپل ارتجاعیت له لاسه ورکوی. په شریانونو کی دا حالت د کوچنی والی د عمر څنی پیل او د ژوند په اوږدو کی د شریانونو د انشعاب په نقطو کی زیاتیږی.

د زړه طاقت (power produced by the heart):

د وینی د جریان انرژی د زړه د پمپ د عملی په واسطه تولیدیږی . د زړه په واسطه د تولید شوی انرژی په مرسته د زړه د پمپ کولو طاقت (power) اندازه کیږی .

P_{Heart} د زړه طاقت دی چی د وینی د جریان د مقدار (Q) او (E) انرژی د حاصل ضرب څخه عبارت د یعنی:

$$P_{Heart} = Q\left(\frac{Cm^3}{sec}\right) \times E\left(\frac{erg}{cm^3}\right) = Q \times E\ \frac{erg}{sec}$$

که په رګونو کی دوینی د جریان مقدار $5\frac{Liter}{min}$ وی او یا $83.4\frac{cm^3}{sec}$ وی نو هغه وینه چی شریان ابهر (aorta) کی په حرکت ده حرکی انرژی یی $K_E=3.33\times10^3\ erg/_{cm}{}^3$ده دا حرکی انرژی د وینی د systolic فشار سره مطابقت کوی . دا فشار 120 Torr کیږی چی د ابهر رګ په واحد حجم کی$160\times10^3\frac{erg}{cm^3}$ حرکی انرژی سره برابره ده . د زړه په واسطه د تولید شوی حرکی انرژی مجموعه دوینی د فشار پنوم یادیږی ددی ځایه د زړه طاقت چی په چپ ventricle کی تولیدیږی. زړه ته په یوه ثانیه کی 1.35watt طاقت ورکوی.

که په رګونو کی د وینی جریان $25\frac{lit}{min}$شی نو د چپ ventricleخروجی طاقت 10.1watt ته لوړیږی.

د وینی د فشار اندازه کول (measurement of blood pressure):

په عمومی ډول د بدن دوینی فشار arteries clerosis او یا د ځنی نورو فکری عواملو له امله چه منځ ته راځی د spygmo manometer د مختلفو ډولونو لکه mercury، aneroid او digital په واسطه اندازه کیږی.

په سیمابی مانومیتر کی د سیمابو ارتفاع د ځمکی د جاذبی د تعجیل تابع ده یعنی که په نل کی د سیمابو ارتفاع 120mm وی نو فشار 120mmHg دی. او که د سیمابو ارتفاع 80mm وی نو فشار 80mmHg دی. په بدن کی نارمل فشار80-120mmHg په منځ کی دی. د وینی لوړ فشار ته systolic او ټیټ فشار ته diastolic فشار وایی. په بدن کی د لوړ فشار نارغی د Hypertension د ناروغی په نوم یادیږی.

د فشار د اندازه کولوطریقه (measurment of blood pressure):

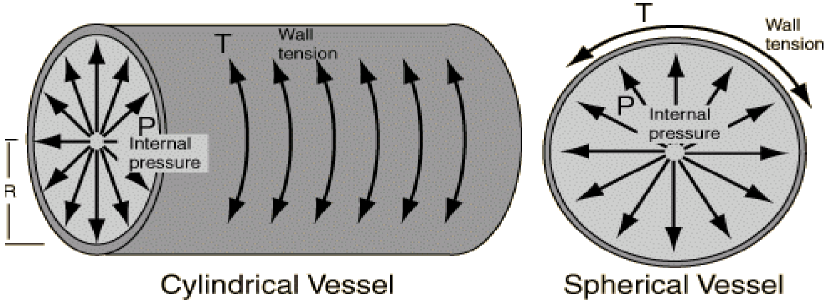
د سیمابی مانومتر د استعمال په وخت کی cuffbladder د زړه سره موازی په مټ کی بندوی او دpump bladder پواسطه هغی ته تر هغه پوري هواورکوی ترڅو په شریانو نو کی د وینی جریان ودریږی.

(36) شکل

د 36 شکل سره سم stethose cope د cuff لاندی د مټ د پاسه داسی واقع کوی ترڅو په پوره ځیرتیا د pump bladder د کوچنی valve د خلاصیدو په حالت کی په شریانونو کي د وینی د جریان غږ واوریدل شی که لمړی غږ د مانو متر په نل کی د سیمابو د ارتفاع په 120mm او ورستی غږ په 80mm کی واوریدل شی نوفشار نورمال دی او هغه داسی 120/80 لیکل کیږی.

لاپلاس قانون (Laplace's law):

د لاپلاس د مایعاتو د فشار د قانون معادله P=2Ws·Tr ده . پدی رابطه کی P د مایعاتو فشار ، $(Ws=\frac{N}{cm^2})$Ws= wall stress د پایپ پنډوالی د mm په واحد او T د پایپ قطر د cm په واحد دی .په فزیالوژی کی د لاپلاس قانون په رګونو کی د وینی په جریان کی د تطبیق وړ دی .
په دی معادله کی د پورته کمیتونو توضیح یوازی د بدن په رګونو کی د تطبیق وړ ده .



(37) شکل

که په رګونو کی وینه د تعادل په حالت کی وی نو په رګونو کی فشار د رګونو د دیوال سره مستقیماً او د رګونو د شعاع سره معکوساً متناسب ده یعنی : $P = \frac{2HT}{r}$ دا معادله په رګونو کی د وینی د فشارلپاره د لاپلاس د معادلي پنوم یادیږي.

Frank-starling قانون:

دا قانون فزیالوژیکي مفهوم لري چی په زړه کی د cardiac عضلاتو قوه د زړه د عضلاتو د اوږدوالي سره متناسب ده. دا قانون د frank – starling law په نوم یادیږي . چی د cardiac د عضلانو مهم وظایف ددي قانون پواسطه تشریح کیږي. دا څیړنه د نن څني یوه پیړي د مخه frank جرمني فزیالوجست او starling انګلیسي فزیالوجست یو د بل څني په مستقلانه ډول سرته رسـولي وه خـو د څیړنی نتـائیج یو بل ته ورتـه وه نو ځـکه د frank – starling د قانون په نوم یادیږي .

که د زړه جوفونه د معمول ځني زيات د ويني پواسطه ډک شي د زړه د cardiac د عضلاتو قوه زياتوی . د ويني د زيات وزن له امله د زړه د عضلاتو فايبرونه د ويني د وزن د قوي لاندي واقع کيږي او د هغه د اوږدوالي او پراخيدو سبب کيږي .

په زړه کی دا ډول حالت د systolic فشار ناروغي منځ ته راوړي . که په ناروغانو کی د زړه يوه برخه په دا ډول ځنډني (chronic) ناروغي اخته وي د زړه عضلات خپله دنده نشي اجرا کولي نو په ناروغ کی د زړه د غټ والی او فشار د ناروغي سبب کيږي خو په زړه کی دا ډول او داسي نوري ناروغي د frank-starling mechanism په مرسته myocardial fiber د اوږدوالي په انجامونو کی diastolic فشار اندازه کيدلی شي ترڅو د درملني موثره کړنلاره په کار واچول شي او د ناروغ ددي ډول ناروغي درملنه وشي.

لنډیز (summary)

- برنولی معادله:

$$P + \frac{1}{2}\rho V^2 + \rho gh = constant$$

- پدی رابطه کی ښودل شویدی چه د ایدیال مایعاتو په صورت کی په واحد حجم کی د فشار ، حرکی انرژی او پوتنشیالی انرژی مجموعه ثابته ده.
- په یوه پایپ کی د مایعاتو د حرکت حجم ثابت دی.

$$A_1V_1 = A_2V_2 = Constant$$

- په مایعاتو کی فشار د h ارتفاع د امله تغیر کوی یعنی .

$$P = P_a + \rho gh$$

$$1P_a = 1.01 \times 10^5 \frac{n}{m^2} = 1.01 \times 10^5 \text{Pascal}$$

- Viscosity: د مایعاتو د داخلی طبقاتو تر منځ اصطکاک د لزوجیت پنوم یادیږی.
- Cohession: د هم جنسه مولیکولونو ترمنځ د جذب قوی ته cohesion وایی.
- Adhession: د مختلف مولیکولونو ترمنځ د جذب قوی ته adhesion وایی.
- Laminar flow: په مستقمو ویالو یا پایپونو کی د مایعاتو مستقیم حرکت ته laminar وایی او که د مایعاتو د حرکت په وخت کی د هغه مقدار زیات شی او موجی شکل اختیار کړی او په مختلفو جهتونو حرکت وکړی د مایعاتو دا ډول حرکت د turbulence flow دی.

پوښتنې (Question)

- په مایعاتو کې viscosity :

a: د cohesion قوی پواسطه پیدا کیږي. b: Adhession قوی پواسطه پیدا کیږي.

c: د مایعاتو د مالیکولونو د ټکر د امله پیدا کیږي. d: ټول صحیح دي.

- د وینې په pulmonary دوران کې:

a: ناصافه وینه سږو ته ځي. b: صافه وینه ټول بدن ته ځي .

c: صافه او ناصافه وینه یو ځای کیږي. d: ټول غلط دي.

- یو پاسکال :

a: 760 Bary کیږي. b: 10atm کیږي. c: 10 Bary کیږي. d: 8 Bary کیږي

- یو ملي پاسکال ثانیه :

a: 10 poise دي. b: 10^{2} poise دي. c: 10^{-1} poise دي. d: 10^{-2} poise دي.

- په رګونو کې د وینې د حرکت مجموعي انرژي:

a: د حرکي او میخانیکي انرژي مجموعه ده. b: د حرکي او فشار د انرژي مجموعه ده.

c: د فشار او میخانیکي انرژي مجموعه ده. d: یواځې حرکي انرژي ده.

- په رګونو کې د وینې جریان په کومو نومونو یادیږي هر یو یې تعریف کړي؟
- په وینه کې د موجي حالت عوامل کوم دي او څه وخت موجي حالت اختیار وي؟
- په دوراني حرکت کې مرکز ته د جذب د قوې فرمول ولیکې ؟
- د برنولي عمومي معادله ولیکې ؟

پنځم څپرکي

نور او بینایی ، د بینایی نمګړتیاوی او د هغه اصلاح

Optics and vision, Defects in vision and correction

بینایی (vision) :

د اپتیک د کلمی څخه څرګندیږی چی بینایی د بدن د پنځه ګونو خواسو څنی یو حس دی چی په چاپیریال کی شته شیان د نور په مرسته وینی او د هغه انعکاسات بیانوی . د بدن ټولی فزیالوژیکی برخی چه په بینایی کی شاملی دی ددی اجزاء مجموعه د بینایی د سیستم په نوم یادیږی . د بینایی عملیه د سترګو ، عصابو او مغزو د ګډو دندو د جملی څخه ګڼل کیږی .

که نوری وړانګی په اجسامو ولګیږی ددی وړانګو څنی برخی سترګو ته داخل او په Carnea کی د انکسار وروسته د سترګو عدسی او په عدسیه کی د انکسار وروسته په Retina کی متمرکز کیږی د جسم څنی په شبکه کی واضح د اصلی جسم څنی کوچنی او معکوس تصویر جوړیږی ، خو که د څنو دلایلو د مخی د وړانګو تمرکز د شبکیه دمخه او یا د هغه شاته واقع شی په سترګه کی انکساریی نیمګړتیاوی شته ، په سترګه کی دا ډول نیمګړتیاوی یوازی د Lens په مرسته د اصلاح وړ دی . شبکیه چی په سترګه کی د حجراتو نازکه طبقه ده د سترګی د ګاټی شاته واقع ده ، د سترګی پدی برخه کی د Photoreceptor پنوم مخصوص عصبی حجری د Con او Rod پنوم شته هغه د نور پواسطه تنبه کیږی چی د con پواسطه په نور کی رنګونه او د Rod پواسطه په تورتم کی د لیدو قابلیت تقویه کیږی په سترګو کی د Photo transduction د عملی پواسطه نور په برقی سګنالونو بدلیږی ، دا برقی سګنالونه د بینایی د اعصابو په مرسته د مغزو د بینایی د تحلیل او تجزیی برخی ته رسیږی تر څو په چاپیریال کی شته شیان د نور په مرسته په واضح ډول منعکس او بیان شی .

د نور ماهیت (Nature of light):

انسانان د سترگو په واسطه هغه حوادث گوری چی د نور په واسطه روښانه کیږی . مونږ نه یوازی د نور په واسطه د ځان په شاوخوا کی اجسام او د طبعیت ښکلی منظری وینو بلکه د نور په واسطه په چاپیریال کی شته حادثی تر کتنی لاندی نیولی شو مثلا د روښانه اجسامو د وړانگو د تجزیی او تحلیل څنی کیدلی شی ددی اجسامو د حرارت درجه ،کیمیاوی جوړښت او فزیکی مشخصات اندازه شی .

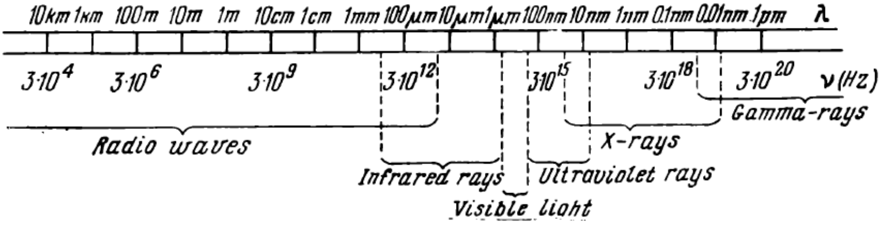
معاصر فزیک چی د مادی د جوړښت او نور Light په مرسته یی پرمختگ کړیدی جسم او نور د یوی مادی دوه حالته بولی . نور همیشه د جسم څنی خارجیږی او د جسم پواسطه جذب او په هغه کی غایبیږی . د نور او جسم ترمنځ متقابل عمل د نور په باره کی د لازیاتو معلوماتو په هکله غوره مقام لری . نور فزیک چی په دوه څانگو ویشل شوی دی یوی ته هندسی اپتیک وایی چی د اجسامو د تصویر د ترسیم او عکاسی د قوانینو څخه بحث کوی . او بله برخه یی د فزیکی اپتیک په نامه یادیږی چی د مادې محیط سره د نور د متقابلو اړیکو څخه بحث کوی .

د نور د ماهیت په هکله کلاسیکه نظریه د اسحاق نیوټن sir Isaac Newton نظریه ده پدی نظریه کی نور د کوچنیو ذراتو څنی تشکیل شوی گڼل کیږی . او ذری ته یی Photon وایی . د نیوټن د تجاربو څخه هرکله دا ثابتیږی چی د نور ذری په مستقیم ډول حرکت کوی. د نوری ذراتو د مستقیم الخط حرکت د اصل د مخی نیوټن دا منله چی د نور ماهیت ذره یی دی .

د نـــــور په هـــــکله دوهمـــه نظـــــریه د نور مـــوجی نظـــریه ده ددی نظریی اساس د(1829 – 1773)Young او (1829- 1788)Augustin fresnet لخوا ایښودل شوی دی د نور په دی نظریه کی څنی نوری پدیدو لکه تداخل (interference) د نور د قطبی کیدل (polarization) تفرق Diffraction او داسی نور یی د تجربی لاندی نیول شوی دی دنوموړو عالمانو د تجروبو په پای کی وښودل شوه چی نور موجی ماهیت لری د پورته څیړنو وروسته بیا هم د نور د ماهیت په هکله څیړنی پای ته ونه رسیدلی د شلمی پیړی په لمړی دوه لسیزو کی Max plank ، Albert Einstein ، او Niels Bohr یو لړ تجربی اجرا کړی او په پای کی ثابته

شوه چې نور د انرژۍ بستې دي چې د کوانټم (photon) پنوم یادیږي په دې چیړنو کې د Jams clerk Maxwell دنظریاتوله مخې نورالکترومقناطیسي امواج ګڼل کیږي. چې د نور کوانتي نظریه د مادې په واسطه د نور خپریدل او د مادې په واسطه د نور جذبول شرحه کوی له دې ځایه د Max plank نظریه «په غلیظ شفاف محیط کې د نور سرعت کمیږي» د یانګ او فرنل څیړنې تاییدوی او د نور کوانتي نظریه د اسحاق نیوټن نظریه تاییدوی ، د پورته دوه ډوله نظریاتو د تایید او یو ځای کیدو وروسته د نور په هکله جامع نظریه د الکترودینامیک کوانتي نظریه منځ ته راغله او قبوله شوه چې نور دوه ګونې خاصیت لری اوماهیت یې ذره او موج دی. ددې جامع نظرې له مخې ټولې نوري پدیدې په اسانۍ تشریح کیدلی شي .

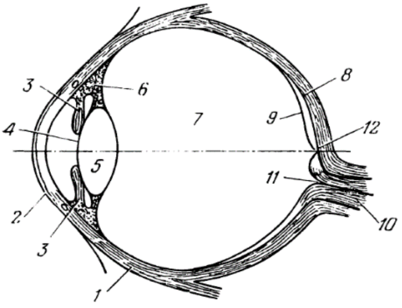
د پورته د انشمندانو د پرله پسې او نه ستړې کیدونکې هلوځلو د مخې نن پوهیږو چه نور د الکترومقناطیسي امواجو د انرژۍ د ډولونو څخه دی چې یوازې د الکترومقناطیسي امواجو په نوم یادیږي دا امواج په لاندې شکل کې ښودل شوې دي .



(38) شکل

دا امواج د لوړ طول موج څخه د ټیټ طول موج په طرف د راډیو امواج ، ماتحت قرمز امواج ، سپین نور ، ماورآبنفش امواج ، د x او ګاما وړانګو څخه عبارت دي چې په پراخه ډول په طبابت کې د ځنو ناروغیو په تشخیص او د ځنو نورو په درملنه کې په کار وړل کیږي .

د سترګې جوړښت (structure of the Eye):



(39) شکل

په بدن کې سترګې هغه سیستم دی چې انسان ته د لیدلو توان ورکوي د سترګې په diagrammatic تصویر کې د هغه د ټولو برخې په تشریح سره ښودل شویدی. په (39) شکل کې د سترګې ګاټې د sclera$_1$ پواسطه پوښل شویدی چې د بیروني افاتو څخه یې ساتي .تر ده وروسته د cornea$_2$ شفافه برخه واقع ده د قرنې تر شا Iris$_3$ موقعیت لري چې ددې برخې پنډي عضلاتی حلقي د نور په مقابل کې د Puple$_4$ د کنترول دنده اجراء کوي ددې پنډو عضلاتي حلقو تر شا کرستالي Lens$_5$ واقع دی چې د ciliary$_6$ عضلاتو په واسطه نیول شوی او د هغه په واسطه هر خوا ته حرکت کولي شي ، ددې عضلاتو په مرسته د سترګې د عدسې د حرکت د امله په سترګه کې یوازې د سترګې محراقي فاصله تغیر کوي. د محراقي فاصلې په تغیر سره وړاندې او نژدې شیان په اساني سره لیدل کیږي.د Lens په شاوخوا کې تشه دaqueous humour مایع پواسطه ډکه ده دا غلیظه مایع دVitreous body یا humour پنوم یادیږي . په مجموع کې cornea , vitreous humour او aqueous humour د بدن د اپتکي سیستم په پنوم یادیږي ، د بدن دا اپتکي سیستم د هغه شیشه یې lens سره معادل دی چې د هغه اپتکي قوه 58,4 دیوپتره او محراقي فاصله یې f=17.2mm ده د سترګې د اپتکي سیستم د مرکز څخه د cornea په فاصله واقع ده د عدسې اپتکي محور په شکل 5mm کې د نقطه ،نقطه خط په واسطه ښودل شوی دی .

په سترګه کې د equeous humour د سترګې د حساسې برخې سره وصل ده چې د سترګې دا برخه د retina$_9$ پنوم یادیږي چې نیم کروي (hemispher) شکل لري د سترګې پدې برخه کې د photoreceptor او photo transduction پنوم نوري اخذې شته چې په دې اخذو کې مخروطي Cones او استوانوي Rods برخې فعاله کیږي . په سترګو کې په تقریبي ډول 125 میلیونه

راډونه او 6.5 میلیونه کونونه شته .د سترګی دا حساس حجرات د سترګی شاتنی برخه کی واقع کی دی او د vascular layer[8] د طبقی په واسطه تقویه کیږی د retina عصبی حجری optic nerve[10] راټولوی او د مغزو د بنیایی ساحی ته داخلیږی . د کومی نقطی نه چی optic nerve د دید ساحی ته داخلیږی پدی نقطه کی د Cones او Rod نوری اخذی نشته د retina دا برخه د ړندی نقطی blind spot[11] پنوم یادیږی . که په ریتینا کی دا نقطه د سترګی د عدسی محورته نژدی د retina سره په تله شی نو په سترګه کی ددی حالت په واقع کیدو سره د سترګی ګاټی سټریا احساسوی . په سترګه کی دا برخه د Fovea centralis[12] (مرکزی سوری) پنوم یادیږی . په سترګه کی دا هغه برخه ده چی لیدنه پکی ډیره کمه وی په سترګه کی cones د رنګونو د جلاوالی قدرت لری او retina خپل ټول کار د Rods پواسطه په مخ بیایی.

کله چی نور سترګی ته داخل شی د سترګی د Rods په مرسته هغه په ارغوانی نور بدلیږی دا نور په سترګه کی ویتامین A او د ریتینا پروتین (opsin) چی د rhodopsin پنوم یادیږی جوړه وی د نوری وړانګو ددی ډول تعاملاتو په پای کی د هر Rod په مرسته Nerve- Impulses تولدیږی دا سیالی د اپتکی اعصابو په مرسته مغزو ته انتقالیږی impulses یا سیالی د نوری اخذو د ذخیره شوی انرژی پواسطه تولیدیږی څرنګه چی Rods په نوری اخذو کی حساس دی نو هر Rod د یوه Photon (E=hv) انرژی د جذب ظرفیت لری او تنبه کیدلی شی د پورته ټولی عملي د طی کیدو وروسته د شیانو جسامت او شکل د سترګی پواسطه لیدل کیږی .

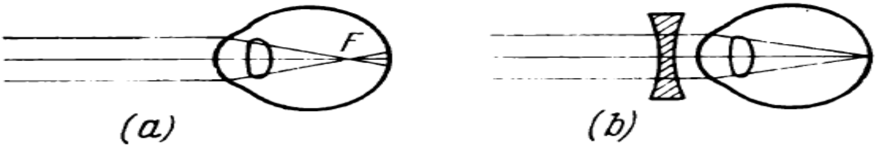
د سترګي تطابق (accommodation of eyes):

د اوپتیک فزیک دlens د $\frac{1}{p}+\frac{1}{p`}=\frac{1}{f}$رابطی د مخی که د جسم فاصله تغیر وکړی د تصویر فاصله هم تغیر کوی خو که په نارمل سترګو کی د جسم فاصله تغیر وکړی د تصویر فاصله ثابته ده له دی ځایه په سترګو کی نژدی او وړاندی شیان یو شان د لیدو وړ دی .

څرنګه چی په عدسیو کی اپتکی قوه $D=\frac{1}{f}$ ده او محراقی فاصله $f=\frac{1}{D}$ کیږی نو په سترګو کی محراقی فاصله د سترګی د عدسی د انحنا په تغیر سره تغیر کوی او Adjust کیږی ، په سترګو

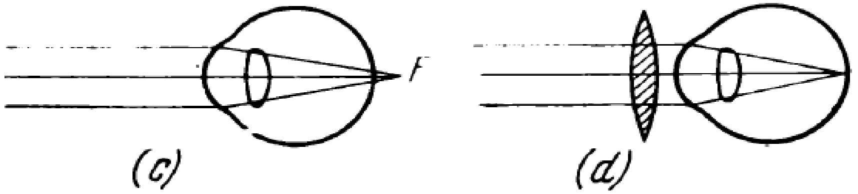
کی دا عملیه د accommodation پنوم یادیږي د سترګو تطابق زمونږ په کنترول کی نه دی او پخپله بی ارادی تنظیمیږی .کله چی سترګی د یوه جسم ځنی بل جسم ته اوړی د تصویر خیره والی منځ ته راځی خو په retina کی د جسم تصویر اصلی معکوس او د اصلی جسم ځنی کوچنی جوړیږی .

دا تصویر د cilliary عضلاتو د تنبه پواسطه لیدونکی ته راسته حقیقی او د اصلی جسم سره مساوی ښکاری که جسم وړاندی وی او سترګی په هغه فوکس شی پدی وخت کی Cilliary عضلات relaxed کیږی همدا نقطه د سترګو د پاره د وړاندی نقطی پنوم یادیږی ، د نارمل سترګو د پاره وړاندی نقطی بی نهایت وړاندی فاصله ده او نژدی نقطی د 15cm ځنی تر 20cm پوری دی . خو په نژدی لیدونکی سترګو کی وړاندی فاصله یو محدوده فاصله ده په حقیقت کی دا فاصله د نژدی لیدونکو سترګو د پاره ډیره لنډه وی په لاندی شکل کی near sight سترګی دی.



(40) شکل

چی د مقعر کرو عدسیو پواسطه یی نظر اصلاح شویدی .په لاندی شکل کی far sight سترګی دی.



(41) شکل

چې د محدبو کروی عدسیو پواسطه یې نظر اصلاح شوی دی .په فضا کې د ځینو شیانو د پوهیدو د پاره سترګی په هغه نظر اچوی او د سترګی ګاتې په ګرځیدو کیږی او د سترګی اپتکی محور په فضا کې د شیانو د لیدو په طرف Converge کیږی.

هغه زاویه چې د ګاتې د ګرځیدو د امله د سترګی د lens د اپتکی محور سره جوړیږی په فضا کې د جسم ځنی د وړانګو د Convergence د زاوی پنوم یادیږی . دا زاویه د pupile او جسم د فاصلو په پیژندلو سره اندازه کیدلی شی څرنګه چې دpupilesفاصله د سترګی د lens ځنی b=5cm او د جسم فاصله d>25cm ده نو د سترګی د ګاتې د دوران زوایه د $\propto \cong \frac{b}{d}$ رابطې له مخې د 0° (په فضا کې د وړاندی نقطې د پاره) او 10° (په فضا کې د نژدی نقطې د پاره) زاویو تر منځ ګرځیدلی شی.

سترګه او کمره (Eye and camera) :

په بدن کې سترګه د پنځه ګونوحواسو ځنی یو حس دی چې د نور په مقابل کې عکس العمل ښی او مختلف وظایف اجرا کوی هغه نور چې سترګی ته د pupile له طریقه داخلیږی د سترګی په Lens کې ټولیږی ،انکسار کوی او د منکسره وړانګو له تقاطع څخه د سترګی په شبکیه کې د اجسامو حقیقی تصویرونه جوړیږی دا تصویر په سترګه کې د کیمیاوی برقی تعاملاتو له امله د برقی سګنالونو په یوه مجموعه بدلیږی او د بینایی اعصابو پواسطه مغزو ته ځی او د اجسامو اصلی تصویرونه لیدل کیږی .

په سترګه کې د اجسامو د عکاسی په خلاف کمره چې د عکسونو د اخستلو او ثبتولو یو اپتکی سیستم دی د عکسونو په ثبتولو کې د اجسامو ځنی سپین نور د کمری د diaphragm له طریقه د کمری په عدسی کې جمع کیږی او د انکسار وروسته د کمری په فلم film چې د سیلور نایتریت محلول په واسطه پوښل شوی دی لګیږی د نور په واسطه د سیلونایتریت د تعامل له مخې د اجسامو ځنی حقیقی تصویر اخستل کیږی . په پای کې ویلی شو چې په تصویر اخیستنه کې د سپین نور په مقابل کې کمره د سترګو د نوری اخذو په شان دنده اجرا کوی .خو

په ځنو حالاتو کی سترگی او photographic کمری په محیط کی د شته شیانو عکاسی نشی کولی ددی شته شیانو د عکسونو د مریی کیدو د پاره د x-ray او گاما وړانگو له کمرو څخه کار اخستل کیږی معمولاً دا ډول عکاسی په طبابت کی د ناروغیو د تشخیص د پاره کارول کیږی .

د عکاسی د لید ساحه (Aperture and Depth of field)

د کمری د عکاسی ساحه د عکس د ثبتولو هغه برخه ده چی کمری ته نژدی او یا د کمری څنی وړاندی واقع وی او په کمره کی د فوکس د shut په وخت کی واضح تصویر تشکیل شی. د کمری څنی د فاصلی په زیاتوالی د کمری د عکاسی ساحه هم زیاتیږی خو د عکاسی په وخت کی د ساحی په روڼ والی کی د دیافراگم درجه او د کمری د Lens نوعیت هم رول لری .

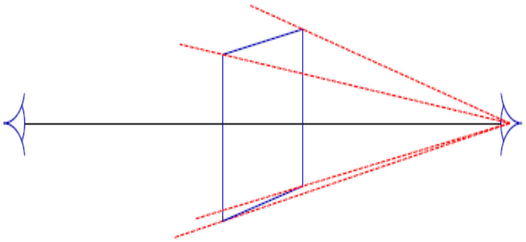
مثلا د روښانه او عالی تصویرونو په عکاسی کی 18mm لینزونه چی د څلورو باریکه عدسیو څنی جوړ شوی دی او چه اوپتیکی قوه یی D = 11 diopter دیوپتره ده مهم کټل کیږی.

ټول فزیکی اپتکی سیستمونه لکه سترگه ، کمره ،میکروسکوپ ، او تلکسکوپ د عکاسی د دید ساحه لری چی د دیافراگم او لینزونو د نوعیت د مخی دا ساحه زیاته یا کمیدلی شی همدا ډول په هندارو کی مستوی هنداری محدب او مقعری هنداری هم د دید ساحه لری او په هغه کی اجسام په واضح او روښانه ډول لیدل کیږی.

مثلا په مستوی هندارو کی که یو سړی د مستوی هنداری مخ ته ودریږی تصویر یی د هنداری شاته د سړی د موقعیت په فاصله ښکاری که د سترگی د تصویر څخه د مستوی هنداری په راسونو مستقیم خطونه رسم شی.

او خطونه ته دوام ورکړل شی یو ناقص مخروط جوړیږی چی ددی خطونو پواسطه احاطه شوی ساحه د مستوی هنداری د دید د ساحی پنوم یادیږی . چی مشاهد هغه ساحه په مستوی هنداری کی لیدلی شی . د مثال په ډول په مستوی هندارو کی د دید ساحه په لاندی شکل کی ښودل شوی ده.

په اپتکی سیستمونو کی lense ته د نور داخلیدل او د shuter سرعت د تصویرونو ځانګړنی دی چی په لیدلو او عکس اخستلو کی مهم رول لری.



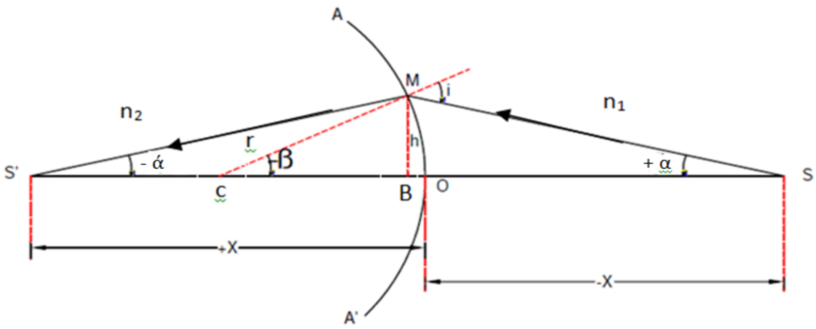
(42) شکل

په اپتکی سیستمونو کی د فوکس د تنظمولو عملی ته Depth of field ویل کیږی چه د مرئي او غیرمرئي اجسامو په عکاسی کی مهم رول لری.

په شفافو کروی سطحو کی انکسار:

که کروی سطح د هوا او غلیظه شفاف محیط د جدایی د سرحد په حیث قبوله شی نو په دی ډول سطحو کی د نور د انکسار د امله په اپتکی سیستمونو کی د جسم د تصویر د جوړیدو سبب کیږی

که په هوا کی دنور د انکسار ضریب n_1 او په شفاف غلیظ محیط کی د نور د انکسار ضریب n_2 وی نو د فرمول د لاس ته راوړلو د پاره د ریاضی د قوانینو څنی ګټه اخستل کیږی یعنی د ټولو مستقیم قطعه خطونو او د زاویو د جهت د تغیر د مخی یی اشاره ټاکل کیږی د شکل د مخی:



(43) شکل

لیکلی شو:

$$OS \approx BS = -X$$

$$OS' \approx BS' = +X'$$

$$OC \approx BC = R$$

څرنگه چې i د SMC مثلث خارجي زاویه ده نو $i=\beta+\alpha$ او β د s′m c مثلث خارجي زاویه ده چې: $r=\beta+\alpha'$ کیږي. نو د : $\tan \alpha' = +\frac{h}{x'}$ او $\tan \beta=\frac{h}{R}$ نو څرنگه چې زاویې کوچني دي نو :

$$\alpha \approx -h/x$$

$$\alpha' \approx -h/x'$$

$$\beta \approx h/r$$

د snell′s دانکسار د قانون دمخې :

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

$$n_1 i = n_2 r$$

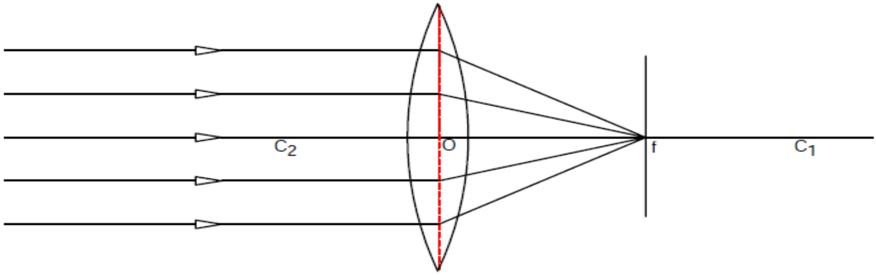
په پورته اخره رابطه کې د i او r زاویو د قیمتونو په وضع کولو سره لاندې رابطه حاصلیږي:

$$\frac{n2}{x^1} - \frac{1}{x} = \frac{n2-1}{R} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

په پورته رابطه کې x د جسم فاصله ، x' د تصویر فاصله او R د کروي شفافي سطحې د انحناء شعاع ده.

عدسیه(Lens):

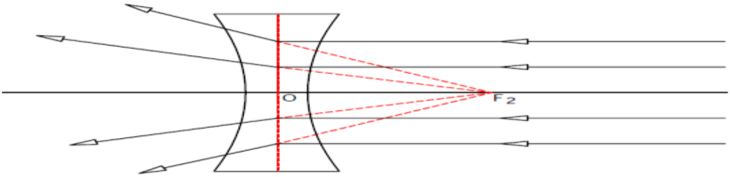
عدسیه شفاف جسم دی چې د انکسار ضریب یې nاو د کروي محدبو کروي مقعرو او استوانوي سطحو پواسطه احاطه شوي وي عدسیه بلل کیږي. عدسې د شیشې ، کوارتز او یا د نورو شفافو اجسامو څخه جوړیږي .



شکل (44)

الف : محدب الطرفين عدسیه : دا ډول عدسیه ددوه کروی سطحو پواسطه احاطه شوی ده چی منځنی برخه یی پنډه او څنډی یی باریکه دی محدب کروی عدسیه دوه مرکزونه لری چی په(43) شکل کی د C1او C2 په تورو ښودل شویدی . همدا ډول دوه محراقونه لری چی د f یی اصلی او f^l یی مجازی محراق دی .د عدسی اپتکی مرکز د o په توری ښودل شوی دی محراقی مستوی لری چی د f په نقطه کی عمود ده .پدی ډول عدسیو کی نور ډولونه لکه محدب مستوی ، محدب مقعر شامل دی چی دا ډول ټولی عدسی د وړانګو د متقاربو عدسیو پنوم یادیږی.

ب : مقعر الطرفين عدسیه : د عدسیو پدی ډول کی مقعر الطرفين ، مقعر مستوی او مقعرمحدب عدسی شاملی دی چی دا ډول عدسی د نوری وړانګو د متباعدو عدسیو پنوم یادیږی.په متقاربو عدسیو کی د جسم تصویر او محراقی فاصلو تر منځ رابطه په دی ډول ده



شکل (45)

$$\frac{1}{x}+\frac{1}{x`}=\frac{1}{f}$$

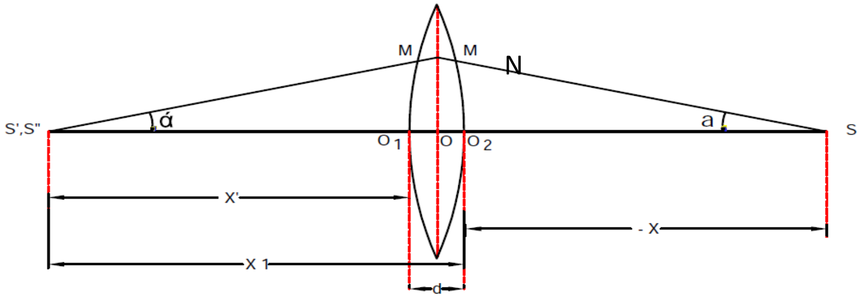
او په متباعدو عدسیو کی د تصویر ،جسم او محراقی فاصلی ترمنځ رابطه پدی ډول ده

$$\frac{1}{x`} - \frac{1}{x} = -\frac{1}{f}$$

په عدسیو کی د نور انکسار :

محدب الطرفین عدسیه چی د انکسار ضریب یی n دی د لاندی شکل د مخی په نظر کی نیسو :

د SM نوری وړانګه د هوا څنی په عدسیو کی انکسار کوی او د No_1،Mo_2 سطحو څنی بیرته هوا ته وځی . که د محدب الطرفین عدسی د Mo_2او No_1سطحو د انحنا شعاع په ترتیب سره R_1 او R_2وی نو د Mo_2کروی سطحی د پاره 1 رابطه په لاندی ډول لیکل کیږی:



(46) شکل

$$\frac{n}{x_1} - \frac{1}{x} = \frac{n-1}{R_1} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2$$

په پورته رابطه کی x او x_1 په ترتیب سره د MO_2 کروی سطحی د راس څخه د جسم او تصویر فاصلی دی . کله چی نوری وړانګه د No_1 په سطح کی انکسار وکړی S” تصویر جوړیږی چی د O_1 سطحی د راس څخه یی فاصله $\acute{x}$ ده په محدب الطرفین عدسیه کی د $\acute{S}$ لمړنی تصویر د No_1سطحی د O_1 راس څخه په $x_2 = x_1 - d$ فاصله واقع دی.d د عدسی پنډوالی دی د لمړی کروی سطحی $\acute{S}$ تصویر د No_1 دوهمی سطحی د پاره د نور د مجازی منبع په حیث قبوله شوی

ده . پدی صورت کی په دوهمه سطح کی دنور د انکسار وروسته S'' تصویر جوړیږی . په دی حالت کی 1 رابطه د دوهمی سطحی لپاره لاندی شکل اختیاروی:

$$\frac{n}{x_2} - \frac{1}{x`} = \frac{n-1}{R_2}$$

د x_2 د قیمت په وضع کولو سره پورته رابطه لاندی شکل اختیاروی :

$$\frac{n}{x_1 - d} - \frac{1}{x`} = \frac{n-1}{R_2}$$

خو که عدسیه ډیره باریکه وی ($d << R_1, R_2$) شی پورته رابطه په لاندی ډول لیکل کیږی :

$$\frac{n}{x_1} - \frac{1}{x`} = \frac{n-1}{R_2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots.3$$

که 3 رابطه د 2 رابطی څنی طرف په طرف منفی شی لاندی رابطه لاس ته راځی:

$$\frac{1}{\acute{x}} - \frac{1}{x} = \frac{n-1}{R_1} - \frac{n-1}{R_2}$$

$$\frac{1}{\acute{x}} - \frac{1}{x} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \dots\dots\dots\dots..4$$

که پدی رابطه کی $\acute{x}=\infty$ شی د عدسی څنی د نوری وړانگو د خارجیدو وروسته هغه موازی حرکت کوی او د S نوری منبع تصویر په بی نهایت کی جوړیږی پدی حالت کی $X=f_1$ دی او جسم په محراق کی واقع دی پدی حالت کی 4 رابطه لاندی شکل اختیاروی :

$$\frac{1}{f_1} = -(n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \dots\dots\dots\dots..5$$

او که $x=\infty$ شی په دی حالت کی $\acute{x}=f_2$ کیږی او 4 رابطه لاندی شکل اختیاروی:

$$\frac{1}{f_2} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \dots\dots\dots\dots..6$$

د 5او 6 رابطو د مقایسی څنی نتیجه کیږی چی $f_1 = -f_2$ دی له دی ځایه 4 رابطه لاندی شکل اختیاروی:

$$\frac{1}{x`} - \frac{1}{x} = \frac{1}{f_2} \ldots\ldots\ldots\ldots 7$$

د محدب الطرفین عدسیو په صورت کی د هغه یوه شعاع R_2 مثبت او R_1 یی منفی ده خو که مطلقه قیمتونه یی $R_1 = |R_1|$ او $R_2 = |R_2|$ په نظر کی ونیول شی نو :

$$\frac{1}{f_1} = -(n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

$$\frac{1}{f_2} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

د جسم او تصویر د فاصلو د مطلقه قیمتونو په نظر کی نیولو سره په 7 رابطه کی د جسم فاصله x منفی او د تصویر فاصله $\grave{x}$ مثبت ده نو د متقاربو عدسیو دپاره لاندی رابطه لیکلی شو

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x`} = \frac{1}{f_2}$$

په متقاربو عدسیو کی F_1 منفی او F_2 مثبت دی خو که چیرته $F_1 = f$ - $f_2 =$ وضع شی نو د متقاربو عدسیو فرمول لاندی شکل اختیاروی:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{\acute{x}} = \frac{1}{f}$$

که په 7 رابطه کی د x او $\acute{x}$ مطلقه قیمتونه په نظر کی ونیول شی او $f_2 = f$ شی نو د متباعدو عدسیو دپاره د جسم ، تصویر او محراق ترمنځ لاندی رابطه وجود لری .

$$\frac{1}{x`} - \frac{1}{x} = -\frac{1}{f}$$

د باریکه عدسیو سیستم او د هغه اپتکی قوه :

که په 7 رابطه کی $F_2 = f$ شی نو د محراقی فاصلی د پاره لاندی رابطه لیکلی شو :

$$F = \frac{x`x}{x-x`}$$

ددی رابطی ځنی څرګندیږی, په هره اندازه چی f محراقی فاصله لنډه وی په هماغه اندازه x او x' یعنی د جسم او تصویر فاصله هم لنډیږی .او په عدسیه کی نوری وړانګی په شدت سره انکسار کوی د عدسی د انکسار قدرت چی د عدسی د اپتکی قوی یا د دیوپتری قوی پنوم یادیږی.د لاندی رابطی پواسطه ښودل کیږی:

$$D = \frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

د عدسی د اپتکی قوی واحد Diopter دی چی محراقی فاصله یی په متر اندازه کیږی یعنی

Diopter= 1/meter

د عدسیو اپتکی قوه د باریکه عدسیو د سیستم په مرسته کمه یا زیاتیدلی شی د مثال په ډول د دوه باریکه عدسیو د سیستم اپتکی قوه چی اپتکی محور یی یو دبل په امتداد واقع دی او د عدسیو ترمنځ فاصله d ده اپتکی قوه یی پدی ډول اندازه کیږی :

که نوری منبع د اپتکی سیستم د لمړی عدسی ځنی د x په فاصله واقع وی نو د هغه ځنی تصویر د x́ په فاصله جوړیږی چی رابطه یی پدی ډول ده :

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{x`} = \frac{1}{f`} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots..8$$

په پورته رابطه کی F` د لمړنی عدسی محراقی فاصله ده په لمړنی عدسیه کی دنوری منبع پواسطه جوړ شوی تصویر د دوهمی عدسی لپاره د نور منبع په حیث قبلیږی پدی حالت کی په دوهمه عدسیه کی د x″ تصویری فاصله د لاندی رابطی پواسطه حسابیږی :

$$\frac{1}{x''} - \frac{1}{x` - d} = \frac{1}{f''} \ldots\ldots\ldots..9$$

پدی رابطه کی ″x د دوهمی عدسی د اپتکی مرکز او تصویر ترمنځ فاصله ده چی د باریکه عدسیو د سیستم پواسطه لاس ته راځی ″F د دوهمی عدسی محراقی فاصله ده د 8 او 9 رابطی د طرف په طرف د جمع کولو وروسته لاندی رابطه لیکلی شو:

$$\frac{1}{x''}-\frac{1}{x}=\frac{1}{f'}+\frac{1}{f''}+\frac{1}{x'-d}-\frac{1}{x'}$$

که د باریکه عدسیو ترمنځ d فاصله د ′f او ″f محراقی فاصلو په نسبت ډیره کوچنی وی نو د هغه څنی صرف نظر کیږی یعنی :

$$\frac{1}{x''}-\frac{1}{x}=\frac{1}{f'}+\frac{1}{f''}=\frac{1}{f}$$

په پورته رابطه کی f د باریکه عدسیو د اپتکی سیستم محراقی فاصله ده که اپتکی سیستم د یوه تعداد زیاتو باریکه عدسیو څخه جوړ شوی وی نو ددی ډول سیستم محراقی فاصله :

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{f'}+\frac{1}{f''}+\frac{1}{f'''}+\cdots\ldots\ldots\ldots\ldots+\frac{1}{f^{n}}=\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{fi}$$

$$D=\frac{1}{f}=\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{fi}$$

مثال: په هوا کی د یوی متقاربی عدسی د انکسار ضریب n=1,52 او محراقی فاصله یی 40cm ده که دا عدسیه په اوبوکی چی د انکسار ضریب یی 1,33 دی واچول شی:

الف: په اوبوکی د عدسی محراقی فاصله حساب کړی؟

ب: په هوا او اوبو کی د عدسی ډیوپتری قوه حساب کړی؟

حل: په متقاربو عدسیوکی د نور دانکسار د عمومی رابطی څخه په لاندی ډول استفاده کیږی:

$$1/F_a=(n-1)\ (1/R_1-1/R_2)$$

$$1/F_W=(n'-1)\ (1/R_1-1/R_2)$$

په اوبوکی د عدسی د انکسار ضریب داسی حسابیږی یعنی: $n' = 1,52/1,33 = 1,14$

په پورته رابطوکی په هوا او اوبوکی د عدسی د انکسار د ضریب د قیمتونو په وضع کولو سره داسی لیکو: $F_W/F_a = 0,52/0,14 = 3,71$

$$F_W = 148,4 \text{ cm}$$

$$D_a = 1/F_a = 2,5 \text{ Diopter}$$

$$D_w = 1/F_W = 0,673 \text{ Diopter}$$

د پورته فزیکی معلوماتو په رڼا کی د سترګی obnormalities په لاندی ډول تشریح کیږی.

د سترګی د عدسی اوپتیکی سیستم (Lens system of the eye):

د اپتیک فزیک د پورته قوانینو په رڼا کی د سترګی عدسیه او د سترګی د عدسی سیستم مطالعه کیږی .د سترګی عدسیه چی د محدب الطرفین سطحو په واسطه احاطه شوی ده . منځنی برخه یی پنډه او څنډي یی باریکه دی په سترګو کی د عدسی دنده د cornea دلاری د سترګی retina ته د نور منعکسول دی. د سترګی د عدسی د منځنی برخی د انکسار ضریب 1.38 او د څندي د انکسار ضریب یی 1.41 دی د سترګی عدسیه د ciliary عضلاتو پواسطه تنظمیږی او د سترګی د تطابق سبب کیږی .د سترګی عدسیه د عمر په زیاتوالی سره غټیږی . په سترګی کی تصویر د(1) رابطی په مرسته Retina کی جوړیږی. د شیشه یی عدسیو برخلاف په سترګه کی د تصویر فاصله او د سترګی د عدسی د انکسارضریب ثابت دی خودجسم دفاصلی په تغیر سره د(1)رابطی د مخی محراقی فاصله تغیر کوی او سترګه وړاندی او نژدی شیان لیدلی شی په سترګه کی دا حالت هم د سترګی د تطابق په نوم یادیږی . د سترګی عدسیه د باریکه عدسیو د سیستم په شان چی د اپتکی قوی په زیاتوالی او کم والی کی مهم رول لری د دری مهمو برخو څنی جوړه شوی ده چی یوه برخه یی د Lens capsuls بله برخه یی د Lens epithelium او دریمه برخه یی د lens fibers پنوم یادیږی .

Lens capsuls: د سترگی د عدسی دا برخه نرمه ،شفافه او د هغه اساسی قشر بلل کیږی چی عدسیه یی پوښلی اوelasticخاصیت لری،ددی برخی پنډوالی د 2µm-8µm پوری دی دا پنډوالی په منځنی بیرونی برخه کی نسبت شاتنی برخی ته زیات دی تقریباً محدب مستوی شکل لری.

Lens epithelium: د سترگی د عدسی دا برخه د lens capsuls اوlens fiber په منځ کی واقع ده د عدسی دی برخی ته Na^+او k^+ ایونونه او غذایی مواد د aqueous humor مایع د لاری پمپ کیږی او د هغه په منځنی برخه کی ایونونه قطبی شکل اختیاره وی د ژوند په اوږدو کی غذایی مواد د عدسی ددی برخی په وده کی مهم رول لری .

Lens fiber: د سترگی د عدسی لویه برخه د lens fiber پواسطه جوړه شوید ه چی هغه اوږده ، شفافه او نازکه حجرات دی ددی حــجـــــراتو قطر 4µm-7µm او اوږدوالی یی 12mm دی. دی حجراتو د سترگی عدسیه د مخی څنی شاته پوښلی ده د سترگی په عدسیه کی عصب او د وینی رگونه وجود نه لری.

: Contact lens

دا ډول لینزونه شیشه یی یا پلاستیکی دی چی په سترگو کی د انکساری خطاء د اصلاح لپاره استعمالیږی. په سترگوکی انکساری خطاء د کمی لیدنی او یا نه لیدنی سبب کیږی. د سترگو د ناروغی په دی حالت کی cornea د سترگو په اوپتیکی سیستم کی د پام وړ دندی نشی اجراء کولی. نو د cornea د انکساری ضریب په عوض د contct lens د انکساری ضریب څنی استفاده کیږی. دا ډول لینزونه د واضح او روښانه لیدنی لپاره د cornea تر شا ایښودل کیږی. په سترگو کی د دی لینزونو د استعمال اهمیت دادی چی د cornea داخلی سطحی نوری انکسار نارمل حالت ته راوړی. څکه هغه مایع چی د contct lens او cornea ترمنځ شته انکساری ضریب یی د cornea د انکساری ضریب سره مساوی دی. نو لدی امله دا مایع د لینز د استعمال په وخت کی

د cornea داخلی سطحی په عوض کار کوی. د سترګی په اوپتیکی سیستم کی د obnormal سترګو لپاره د contact lens د استعمال ګټې پدی ډول دی.

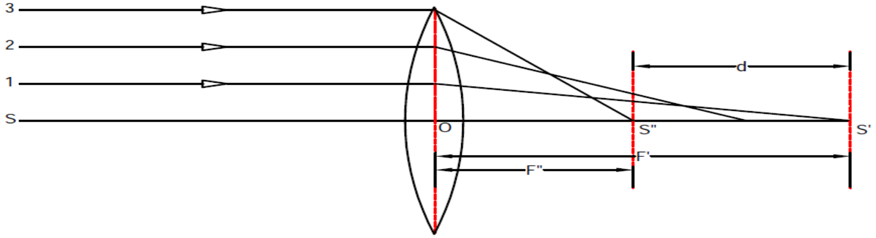
- Contact lens د عینکو په نسبت د سترګو د حرکت سره حرکت کوی او د روښانه لیدنی پراخه ساحه په بر کی نیسی.
- د اجسامو د سایز په لیدنه کی یی توپیر ډیر کم دی.
- د اجسامو د لیدنی په وخت کی فوکس قوی کوی.

د عدسی انکساری خطاء

د عدسیو انکساری خطا او دهغه د اصلاح طریقی په لاندی ډول مطالعه کیږی .

الف : کروی خطاء (Aberration):

په لاندی شکل کی د s نوری منبع د عدسی په اصلی محور په بی نهایت کی واقع ده . دهندسی اپتک د قوانینو د مخی هغه وړانګی چی د عدسی اصلی اپتکی محورته نژدی دی د S′ په نقطه کی چی د عدسی اپتکی مرکزځنی د F′ په فاصله واقع ده قطع کوی هغه نوری وړانګی چی د اصلی اپتکی مرکز ځنی وړاندی واقع دی په عدسیه کی د انکسار وروسته د وارده او منکسره زاویو د sin نسبت ثابت پاتی کیږی . څرنګه چی دمنکسره زاویه sinr نسبت r ته ورو تحول کوی نو په لاندی شکل کی د منکسره زاوی په کموالی سره د زوایی نسبت ددی وړانګو د پاره په سرعت سره زیاتیږی او نوری وړانګه د عدسی اپتکی مرکز ته نژدی اصلی اپتکی محور قطع کوی د همدی تعریف په اساس 3 وړانګه اصلی محور د S″ په نقطه کی قطع کوی.



(47) شکل

د 1 او 3 وړانگو د تقاطع پدی حالت کی د S نوری نقطوی منبع تصویرددی په عوض چی په یوه نقطه کی وی د S′S″ قطعه خط جوړه وی یعنی :

$$d=S'S''$$

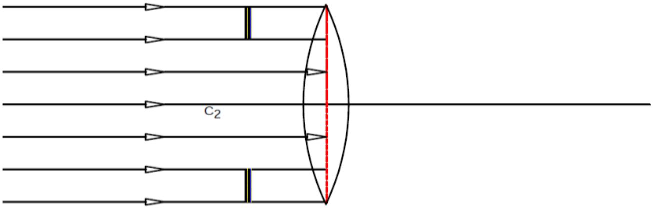
$$d=f'-f''$$

په عدسیو کی همدا حالت د کروی خطاء معیار بلل کیږی.

په متقاربو عدسیو کی کروی خطاء (d<0) او په متباعدو عدسیو کی کروی خطاء (0<d) وی

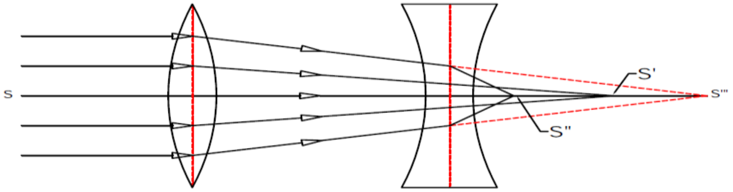
په عدسیو کی کروی خطا په لاندی دوه طریقو اصلاح کیږی :

1- د diaphragm په مرسته په عدسیه کی نوری وړانگی کموی که څه هم پدی طریقه کی د عدسی کروی خطاء رفع کیږی خو د عدسی دیوپتری قوه کمیږی چی دا په خپله د عدسی د پاره یوه بله خطا گڼل کیږی لاندی شکل:



(48) شکل

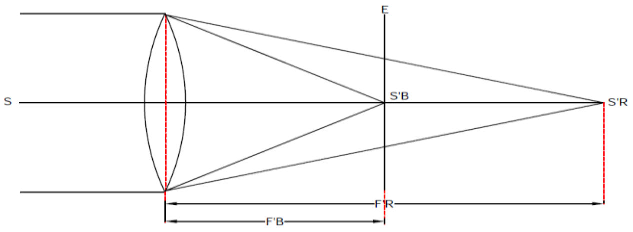
2- د متقاربو عدسيو d<0 او د متباعدو عدسيو 0<d د ترکيب څنی يو سيستم جوړېږی تر څو کروی خطاء d=0 کړی د عدسيو د ترکيب دا سيستم د S′ او s″ نقطی د S‴ په نقطه کی منطبقوی ترڅو د S′S″ قطعه خط تصوير د S‴ په نقطوی تصوير بدل شی لاندی شکل



(49) شکل

ب:کروماتيکی خطاء:

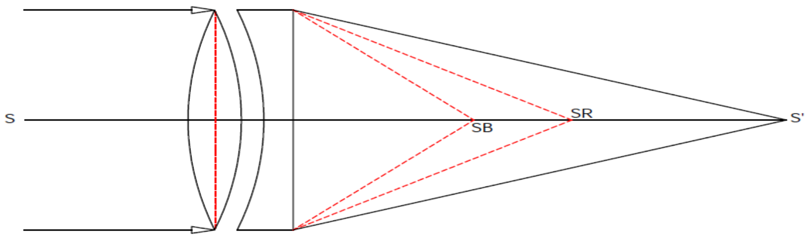
د عدسی څنی د خارج شوی نوری وړانگو په مقابل کی لمړی سره شيشه چی يوازی سره نوری وړانگه د هغه څنی تيريدلی شی او بيا آبی شيشه چی يوازی ابی نوری وړانگه دهغه څنی تيريږی واقع کوو په لاندی شکل کی د E متحرکی پردې په مرسته مختلف رنگونه په مختلفو نقطو کی نظر د عدسی اپتکی مرکز ته فوکس کيږی يعنی S′R نظر S′B ته د اپتکی مرکز نه په وړاندی فاصله کی جوړيږی . او همدا ډول سپين نور چی د 7 رنگونو څنی تشکيل شوی دی د عدسی د تيريدو وروسته د E په پرده د مختلفو رنگونو تصويرونه ليدل کيږی همدا حادثه د عدسی د کروماتيکی خطاء پنوم ياديږی .



(50) شکل

په عدسیو کی دا خطا ددی له امله وی چی د نوری وړانگو د انکسار ضریب د وړانگو د رنگ او یا د نور د رنگونو د موجی اوږدوالی تابع دی یعنی د نوری وړانگو د انکسار ضریب د هغو د موجی اوږدوالی سره معکوسه رابطه لری او د عدسیو محراقی فاصله د نوری وړانگو د انکسار دضریب تابع ده یعنی د ابی وړانگو د پاره محراقی فاصله کمه او د سرو وړانگو لپاره زیاته ده (f′B<f′R) .

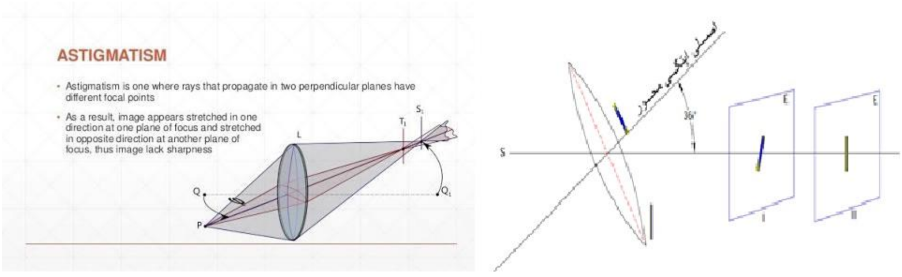
د عدسی ددی ډول خطاء د رفع کولو د پاره د متقاربو او متباعدو عدسیو د سیستم څخنی کار اخلی او S′R او S′B د S′ په نقطه کی یو ځای کیږی او د S نوری نقطوی منبع څخنی د S′ تصویر لاسته راځی لاندی شکل



(51) شکل

ج: استگماتیزم (Astigmatism):

په لینزونو کی د استگماتیزم د مشاهده کولو د پاره د دیافراگم په مرسته نوری وړانگی کمه وی او نوری منبع د عدسی په فرعی محور داسی واقع کوی چی د عدسی د اصلی محور سره د -30° 40° پور زاویه جوړه کړی لاندی شکل

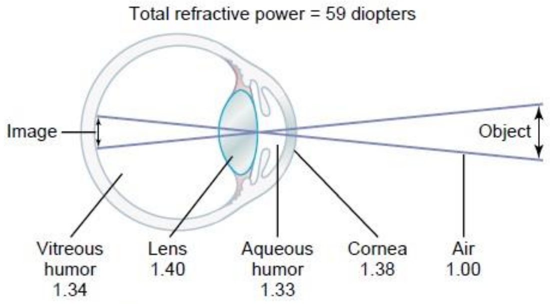


(52) شکل

پدې حالت کې د S نوري نقطوي منبع تصویر د E پردې په مخ ډیره تت لیدل کیږي او معین شکل نه لري که د E پرده د عدسي ځنې د I موقیعت ځنې د II موقعیت ته یوړل شي نو د نقطوي منبع تصویر نسبتاً واضح لیدل کیږي خو د عدسي د اصلي محور په خلاف بیا هم روښانه نه دي او د E پردې په دواړو موقیعتونو کې د نقطوي منبع تصویر د نقطې شکل نلري او د قطعه خط په شکل لیدل کیږي. دعدسي ځنې دپردې په نوروموقیعتونوکې دنقطوي منبع تصویردایروي اوتت ښکاري. له دې ځایه که نوري نقطوي منبع د عدسي په اصلي محور واقع نه وي نو تصویر یې د دوه قطعه خطونو په ډول یو په بل عمود ښکاري. په عدسیو کې دا حالت د استگماتیزم پنوم یادیږي د عدسیو د داډول خطا د اصلاح د پاره دعدسیو د مغلق اپتکې سیستم ځنې چې څو برخې لري کار اخستل کیږي او هغه داسې یو د بل سره وصلوي تر څو د عدسي د هرې برخې ستگماتیزم خنثې کړي .دا ډول یو سیستم چې په هغه کې ستگماتیزم اصلاح کیږي د An astigmatism پنوم یادیږي.

:Reduced Eye

که د سترگې Cornea، aqueous humor ، lens او vitreouse humor په الجبري ډول جمع شي او د یوه واحد لینز په ډول قبول شي نو د ReducedEye موډل جوړوي د سترگې په دې موډل کې د اوپتیک قوانین په اسانې سره تشریح کیدل شي. مثلاً په لاندې شکل کې د هرې انکساري سطحې د انکساري قوې په ځای یواځې د سترگې د lens انکساري قوه څیړل کیږي. په اوپتیک فزیک کې انکساري قوه د Diopter په واحد اندازه کیږي چې محراقي فاصله یې 1mده په هره اندازه چې جسم لینزته نژدې وي په هغې کې نوري



(53) شکل

وړانگې په شدت سره انکسار کوی. په سترگو کی د تصویر او محراق فاصله ثابته او د جسم فاصله تغیر کوی خو د اجسامو په لیدلو کی که هغه نژدی یا لیری وی د سترگی Accommodation مهم رول لری. د سترگی په دی موډول کی د هغه محراق د Retina تر شا د 17mm په فاصله واقع دی او اوپتیکی قوه یی 59 diopter ده. د سترگی ددی موډل له مخی د سترگی د مجموعی اوپتیکی قوی 2/3 برخه د cornea د داخلی سطحی په واسطه تقویه کیږی. دا ځکه چی انکساری ضریب یی د هوا د انکساری ضریب سره توپیر لری. د سترگی د اوپتیکی قوی په دی رقم کی د lens اوپتیکی قوه کوم رول نلری خو څرنگه چی د سترگی د lens انکساری ضریب د Aqueous humor او vitreous humor سره چندان لوی توپیر نه لری نو د سترگی د lens انکساری قوه 20 diopter ده. چی دا د ټولی سترگی د انکساری قوی 1/3 برخه جوړوی. په سترگه کی د lens اهمیت پدی کی دی چی هغه د مغزو د عصبی سگنالونو په واسطه تنبه کیږی انحناء یی زیاته او د اجسامو د لیدلو توانایی یی هم زیاتیږی . د Reduced Eye موډل ځنی په سترگو کی د انکساری خطاء لکه myopia او Hyperopia په اصلاح کی هم کار اخیستل کیږی.

د سترگی شبکیه(Retina):

ریتینا د سترگی داخلی دریمه طبقه ده چه د نور په مقابل کي د حساسو حجراتو ځنی تشکیل شویده په چاپیریال کي د شته شیانو تصویرونه د سترگی په همدی طبقه کي جوړیږي. د سترگی دا طبقه د عکاسی د کمری په شان دنده اجراء کوی خو فرق يي د عکاسی د کمری سره په دی کي دی چه کله نور د ریتینا په حساسو حجراتو ولگیږي په اتوماتیک ډول کیمیاوي او برقی مرکزونه فعالیږي او په نتیجه کي د سترگی عصب په کار شروع کوي او د چاپیریال څخه ټول اخیستل شوي معلومات د اعصابو د Optic fibers پواسطه مغزو ته انتقالیږي. په ریتینا کي دری ډوله عصبی حجری چی د نوری اخذو حجری،برقی قطبی حجری او لنفاوی عصبی غدی په نومونو شته چه دا حجرات په مجموع کي د Epitheliel حجراتو غده جوړوي.

Retina دسترگی د مرکزي عصبی سیستم د یوي برخی څخه گنل کیږي. چه د شیانو تصویرونه عکاسي کوي ریتینا چه د عصبی حجرو د څو طبقو څخه جوړه ده د synapses سره رابطه لري او دنده يي د یوي عصبی حجری څخه بل عصبی حجري ته د نوري سگنالونو انتقال دی. د نور په مقابل کي د سترگی ډیري حساسي عصبی حجري د Photoreceptor حجری دی او په لیدنه کي دا عصبی حجري په دری ډوله دی چي یو ته يي Rods ، Cones او دریم ته یی photo sensitive ganglion وایي. په سترگو کي تقریباً 6.5 میلیونه Cones او 125 میلیونه Rods موجود دي. د Rods اصلی دنده په کمه یا ډیره رڼا کي د اجسامو لیدنه ده. په داسي حال کي چه د Cones دنده د رنگونو احساسول دی. په Photo sensitive- ganglion حجرو کي 150 میلیونه نوري اخذی او یو میلیون Opticnerve fibers شته چي د چاپیریال څخه د معلوماتو د انتقال دنده په غاړه لري او د زیاتی رڼا پواسطه تنبه کیږي. د Rods او Cones سگنالونه د ریتینا د نورو عصبی حجرو پواسطه تقویه کیږي. Actionpotential فعالوي او د Ganglion په حجرو کي د oxons په مرسته Opticnerve تنبه کیږي او نوري سگنالونه په لیدنه کي پروسیس کیږي.

کمترینه تنبه (Thres hold):

د اعصابو د علم په اساس د ارگانیزم کم ترینی تنبه ته که هغه د Touch, Sound او که د Light پواسطه وی او حس شی د Thres hold پنوم یادیږي. په سترگه کي د Thres hold vision د مطالعی دپاره ضروره ده چه ځنی اپتیکي فزیکي کمیتونه لکه photon flux نوري قوه (د نور شدت) Illumination (نورانیت) روښنایي او درخشانیت (ځلیدنه) وپیژنو :

نوری فلکس (Photonflux):

نوري فلکس هغه مقدار نوري انرژی ده چي د S نوراني سطحی څخه په واحد وخت کي خپره او یا د هغه سره د مساوی سطحی پواسطه جذب شي د نوري فلکس پنوم یادیږي که نوري فلکس دΦپه توري وښودل شي نو د هغه دپاره لاندي رابطه لیکلای شو:

$$\Phi = \frac{w}{t} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

د پورته رابطی څخه څرګندیږي چه نوري فلکس د طاقت مفهوم لري چه د Watt یا $\frac{joul}{sec}$ په واحد اندازه کیږي.

نوری قوه (د نور شدت):

د نوري منبع څخه په مختلفو جهتونو د نوري منبع طاقت مختلف دی که نوری قوه د I په توري وښودل شي نو:

$$I = \frac{d\Phi}{d\Omega} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2$$

پدي رابطه کي dΩ جامده عنصری زاویه ده خو که د کری د سطحی ټول مساحت د 6 په توري وښآیو نو جامده کلی زاویه پدی ډول اندازه کیږي:

$$\Omega = \frac{6}{r^2} = \frac{4\pi r^2}{r^2} = 4\pi \ \ steradian$$

لدی ځایه نوري قوه(د نور شدت) د 2 رابطی د مخی پدي دول ده:

$$I = \frac{\Phi}{4\pi} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 3$$

د نوري قوي واخد شمع (cd) دی. د 2 رابطی څخه:

$$d\Phi = I\ d\ \Omega$$

ددي رابطي د مخی د نوري فلکس واحد Luman دی. یو Lumanپه واحده جامده زاویه کي د معیاری شمع نوري قوه بلل کیږي یعنی:

1luman=1cd.1steradian

نورانیت (Illumination):

انسان په تورتم کي د شاوخوا شیان نه گوري دا شیان هغه وخت لیدل کیږي چي د هغي څخه نور خپور شي له همدي امله نوري منابع همیش لیدل کیږي. که اجسام د خپله ځانه نور خپور نه کړي دا اجسام د رڼا په واسطه لیدل کیږي. د اجسامو د لیدنی څرنگوالی د نوري فلکس په شدت او د اجسامو د سطحی د مساحت پوري مربوط دی که د سطحی مساحت په ds او نورانیت په E وښودل شي نو:

$$E = \frac{d\Phi}{ds}$$

$$E = \frac{\Phi}{s} = \frac{Luman}{m^2} = 1\ Lux$$

Lux د هغي سطحي نورانیت دی چه مساحت يي $1m^2$ وي او له هغه څخه په ټولو جهتونو 1 luman نوري فلکس خپور شي او کله هم نورانیت د فټ په واحدونو اندازه کیږي یعنی:

$$1\ f = \frac{1\ Luman}{1\ cm^2} = 10^4\ Lux$$

روښنايي او درخشانیت:

که نوري منابع نقطوي نه وي نو د نوري تشعشع طاقت د هغه په هر cm^2 سطح کي مختلف دی مثلا په برقی منقلونو او برقی بخاریو کي د نوري تشعشع د طاقت اختلاف لیدل کیږي د دا ډول غیر نقطوي منابعو دپاره د روښنايي او درخشانیت کمیتونه په لاندي ډول پیژنو:

الف: **روښنايي:**

که روښنايي دR په توري وښودل شي نو د سطحی د نوري فلکس او د همدي سطحی نسبت ته روښنايي ویل کیږي یعنی:

$$R = \frac{\Phi}{s}$$

ب: درخشانیت:

هغه نوري منابع چې د هغو درخشانیت په ټولو جهتونو یو شان وي درخشانیت(ځلا)بلل کیږي. که درخشانیت د B په توري وښودل شي نو:

$$B = \frac{I}{S}$$

د درخشانیت واحد nt دی. یو nt د هغه سطحی درخشانیت دی چه د هغه د هر m^2 څخه د یوي شمع په اندازه د سطحی په عمودي جهت نور خپور کړي یعنی :

$$1nt = \frac{1\ cd}{1m^2}$$

او کله هم د سلب (sb) په واحد اندازه کیږي یعنی:

$$1sb = \frac{1\ cd}{1\ cm^2} = 10^4nt$$

کمترینه لیدنه(Thres hold vision)**:**

د فزیک د پورته قوانینو له مخې په لیدنه کي سترګه حداقل د نوري منابعو څخه 148-54 فوتونونه جذبوي ددي فوتونونو نیمایي Retina ته رسیږي او نیمایي یي په cornea کي منعکس کیږي.

په سترګه کي هر Rod یو فوتون نور جذبوي او کله هم 4% چانس وي چه یو Rod دوه فوتونه نور جذب کړی. په کم ترینه لیدنه کي نوري فلکس اصغری دی (په یوه ثانیه کي په لږ شمار فوتونونه په واحده سطح کي جذبیږي او د سترګي د Rod حجرات هغه د 510 nmد طول موج په لرلو0,001sec کي حس کوی) د کم لیدنی په دی حالت کي نوري فوتونونه د Retina د یوي نقطي په عوض د هغه پراخه ساحه پوښی او په هغه کي د یوي شمع $10^{-6}\frac{cd}{m^2}$ نوري قوه تولیدیږي. په سترګه کي لیدنه د فوتونونو د جذب دمخي په لاندي ډول ویشل شوي ده: که په سترګه کي 6 فوتونه د یوه Rod پواسطه جذب شي په دوامداره ډول ډیره روښانه لیدنه ترسره

کیږي یعنی که د $1m^2$ سطحی څخه په دوامداره ډول په عمودي جهت د یوي شمع په اندازه نور خپور شي دا ډول نوري منابع ډیري روښانه لیدل کیږي.

او که 5 فوتونه د یوه Rod پواسطه جذب شي نو نوري فلکس د سطحی په ټولو جهتونو مساوي خپریږي دا ډول نوري منابع روښانه لیدل کیږي. او که 3 فوتونه د یوه rod پواسطه جذب شي لیدنه تر سره کیږي او که د سترګي په Rod کي هیڅ فوتون جذب نه شي او د dim light فوتونونو جذب صفر وي په سترګه کي لیدنه نه ترسره کیږي.همدل ډول د سپین نور د مختلفو رنګونود موجی اوږدوالی د مخي د انسان د سترګي اعظمي حساسیت د هغه د شین رنګ د 5550Å طول موج په مقابل کي دی او یوازي د الکترومقناطیسي امواجو 4000Å-7000Å موجی ساحه لیدلای شی چه دا ساحه د مرئي نور په نوم یادیږي.

که د الکترومقناطیسي امواجو موجي اوږدوالی د 4000Å څنی کم او د 7000Åڅنی زیات شی د الکترو مقناطیسی امواجو دا ساحه د سترګي دپاره غیر مرئي ده لکه ماورابنفش، x او ګاما وړانګی او یا ماتحت سري او رادیوي امواج شامل دی.

د لیدنی عصبی سیستم(Vision and Nervous system):

د سترګی ځانګړی نسجی طبقی د Vascular, fibrous او Nervous څخه عبارت دی.

Fibrous: د سترګي خارجي برخه ده چه د سترګي د داخلی برخی د نسجونو د ساتنی دنده لري.

Vascular : د سترګی بله نسجی برخه ده چی دنده یی سترګي ته وینه رسول دي او د دری برخو هر یو Ciliary body,Choroid او Iris څخه تشکیل شوي ده. Choroid د Sclera په داخل کي واقع ده چي Sclera او Iris ته وینه رسوي.Ciliary body د Choroid په داخلی څنډو کي پراخه دایروي ډوله نسجونه دی چه د سترګي عدسي ته نور فوکس کوي.

عصب(Nervous):

په سترگه کې دا برخه عصبی نسجونه دي چه د میلیونونو Photoreceptor cells bipolar cells او Ganglion cells حجراتو یوه مجموعه ده چه د Retina څخه د لیدنی نوري سگنالونه مغزو ته استوي. په لیدنه کې Macula lutea د لیدنی مرکزي نقطه ده چه په هغه کې Fovea واقع ده په Retina کې Fovea مهمه برخه ده چه د سترگي پدي برخه کې د نوري اخذو ترا کم ډیر زیات دی په ریتینا کې عصبی نسجونه د Optic nerve پواسطه د مغزو سره په تماس کې دی ترڅو د لیدنی په وخت کې د لیدنی عملیه په اتوماتیک ډول اجراء شي. که د optic nerve په موجودیت کې Photoreceptor cells موجود نه وي نو په سترگه کې Blind spot چی د لیدنی د optic disk پنوم یادیږي د کمپیوتري دیسک په شان معلومات حافظی ته سپاري.

د لیدنی خطاوی(Defects in vision):

په سترگه کې د لیدني څلور ډوله خطاوي لیدل کیږي چه هغه د Myopia (نژدی لیدنی) Hyperopia (وړاندي لیدنی) Presbyopia(د زړښت سترگی) او Astigmatism (کاږه لیدنی) څخه عبارت دی.

نژدی لیدنه(Myopia):

نژدی لیدنه د سترگی انکساری خطا ده چه په هغه کې د لری شیانو په لیدنه کې مشکل پیدا کیږي او نژدي شیان لیدل کیږي. د سترگو په دی ډول ناروغي کې که په دوامداره ډول په نژدي فاصلو کې لیدنه کیږي په سترگه کې نژدي لیدنه زیاتیږي. په نژدي لیدونکو خلکو کې دا ډول ناروغي د ژوند د دوهمي لسیزي په پیل کې شروع کیږي او د 18 کلنی وروسته ودریږي. پدي ډول ناروغي کې کورنی ارثی او محیطي عوامل ډیر رول لري.

او کله هم نژدي لیدنه د شکری د ناروغي په وخت کې چي Optoimistهغه ته کترک وایي منځته ته راځي. د شکری د ناروغي پدي حالت کې د سترگي په عدسیه کی قندي مواد رسوب کوي چه د کترک د عواملو څخه گنل کیږي. همدا ډول که د سترگي د اندازي د غټ والی په

نسبت د Cornea انحنا زیاته وي او یا برعکس که د سترګي د اندازي غټوالی د Cornea د انحنا څخه د معمول څخه ډیر زیات وي نو په سترګه کي نژدي لیدنه منځته راځي چه په شیشه یي عدسیو کي د عدسي کروي خطا ته ورته عمل دي چي په نتیجه کي د نوراني نقطي تصویر د سترګي د اپتیکي سیستم په اصلي مخور د شبکیه د مخه جوړیږي پدي حالت کي د شیانو تصویر واضح او روڼ نه لیدل کیږي او نژدي لیدونکي خلک مجبور دي چه شیانو ته خپلی سترګي نژدي کړي. پدي حالت کي په سترګه کی د تصویر فاصله او مخراقي فاصله تغیر کوي او د شیانو تصویر واضح لیدل کیږي . د سترګو ددي ډول ناروغي په اصلاح کي د متباعدو (concave) عدسیو څخه کار اخلی ترڅو د سترګي د اپتیکي سیستم انکساري قدرت او د انکسار ضریب کم کړي او تصویر په شبکیه کی جوړ شی. د پورته تشریح وروسته په کار ده چي د مطالعي په وخت کي د سترګي او کتاب ترمنځ فاصله 25cm وي ترڅو د فاصلی په کموالی او زیاتوالی سره په سترګو فشار رانشي. رڼا مناسبه وي، که د مطالعي او کمپیوټر سره د کار په وخت کي په سترګو فشار راځي نو هغه بند کړي او سترګو ته استراحت ورکړي(خپلی سترګي پټې کړي) .

وړاندي لیدنه (Hyperopia):

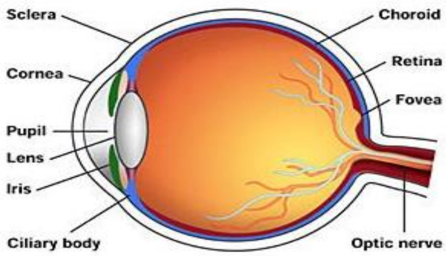
وړاندي لیدنه هم د سترګي انکساري خطا ده. د سترګي دا ډول ناروغي هغه وخت منځته راځي چه د سترګي په سیستم کي د شیانو څخه نوری وړانګي د هغه د اپتیکي محور سره تقریبا موازي داخل شي، دا وړانګي د شبکیه تر شا یو بل قطع کوي او د شیانو تصویر په همدي ځای کي جوړیږي. دا ډول تصویر د سترګو لپاره خیره او تت دي. په وړاندي لیدنه کي د تصویر فاصله او مخراقي فاصله لوئیږي او د شیانو تصویر د سترګي د کری تر شا جوړیږي. که په وړاني لیدنه کي د سترګي د اپتیکي سیستم د عدسي د تطابق قوه زیاته شي نو د شیانو تصویر به په شبکیه کي جوړ شي د سترګو ددي ډول ناروغي د اصلاح لپاره د متقاربو (converging) عدسیو څخه کار اخلی ترڅو د سترګي د عدسي مخراقي فاصله کمه شی په سترګو کي د وړاندي لیدنی نښی د سترګو خوږیدل، د سترګو د دید خیره والی او سر خوږي څخه عبارت دی.

د زړښت سترګي (Presbyopia):

د عمر په زیاتیدو سره په سترګو کي انکساري خطاء زیاتیږي او سترګي د وړاندي لیدو په ناروغي اخته کیږي. د سترګو دا ډول ناروغي د منځنی عمر 45-40 کالونو په اواخرو کي پیل کیږي او د سترګي د اپتیکي سیستم عدسیه د وخت په تیریدو سره لکه د هډوکي په شان کلکیږي په تدریجي ډول ارتجاعي خاصیت د لاسه ورکوي او د سترګي د شبکیه د تطابق قدرت کمیږي ، د لوستلو په وخت کي عینکو ته احتیاج پیدا کیږي. د زړښت په سترګو کي وړاندي لیدنه نه جبران کیږي.

کاږه لیدل (Astigmatism):

دا هم لکه د Myopia او Hyperopia په شان د سترګي انکساري خطا ده چه د سترګو اپتیکي ستونزه ګڼل کیږي او شیان خیره لیدل کیږي. د سترګي په دی ډول ناروغي کي Cornea منظم شکل نه لري هغه نور چي د شیانو څخه د سترګي اپتیکي سیستم ته ننوزي د سترګي په Retina کي نه متمرکز کیږي او شیان خیره لیدل کیږي. سترګه چي منظم کروی اپتیکي سیستم دي که هغه د ځینو عواملو د مخي ددي حالت نه وځي او بیضوي شکل اختیار کړي نو یو نقطوي تصویر په عوض دوه قطعه ئي تصویرونه لیدل کیږي . د Cornea د انحنا د اختلاف د امله سترګه په مستقیم جهت نه فوکس کیږي د همدي احتلاف د امله د Cornea په مختلفو برخو کي د نور د نامساوي انکسار له امله په Retina کي تصویر نه جوړیږي او د وړاندي او نژدي شیانو تصویرونه خیره لیدل کیږي. د سترګو دا ډول ناروغي بیا هم کورنی ارثي عوامل لري او له ده څخه علاوه په Cornea باندي د ضربی او صدمي د امله Astigmatism منځ ته راتلای شي د منظم استګانیزم د اصلاح دپاره استوانوی عدسیو څخه کار اخلی او د غیر منظم استګانیزم د اصلاح دپاره د پیچلو عدسیو یو سیستم ته ضروري لیدل کیږي.



(54) شکل

لنډیز (summary)

- د نورماهیت : نور د الیکترومقناطیسی امواجو د انرژی د ډولونو څخه ګڼل کیږی چی ماهیت یی ذره او موج دی .
- بینائي: په حیواناتو او انسانانو کی د پنځه ګونو حواسو څنی یو حس دی چی په چاپیریال کی شته شیان د نور پواسطه لیدل کیږی او د هغه ا نعکاسات بیانوی.
- په عدسیو کی د جسم ، تصویر او محراق ترمنځ رابطه :

$$\frac{1}{x}+\frac{1}{x`}=\frac{1}{f}$$

- د عدسی د اپتکی قوی فرمول: $D=\frac{1}{F}$
- په کروی شفافو سطحو کی د نور د انکسار عمومی رابطه :

$$\frac{n_2}{x`}-\frac{1}{x}=\frac{n_2-1}{R}$$

- $\frac{1}{F}=(n-1)\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$
- $C=3\times10^{8}\,\frac{m}{sec}$
- د فوتون د انرژی معادله : $E=hf$

$h=6.63\times10^{-34}j.sec$ د پلانک ثابت دی.

- نوری فلکس رابطه: $\Phi=\frac{w}{t}$
- نورانیت: $E=\frac{\Phi}{s}$
- نوری قوه : $I=\frac{\Phi}{4\pi}$
- روښنائي: $R=\frac{\Phi}{s}$
- درخشانیت: $B=\frac{I}{S}$

پوښتنې (Questions)

- د سترګې ګاټې :

a: د sclera پواسطه پوښل شوی دی.

b: د cornea پواسطه پوښل شویدی.

c: د Iris پواسطه پوښل شویدی.

d: د lens پواسطه پوښل شویدی.

- د عدسې اپټکې قوه :

a: د $D = \frac{1}{f}$ رابطې پواسطه ښودل کیږي.

b: د $P` = f$ رابطې پواسطه ښودل کیږي

c: د $P = f$ رابطې پواسطه ښودل کیږي.

d: ټول غلط دي.

- نژدې لیدونکې سترګې:

a:د معقرعدسیو پواسطه اصلاح کیږي.

b: د محدب عدسیو پواسطه اصلاح کیږي.

c: د استوانوی عدسیو پواسطه اصلاح کیږي.

d: دجراحی عملیاتوپواسطه اصلاح کیږي

- د سترګې د ګاټې د دوران زاویه :

a: د 0° او 10° ترمنځ ده .

b: د 0° او 25° ترمنځ ده.

c: د 0° او 15° ترمنځ ده .

d: 10° او 25° ترمنځ ده.

- د محدب مستوی باریکه عدسې محراقی فاصله 25cm ده که د هغه د انکسار ضریب 1.25 وي د عدسې د انحنا شعاع حساب کړی؟

- د محدب کروی او معقرالطرفین عدسیو د محراق،جسم او تصویر د فاصلو ترمنځ راوبط ولیکی؟
- که د جسم فاصله x=f شی تصویر به چیرته واقع شی ؟
- د سترګی عدسیه د څو برخو جوړه شوی ده هره برخه یي تعریف کړی؟
- نوری فلکس تعریف او رابطه یی ولیکی ؟
- الکترومقناطسی امواج په کومو نومونو یادیږی د طول موج د زیات والی په ترتیب یی ولیکی؟

(References)سرچينى

1. B.M.YAVORSKY and A.A.PINSKY (1979) VOLLUME II English translation Mir Publishers(1975) pp:121,181,182,190,191,192
2. Copyright © 2005 pearson prentice Hall Inc
3. FUNDAMENTAL of PHYSCIS Vol 1 Dr TAHER HUSAIN (1971) LAHORE PP:42,43,44,45,51
4. F.A. Davis (2008) ECG Success Exercisesin ECG inter pretation , printed in the USA

   pp: 25,26
5. Gerald Karp (1996) cell and Melecular Biology. Printed in the USA

   pp: 1,3,9,16
6. GUYTON Physiology AND HALL (2011) Tex book of Medical Physiology 12th EDITION printed in the USA

   PP: 3,45,158,159,161,600,604
7. Hans C. ohanian (1985) physics UNION COLLEGE AND RENSSELAER POLY THCHNIC INSTITUTE printed in the USA pp:457,458,810,812,509,510,516,523
8. Kenneth R. Miller, ph.D. Joseph Levine, ph.D (1998) BIOLOGY. Printed in the USA.

   Pp: 66, 67
9. Mescher. Anthany L (2010) Jun queirds –Basic Histology 12th edition , hc-Graw-Hill-Lange company ,

pp:412,423

10. Richard L. Drake ,wayne vogL,Adanw.M.Mitchell (2005) Anatomy for students , printed in the spain ,

pp:38,39

11. RESNICK – HALLIDAY-KRANE(2002) physics VOLUME II 5TH Edition printed in the USA pp:568,573,587

12. Raymond A. serway (1982) physics for scientists and Engineer printed in the Japan pp:308,309,323,324,336,339,779,780

13. Richard T. Weldner and Robert L .Sells (1976) Elementary physics printed in the USA

pp: 102,188

14. Teresa Audesirk Generald Audesirk (1996) BIOLOGY Life on Earth .

pp: 82,87

15. THE CASSELL DICTIONARY of PHYSICS (1998) First Published in the UK in the (1998) by Cassell

16. Tim Tayler Anatomy and Physiology

د لیکوال لنډه پیژندنه

پوهنیاراستاد گل احمد سهیل د مرحوم گل محمد سهیل ځوی په ۱۳۳۴ هجری شمسی کال د کنړولایت د نورگل ولسوالی د مزار دری د سین زایی کلی په یوه مسلمانه او دینداره کورني کی زیږدلی دی. ابتدایی زده کړی یی د ۱۳۴۱- ۱۳۴۶ هجری شمسی کال د کنړ ولایت د مزار دری په ابتداییه ښونځی کی پای ته رسولی دی. په ۱۳۴۶- ۱۳۵۲ هجری شمسی کال کی د ننگرهار ولایت په اساسی دارالمعلمین کی زده کړی ترسره کړی دی او په ۱۳۵۳ هجری شمسی کال کی د کابل پوهنتون د علوموپه پوهنځی ته بریالی او د فزیک څانگی څخه په ۱۳۵۶ هجری شمسی کال کی یي دا څانگه په بریالیتوب پای ته ورساوله. په ۱۳۵۶ کال کی د ننگرهار په عالی لیسه کی د ښونکی په حیث په دنده وگمارل شو. په مسلحو قواو کی د عسکری خدمت د تیریدو وروسته په همدی لیسه کی د مدیرپه حیث دنده اجراء کړی ده. په ۱۳۵۸ هجری شمسی کال د ننگرهار پوهنتون د طب پوهنځی په علمی کدر کی د استاد په حیث په دنده وگمارل شو. چی تراوسه هم په همدی برخه کی د هیواد ځوان نسل ته د خدمت ویاړ لری. بر سیره پر دی د ننگرهار پوهنتون د کمپیوټر ساینس، تعلیم او تربیی، ساینس په بیلابیلو پوهنځیو کی په افتخاری ډول د تدریس چاری پرمخ وړی دی او همدارنگه د رسمی وخت وروسته د ننگرهار ولایت د خصوصی لوړو زده کړو په موسیسو کی هم د تدریس چارې اجراء کړی دی.

د افغانستان د ۸ پوهنتونونو د چاپ شویو طبي کتابونو لست

(کابل، کابل طبي پوهنتون، ننګرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ او کاپیسا) ۲۰۱۰-۲۰۱۸

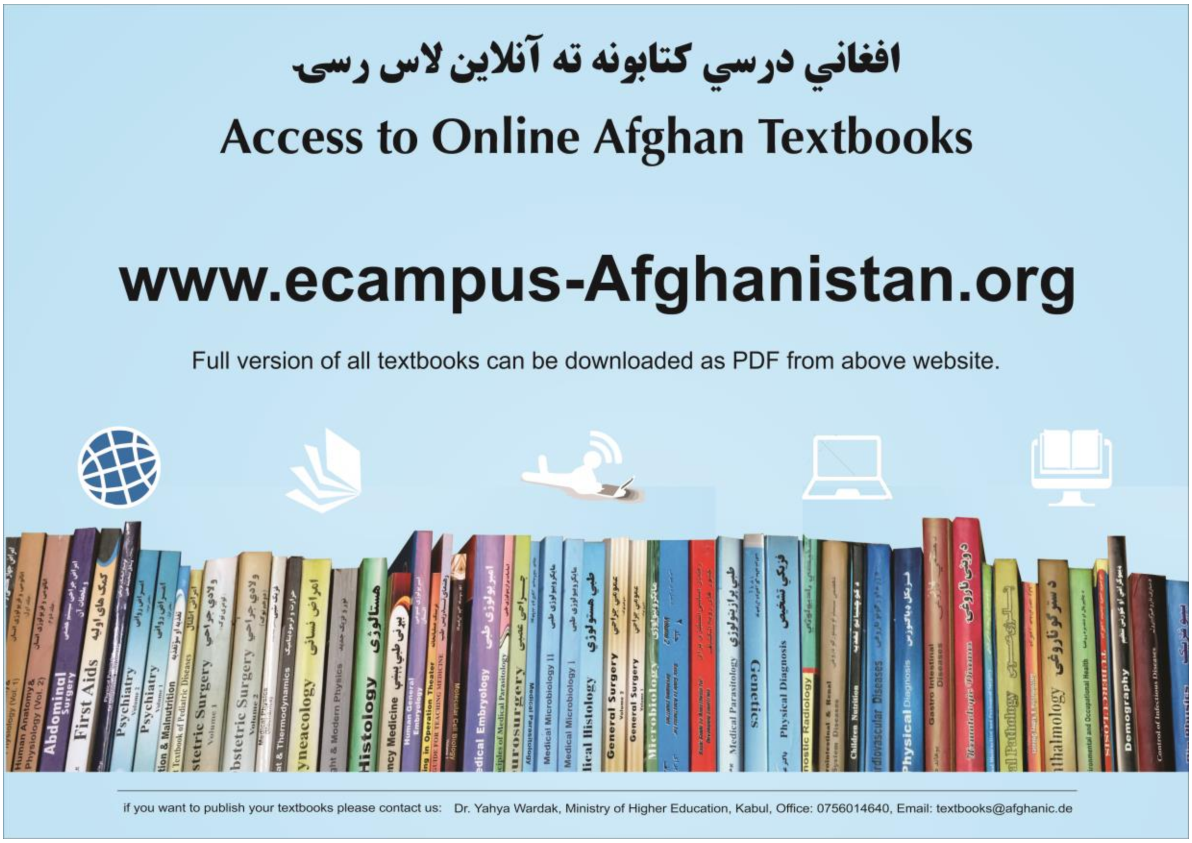
شمېره	د کتاب نوم	لیکوال	پوهنتون	شمېره	د کتاب نوم	لیکوال	پوهنتون
۱	فارمکولوژي	پوهندوی سید قمبر علي حیدري	ننګرهار	۲	کتاب ولادی	پوهندوی داکتر حسن فرید	هرات
۳	انتاني ناروغی	پوهنوال ډاکتر عبدالناصر جبارخېل	ننګرهار	۴	د سترګو ناروغی	پوهنمل داکتر خالد یار	ننګرهار
۵	زېږون	پوهنمل ډاکټر مریم اکرم معصوم	ننګرهار	۶	د کوچنیانو د وینې ناروغی	پوهندوی داکتر منصور اسلمزی	ننګرهار
۷	تنفسي او د زړه د دسامونو روماتیزمل ناروغی	پوهاند ډاکتر طیب نشاط	ننګرهار	۸	د سرطاني ناروغیو اساسات	پوهاند داکتر ظاهر ظفرزی	ننګرهار
۹	توبرکلوز	پوهندوی ډاکټر سید انعام سیدي	ننګرهار	۱۰	اندوکراینولوژی او روماتولوژي	پوهاند داکتر محمد طیب نشاط	ننګرهار
۱۱	بیوفزیک	پوهاند میر محمد ظاهر حیدري	بلخ	۱۲	د ماشومانو کلینکی معاینه	پوهنوال ډاکټر ناصر خان کاموال	ننګرهار
۱۳	فزیک نور	پوهاند میر محمد ظاهر حیدري	بلخ	۱۴	د پرازیتولوژي اساسات	ډاکتر محمد صابر	ننګرهار
۱۵	د سینې ناروغی او توبرکلوز	ډاکټر ناصر محمد شینواری	کندهار	۱۶	د کولمو بندش او د پریطوان جراحي ناروغی	پوهاند ډاکټر عبدالرؤف حسان	ننګرهار
۱۷	کلینیکي رادیولوژي	پوهنوال ډاکټر غلام سخي رحمانزی	ننګرهار	۱۸	د کوچنیانو د درملنې لارښود (انګلیسی)	پوهندوی داکتر منصور اسلمزی	ننګرهار
۱۹	د پښتورګو ناروغی	پوهاند ډاکټر محمد ظاهر ظفرزي	ننګرهار	۲۰	د هضمي جهاز او پښتورګو ناروغی	پوهنوال ډاکټر عبدالواحد وثیق	کندهار
۲۱	د هضمي جهاز ناروغی	پوهاند ډاکټر محمد ظاهر ظفرزي	ننګرهار	۲۲	جراحی بطن وملحقات آن	پوهاند ډاکټر محمد معصوم عزیزي	کابل طبی پوهنتون
۲۳	د وینې ناروغی	پوهاند ډاکټر محمد ظاهر ظفرزي	ننګرهار	۲۴	روش های ارزیابی کلنیکی اطفال	پوهندوی ډاکټر فاروق حمیدي	کابل طبی پوهنتون
۲۵	د ځیګر ناروغی	پوهاند ډاکټر محمد ظاهر ظفرزي	ننګرهار	۲۶	عمومي هستولوژي	پوهندوی ډاکټر فضل الهی رحماني	کندهار
۲۷	تشخیصي رادیولوژي	پوهنوال ډاکټر غلام سخي رحمانزی	ننګرهار	۲۸	پتالوژی عمومی	دوکتورس زهرا فروغ	هرات
۲۹	د وینې سرطان	پوهنوال ډاکتر نظر محمد سلطانزی	ننګرهار	۳۰	بیولوژي مالیکولي حجره، بخش اول	پوهنوال علي یوسف پور	کابل طبی پوهنتون
۳۱	اطفال	پوهنوال ډاکټر محمد رسول فضلي	ننګرهار	۳۲	بیولوژي مالیکولي حجره، بخش دوم	پوهنوال علي یوسف پور	کابل طبی پوهنتون
۳۳	تغذیه او روغتیا	پوهیالی ډاکټر محمد هارون	ننګرهار	۳۴	د توبرکلوز ناروغی	ډاکټر محمد ناصر ناصري	کندهار
۳۵	ډیموګرافي او کورنی تنظیم	پوهیالی ډاکټر محمد ابراهیم شیرزی	ننګرهار	۳۶	امراض ساری اطفال	پوهاند ډاکټر سلطان محمد صافي	کابل طبی پوهنتون
۳۷	د عمومي جراحي اساسات	پوهندوی ډاکټر بادشاه زار عبدالي	خوست	۳۸	د کوچنیانو ناروغی	پوهاند ډاکټر سلطان محمد صافي	کابل طبی پوهنتون
۳۹	جراحي، د کلینیکي معایناتو سیستم	پوهندوی ډاکټر بادشاه زار عبدالي	خوست	۴۰	امراض جراحی بطن و ملحقات ان	پوهندوی ډاکټر عبدالخالق دوست	کندهار
۴۱	عمومي پتالوژي	پوهنوال ډاکټر خلیل احمد بهسودوال	ننګرهار	۴۲	هستولوژي	پوهاند ډاکتر بری صدیقي	کابل طبی پوهنتون
۴۳	د ساري ناروغیو کنترول	پوهندوی ډاکټر محمد عظیم منګل	ننګرهار	۴۴	د وینې فزیولوژي	پوهنمل ډاکټر ولي محمد ویاړ	کندهار
۴۵	طبي هستولوژي	پوهنوال ډاکټر خلیل احمد بهسودوال	ننګرهار	۴۶	طبي بیوشمي	پوهاند دوکتور خان محمد احمدزی	کابل طبی پوهنتون
۴۷	یورولوژي	پوهنوال ډاکتر عبدالاحد حمید	ننګرهار	۴۸	فزیک اوپتیک	پوهنوال غلام قادر دهګان	هرات
۴۹	اخلاق طبابت	پوهاند ډاکټر عبدالغفور همدل صدیقی	بلخ	۵۰	اورتوپیدي او کسرونه	پوهنمل ډاکټر محمد همایون مصطفی	کندهار

۵۱	فزیکل ډیاگنوزس	پوهنوال ډاکتر حفیظ الله اپریدی	ننگرهار	۵۲	بطن حاد و مزمن	پوهنوال ډاکټر عبدالغفور ارصاد	هرات
۵۳	د زړه او رګونو ناروغۍ	پوهندوی ډاکټر دل آقا دل	ننگرهار	۵۴	اساسات جراحی	پوهاند ډاکټر نجیب الله امرخیل	کابل طبی پوهنتون
۵۵	د چاپیریال او ډندیزه روغتیا	پوهنوال ډاکټر محمد عارف رحمانی	ننگرهار	۵۶	اناتومی	پوهنمل ډاکټر حفیظ الله سهار	کابل طبی پوهنتون
۵۷	د هضمي سیستم او پښتوروګو ناروغۍ	پوهندوی ډاکټر سیف الله هادی	ننگرهار	۵۸	التراساونډ تشخیصیه	پوهندوی ډاکټر محمد نواب کمال	کابل طبی پوهنتون
۵۹	د کوچنیانو تغذیه	پوهنمل ډاکټر نجیب الله امین	ننگرهار	۶۰	د قندونو هضم، جذب او استقلاب	دوکتور یحیی فهیم پوهیالی	ننگرهار
۶۱	د کوچنیانو ناروغۍ، اول جلد	پوهنوال دوکتور عبدالستار نیازی	ننگرهار	۶۲	د غوږ ، پزې او ستونی ناروغۍ	پوهنمل دوکتور میر محمد اسحاق خاورین	ننگرهار
۶۳	د کوچنیانو ناروغۍ، دوهم جلد	پوهنوال دوکتور عبدالستار نیازی	ننگرهار	۶۴	د پوستکي ناروغۍ	پوهندوی دوکتور اسدالله شینواری	ننگرهار
۶۵	هیماتولوژي، ایمینولوژي او د ویټامینونو کموالي ناروغۍ	پوهندوی دوکتور ایمل شیرزی	ننگرهار	۶۶	د خولې او هضمي سیستم ناروغۍ	پوهاند دوکتور ظاهر ظفرزی	ننګرهار`
۶۷	رهنمای تدریس طب	پوهاند دوکتور نادر احمد اکسیر	کابل طبی پوهنتون	۶۸	جراحي بطن	پوهاند دوکتور محمد معصوم عزیزی	کابل طبی پوهنتون
۶۹	امراض اطفال	پوهاند دوکتور سلطان محمد صافی	کابل طبی پوهنتون	۷۰	جراحی عصبی	پوهنوال دوکتور عبدالغفور ارصاد	هرات
۷۱	مایکروبیولوژی	پوهاند محمد جمعه حنیف	هرات	۷۲	اساسات پرازیتولوژی طبی	پوهنمل دوکتور محمد یوسف مبارک	کابل طبی پوهنتون
۷۳	امراض جراحی سیستم هضمی و ملحقات آن	پوهاند ډوکتور عبدالوهاب نورا	کابل طبی پوهنتون	۷۴	امراض جهاز هضمی و کبد	دوکتور محمد یونس فخری	بلخ
۷۵	فزیک طبی بخش میخانیک	پوهاند میر محمد ظاهر حیدری	بلخ	۷۶	فزیک طبی بخش حرارت	پوهاند میر محمد ظاهر حیدری	بلخ
۷۷	توضیح اساسات فزیک، و سایل تشخیصیه طبی	پوهاند میر محمد ظاهر حیدری	بلخ	۷۸	انالیز ریاضی	سید یوسف مانووال	بلخ
۷۹	نور و فزیک جدید	پوهنوال غلام قادر دهگان	هرات	۸۰	حرارت و ترمودینامیک	پوهنوال غلام قادر دهگان	هرات
۸۱	عمومي جراحي، لومړی ټوک	پوهندوی ډاکتر بادشاه زار عبدالی	خوست	۸۲	عمومي جراحي، دوهم ټوک	پوهندوی داکتر بادشاه زار عبدالی	خوست
۸۳	اناتومی و فزیولوژی انسان، جلد اول	پوهندوی محمد طاهر نسیمی	بلخ	۸۴	اناتومی و فزیولوژی انسان،جلد دوم	پوهندوی محمد طاهر نسیمی	بلخ
۸۵	روانی رنځپوهنه	پوهندوی ډاکتر جهان شاه تنی	خوست	۸۶	تغذیه او سؤ تغذیه	پوهنوال داکتر عبدالواحد وثیق	قندهار
۸۷	امراض روانی، جلد اول	پوهندوی دوکتور عبدالعزیز نادری	کابل طبی پوهنتون	۸۸	امراض روانی، جلد دوم	پوهندوی دوکتور عبدالعزیز نادری	کابل طبی پوهنتون
۸۹	انتاني ناروغی (انگلیسی)	پوهنمل ډاکتر محمد ذکریا امیرزاده	کندهار	۹۰	بیړنی طبی پیښی	پوهنوال داکتر عبدالواحد وثیق	قندهار
۹۱	پرازیتولوژی طبی	پوهاند دوکتور عبیدالله عبید	کابل طبی پوهنتون	۹۲	ولادي جراحي، لمړی ټوک	داکتر عجب گل مومند	قندهار
۹۳	مایکرو بیولوژی طبی، جلد اول	پوهاند دوکتور عبیدالله عبید	کابل طبی پوهنتون	۹۴	ولادي جراحي، دوهم ټوک	داکتر عجب گل مومند	قندهار
۹۵	مایکرو بیولوژی طبی، جلد دوم	پوهاند دوکتور عبیدالله عبید	کابل طبی پوهنتون	۹۶	د غوږ، پزې او ستونی ناروغۍ	داکتر عزیز الله فقیر	کندهار
۹۷	رهنمود PBL در افغانستان	پوهاند دوکتور محمد فرید برنایار	کاپیسا	۹۸	مایکروبیولوژی عمومی	دوکتور شعیب احمد شاخص	هرات
۹۹	تروماتولوژی	پوهنوال دوکتور عبدالغفور ارصاد	هرات	۱۰۰	د زړه او سږو د ناروغیو تشخیصیه رادیولوژي	پوهنیار ډاکتر شاه محمد رنځورمل	خوست
۱۰۱	نرسنگ عملیاتخانه	پوهاند دوکتور نجیب الله امرخیل	کابل طبی پوهنتون	۱۰۲	گیاهان طبی مستعمله در تداوی امراض قلبی و وعایی	پوهنوال محمد عثمان بابری	کابل پوهنتون
۱۰۳	امبریولوژی طبی	پوهندوی داکتر بشیر نورمل	کابل طبی پوهنتون	۱۰۴	بیړنی درملنې	ډاکتر عبدالولی رنځمل وردک	خوست

۱۰۵	د احصاییی اساسات	پوهنیار محمد اغا ضیاء	کندهار	۱۰۶	د کوچنیانو ساری ناروغی	پوهاند دوکتور سلطان محمد صافی	خوست
۱۰۷	امبریولوژی عمومی انسان	پوهندوی داکتر بشیر نورمل	کابل طبی پوهنتون	۱۰۸	امراض یورولوژی	پوهندوی دوکتور غلام سخی حسنی	کابل طبی پوهنتون
۱۰۹	کمک های اولیه	پوهاند دوکتور نجیب الله امرخیل	کابل طبی پوهنتون	۱۱۰	امراض نسایی	پوهندوی ډاکتر محمد حسن فرید	هرات
۱۱۱	طبي هستالوژي	پوهاند داکتر بری صدیقی	خوست	۱۱۲	امبریولوژی	پوهاند دوکتور بری صدیقی	خوست
۱۱۳	رهنمای انستیزی برای کشورهای رو به انکشاف، جلد اول	دانیل دی موس	کابل طبی پوهنتون	۱۱۴	عمومي جراحي	داکترگل سیما ابراهیم خیل قادري	خوست
۱۱۵	رهنمای انستیزی برای کشورهای رو به انکشاف، جلد دوم	دانیل دی موس	کابل طبی پوهنتون	۱۱۶	عضوي کیمیا، د الیفاتیک برخه	پوهندوی دوکتور گل حسن ولیزی	خوست
۱۱۷	احصاییه	پوهاند محمد بشیر دودیال	ننگرهار	۱۱۸	د کوچنیانو خوار ځواکي	پوهندوی ډاکتر سمیع الله حیات	ننگرهار
۱۱۹	کلاسیک او مالکیولی جنتیک	دوکتور محمد صابر	ننگرهار	۱۲۰	تصویرې یا تر سیمې راډیو گرافي	پوهنوال ډاکتر غلام سخی رحمانزی	ننگرهار
۱۲۱	د داخلې بیړنې پیښې او د بحران ځارنه	پوهنوال ډاکتر حفیظ الله اپریدی	ننگرهار	۱۲۲	اورتوپیدی	پوهندوی ډاکتر سید شال سیدی	ننگرهار
۱۲۳	د عامې روغتیا اساسات او اداره	پوهنمل ډاکتر محمد عارف رحمانی	ننگرهار	۱۲۴	طبي ترمينالوژي	دوکتور گل سیما ابراهیم خیل قادری	ننگرهار
۱۲۵	هلمنتولوژي	پوهاند ډاکتر سید رفیع الله حلیم	ننگرهار	۱۲۶	وراثت او ډسمورفولوژي	پوهنمل ډاکتر مسیح الله مسیح	ننگرهار
۱۲۷	د بیړنیو پیښو د درملنې لارښود (انگلیسی)	پوهنوال ډاکتر ایمل شیرزی	ننگرهار	۱۲۸	د نویو زیږیدلو ماشومانو د ستونزو اهتمامات	پوهندوی ډاکتر ناصر خان کاموال	ننگرهار
۱۲۹	د سیستمونو پتالوژي	پوهنوال ډاکتر خلیل احمد بهسودوال	ننگرهار	۱۳۰	په ماشومانو کې نری رنځ	پوهنمل ډاکتر حقیق الله چاردیوال	ننگرهار
۱۳۱	د اتونوم او مرکزي عصبي سیستمونو فارمکولوژي	ډاکتر غلام ربی بهسودوال	ننگرهار	۱۳۲	د ننگرهار طب پوهنځی نصاب او درسی مفردات (انگلیسی)	ننگرهار طب پوهنځی	ننگرهار
۱۳۳	د درملو د استعمال عملی لارښود (انگلیسی/ پښتو)	ډاکتر مالتې ایل وان بلومرودر	ننگرهار	۱۳۴	عمومي کیمیا	پوهاند دوکتور خیرمحمد ماموند	ننگرهار
۱۳۵	اناټوميI(هډوکی، مفاصل او عضلات)	پوهنمل ډاکتر محمد ناصر نصرتی	ننگرهار	۱۳۶	فارمکولوژی، دوهم ټوک	پوهنوال داکتر سید قمبر علی حیدری	ننگرهار
۱۳۷	حاد اپندیسا یتیس، تشخیص، اختلاطات او تداوي	پرفیسور دوکتور محمد شریف سروری	خوست	۱۳۸	د جهازاتو اناتومي	پوهنوال ډاکتر محمد حسین یار	ننگرهار
۱۳۹	امبریولوژي	پوهنوال ډاکتر محمد حسین یار	ننگرهار	۱۴۰	اناټومی دریم جلد عصبي سیستم، حواس او اندوکراین غدوات	پوهنمل داکتر محمد ناصر نصرتی	ننگرهار
۱۴۱	طبي امبریولوژی	پوهنمل داکتر محمد ناصر نصرتی	ننگرهار	۱۴۲	د ماشومانو د ناروغیو عملي لارښود (انگلیسي)	داکتر مالتې ال-وان بلومرودر	ننگرهار
۱۴۳	د طبي عامو ستونځو عملي لارښود (انگلیسي)	داکتر مالتې ال-وان بلومرودر	ننگرهار	۱۴۴	د رواني روغتیایي ستونځو عملي لارښود (انگلیسي)	سیان نیکولاس	ننگرهار
۱۴۵	نشه يي توکي او اړونده ناروغی	ډاکتر محمد سمین ستانکزی	ننگرهار	۱۴۶	د شحمیاتو استقلاب	دوکتور محمدم عظیم عظیمی	ننگرهار
۱۴۷	عصبي جراحي	پوهندوی داکتر عبدالبصیر منگل	ننگرهار	۱۴۸	سرطان او د چاپیریال رادیو اکتیویتي	پوهنوال ډاکتر نظر محمد سلطانزی ځدران	ننگرهار
۱۴۹	بیړنی طبی درملنې	داکتر سید ملیار سادات	ننگرهار	۱۵۰	د تنفسي سیستم فزیولوژي	دوکتور احسان الله احسان	ننگرهار
۱۵۱	نیونتولوژي	پوهنوال داکتر عبدالستار نیازی	ننگرهار	۱۵۲	عصبي ناروغی	پوهنمل داکتر بلال پاینده	ننگرهار

۱۵۳	د زړه برقي ګراف (ECG)	رنځوروال ډاکټر سید عبدالله سادات	ننګرهار	۱۵۴	الټراسونډ	ډاکټر محمد یونس سلطاني	ننګرهار
۱۵۵	د شکرې ناروغي	ډاکتر محمد نعیم همدرد	ننګرهار	۱۵۶	فزیکي تشخیص	داکتر عبدالناصر جبارخیل	ننګرهار
۱۵۷	تلویزیوني آزموینې	پوهندوی داکتر نجیب الله خلیلي	ننګرهار	۱۵۸	د هضمي سیستم اناتومي	پوهنمل دکتور محمد ناصر نصرتي	ننګرهار
۱۵۹	د بولي تناسلي سیستمو اناتومي	پوهنمل دکتور محمد ناصر نصرتي	ننګرهار	۱۶۰	د زړه او د وینې د رګونو اناټومي	پوهنمل دکتور محمد ناصر نصرتي	ننګرهار
۱۶۱	عصبي جراحي	پوهندوی دوکتور فضل الرحیم شګیوال	ننګرهار	۱۶۲	بیوفیزیک	پوهنیار پښتنه بنایی	ننګرهار
۱۶۳	د کوچنیانو نارغی د پنځم ټولګې د لومړی سمیستر لپاره	پوهاند داکتر عبدالستار نیازی	ننګرهار	۱۶۴	د کوچنیانو د جهازاتو معمولې ناروغی I	پوهاند داکتر عبدالستار نیازی	ننګرهار
۱۶۵	د کوچنیانو د جهازاتو معمولې ناروغیII	پوهاند داکتر عبدالستار نیازی	ننګرهار	۱۶۶	انتاني ناروغی	پوهنوال داکتر حفیظ الله اپریدی	ننګرهار
۱۶۷	د اندوکراین، زړه، رګونو او پښتورګو فزیوژي	پوهنوال داکتر احسان الله احسان	ننګرهار	۱۶۸	د جراحی انکال	رنځوریار داکټر عجب ګل مومند	ننګرهار
۱۶۹	د ځیګر ویروسی التهاب (طبی تشخیص او درملنه)	دوکتور محمد اسحاق شریفی	ننګرهار	۱۷۰	ملاریا	دوکتور محمد اسحاق شریفی	ننګرهار
۱۷۱	طبي پرازیتولوژي	پوهنوال دوکتور غلام جیلاني ولي	ننګرهار	۱۷۲	وراثت	پوهنوال دوکتور ګل سالم شرافت	ننګرهار
۱۷۳	د کوچنیانو ناروغی لومړی ټوک	پوهاند دوکتور احمد سیر احمدی	ننګرهار	۱۷۴	د کوچنیانو ناروغی دوهم ټوک	پوهاند دوکتور احمد سیر احمدی	ننګرهار
۱۷۵	عقلی ناروغی	داکتر بلال پاینده	ننګرهار	۱۷۶	فزیکي کیمیا دوهم جلد، ترمودینامیک	حبیب الله نوابزاده	ننګرهار
۱۷۷	کسرونه او خلعې	پوهندوی سید بها کریمي	ننګرهار	۱۷۸	د کوچنیانو ساري ناروغي	پوهندوی دوکتور نجیب الله امین	ننګرهار
۱۷۹	نسایي ناروغی	پوهندوی دوکتورس تورپیکې اپریدی	ننګرهار	۱۸۰	د ګیډی د ملحقاتو د جراحي ناروغي	پوهنوال دوکتور بادشاه زار عبدالي	خوست
۱۸۱	د ماشومانو د معدې معایي سیستم او ینې ناروغي	پوهنمل ډاکتر ولی ګل مخلص	خوست	۱۸۲	د سیستمونو پتالوژی دیمه برخه	پوهاند دوکتور خلیل احمد بهسودوال	ننګرهار
۱۸۳	د سیستمونو هستالوژی	پوهاند دوکتور خلیل احمد بهسودوال	ننګرهار	۱۸۴	د پوستکي ناروغی	پوهنوال ډاکټر سید انور اکبري	ننګرهار
۱۸۵	د ټپر اناټومي	پوهنیار دوکتور یما صدیقي	ننګرهار	۱۸۶	رهنمای عملی مشکلات عام طبی (دری)	ډاکتر مالټې ایل وان بلومرودر	بلخ
۱۸۷	عمومي هستالوژی	پوهاند دوکتور خلیل احمد بهسودوال	ننګرهار	۱۸۸	رادیولوژی ازموینی او ناروغتیاوې	پوهنوال داکتر غلام سخی رحمانزی	ننګرهار
۱۸۹	د نیونتالوژی او کوچنیانو د ناروغیو کلینیکی هنډبوک	پوهنوال دوکتور منصور اسلم زی	ننګرهار	۱۹۰	د طبابت لنډ تاریخ	پوهاند عبدالحی مومنی	ننګرهار
۱۹۱	میخانیک او د نور فزیک	پوهنیار هدایت الله	ننګرهار	۱۹۲	د برق فزیک	پوهنیار هدایت الله	ننګرهار
۱۹۳	عمومي بیولوژي	پوهنمل جماعت خان همت	ننګرهار	۱۹۴	د تنفسی سیستم او د زړه روماتیزمل ناروغی	پوهاند دوکتور سیف الله هادي	ننګرهار
۱۹۵	فارمکولوژی، دریم ټوک	پوهنوال سید قمبر علي حیدري	ننګرهار	۱۹۶	عمومی پتالوژي	پوهندوی دوکتور محمد آصف	ننګرهار
۱۹۷	طبي فزیولوژی	پوهاند شریف الله نعمان	ننګرهار	۱۹۸	د پلاستیک جراحی اساسات او تخنیکونه	داکتر الفت هاشمی	ننګرهار
۱۹۹	عمومي بیولوژی	پوهندوی الفت شیرزی	ننګرهار	۲۰۰	د عصبي سیستم اناتومي	پوهنیار دوکتور یما صدیقي	ننګرهار
۲۰۱	د سینې سرطان، پېژندنه، درملنه او مخنیوی	پوهنوال ډاکتر نظر محمد سلطانزی ځدران	ننګرهار	۲۰۲	د وینې حجرو، تنفي جهاز، هضمي جهاز، او نوو زېږېدلو فزیولوژي	پوهنوال دوکتور جنت میر مومند	ننګرهار
۲۰۳	د سینې بطن او حوصلې اناټومي	پوهندوی ډاکتر حمیدالله حامد	خوست	۲۰۴	فزیکي تشخیص او د تاریخچې اخستنه	پوهاند ډاکتر شریف الله	ننګرهار

۲۰۵	د ځانګړو حسيتونو، پوستکي، اوتونوميک او مرکزي سېستم فزيولوژي	پوهنوال دوکتور محب الله شينواري	ننګرهار	۲۰۶	د درملو بدی اغيزی	پوهنوال سيد قمبر علی حيدری	ننګرهار
۲۰۷	جراحی عمومی اطفال	پوهنيار داکتر توريالی حکيمی	کابل طبی پوهنتون	۲۰۸	معاينات کلينيکی اطفال بطور ساده	پوهندوی دوکتور سيد نجم الدين جلال	کابل طبی پوهنتون
۲۰۹	۱۴۰ طبي کتابونه په دی وی دی کې (پښتو، دري او انګليسی)	ببلا ببل مؤلفين	ټول پوهنتونونه	۲۱۰	۲۱۴ طبي کتابونه په دی وی دی کې (پښتو، دري او انګليسی)	ببلا ببل مؤلفين	ټول پوهنتونونه
۲۱۱	عصبي معاينات او سلوکپوهنه	پوهنوال داکتر جهان شاه تنی	خوست	۲۱۲	عصبي جراحي	پوهاند دوکتور بادشاه زار عبدالي	خوست
۲۱۳	د عامو کسرونو ترلي درملنه	پوهندوی دوکتور ظاهر ګل منګل	خوست	۲۱۴	د ويني ناروغی	داکتر حيات الله احمدزی	ننګرهار
۲۱۵	د داخله ناروغيو تفريقي تشخيص لومړی برخه	پوهاند دوکتور سيف الله هادی	ننګرهار	۲۱۶	د داخله ناروغيو تفريقي تشخيص دهمه برخه	پوهاند دوکتور سيف الله هادی	ننګرهار
۲۱۷	امينو فارمکولوژي	پوهنوال دوکتور غلام ربی بهسودوال	ننګرهار	۲۱۸	د ماشومانو تنفسي، زړه، ويني او پښتورګو ناروغی	پوهاند داکتر نجيب الله امين	ننګرهار
۲۱۹	تشخيصيه راديولوژي، دوهمه برخه، سينه يا صدر	دوکتور نور محمد شينواري	ننګرهار	۲۲۰	طبی فزيک	پوهنيار هدايت الله مهمند	ننګرهار
۲۲۱	راديولوژي	پوهنوال داکتر سيد عارف وياړ					



تطبيق کوونکی: ډاکتير يحيی وردګ، د لوړو زده کړو وزارت مشاور، څلورمه کارته، کابل افغانستان، اپريل ۲۰۱۹

دفتر:075601640، ايميل: textbooks@afghanic.de ،www.mohe.gov.af

Publishing Textbooks

Honorable lecturers and dear students!

The lack of quality textbooks in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging students and teachers alike. To tackle this issue, we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. For this reason, we have published 289 different textbooks of Medicine, Engineering, Science, Economics, Journalism and Agriculture (96 medical textbooks funded by German Academic Exchange Service, 170 medical and non-medical textbooks funded by German Aid for Afghan Children, 7 textbooks funded by German-Afghan University Society, 2 textbooks funded by Consulate General of the Federal Republic of Germany, Mazar-e Sharif, 3 textbooks funded by Afghanistan-Schulen, 1 textbook funded by SlovakAid, 1 textbook funded by SAFI Foundation and 8 textbooks funded by Konrad Adenauer Stiftung) from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh, Al-Beroni, Kabul, Kabul Polytechnic and Kabul Medical universities. The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. It should be mentioned that all these books have been distributed among all Afghan universities and many other institutions and organizations for free. All the published textbooks can be downloaded from www.ecampus-afghanistan.org.

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-2014) states:

"Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashto. Especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state–of–the–art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this facility it would not be possible for university students and faculty to access modern developments as knowledge in all disciplines accumulates at a rapid and exponential pace, in particular this is a huge obstacle for establishing a research culture. The Ministry of Higher Education together with the universities will examine strategies to overcome this deficit ".

We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of higher education institutions, there is the need to publish about 100 different textbooks each year.

I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We will ensure quality composition, printing and distribution to Afghan universities free of charge. I would like the students to encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.

It is worth mentioning that the authors and publishers tried to prepare the books according to the international standards, but if there is any problem in the book, we kindly request the readers to send their comments to us or the authors in order to be corrected for future revised editions.

We are very thankful to Kinderhilfe-Afghanistan (German Aid for Afghan Children) and its director Dr. Eroes, who has provided fund for this book. We would also like to mention that he has provided funds for 170 medical and non-medical textbooks so far.

I am especially grateful to GIZ (German Society for International Cooperation) and CIM (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me from 2010 to 2016 in Afghanistan.

In our ministry, I would like to cordially thank Minister of Higher Education Dr. Najibullah K. Omary (PhD), Academic Deputy Minister Prof Abdul Tawab Balakarzai, Administrative & Financial Deputy Minister Prof Dr. Ahmad Seyer Mahjoor (PhD), Administrative & Financial Director Ahmad Tariq Sediqi, Advisor at Ministry of Higher Education Dr. Gul Rahim Safi, Chancellor of Universities, Deans of faculties, and lecturers for their continuous cooperation and support for this project .

I am also thankful to all those lecturers who encouraged us and gave us all these books to be published and distributed all over Afghanistan. Finally I would like to express my appreciation for the efforts of my colleagues Hekmatullah Aziz and Fahim Habibi in the office for publishing books.

Dr Yahya Wardak
Advisor at the Ministry of Higher Education
Kabul, Afghanistan, April, 2019
Office: 0756014640
Email: textbooks@afghanic.de

Message from the Ministry of Higher Education

In history, books have played a very important role in gaining, keeping and spreading knowledge and science, and they are the fundamental units of educational curriculum which can also play an effective role in improving the quality of higher education. Therefore, keeping in mind the needs of the society and today's requirements and based on educational standards, new learning materials and textbooks should be provided and published for the students.

I appreciate the efforts of the lecturers and authors, and I am very thankful to those who have worked for many years and have written or translated textbooks in their fields. They have offered their national duty, and they have motivated the motor of improvement.

I also warmly welcome more lecturers to prepare and publish textbooks in their respective fields so that, after publication, they should be distributed among the students to take full advantage of them. This will be a good step in the improvement of the quality of higher education and educational process.

The Ministry of Higher Education has the responsibility to make available new and standard learning materials in different fields in order to better educate our students.

Finally I am very grateful to German Aid for Afghan Children and our colleague Dr. Yahya Wardak that have provided opportunities for publishing this book.

I am hopeful that this project should be continued and increased in order to have at least one standard textbook for each subject, in the near future.

Sincerely,
Dr. Najibullah K. Omary (PhD)
Minister of Higher Education
Kabul, 2019

Book Name	Biophysics
Author	Teach Assist Gul Ahmad Suhail
Publisher	Nangarhar University, Medical Faculty
Website	www.nu.edu.af
Published	2019, First Edition
Copies	1000
Serial No	282
Download	www.ecampus-afghanistan.org
Printed at	Afghanistan Times Printing Press, Kabul

This publication was financed by German Aid for Afghan Children, a private initiative of the Eroes family in Germany.

Administrative and technical support by Afghanic.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it. Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your textbooks please contact us:
Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul
Office 0756014640
Email textbooks@afghanic.de

All rights reserved with the author.

Printed in Afghanistan 2019

ISBN 978-9936-633-31-5