د پوهنې وزارت

د تعلیمي نصاب، د ښوونکو د روزنې او د ساینس مرکز معینیت

د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تالیف عمومي ریاست

فزیک

PHYSICS

اووم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۶ هـ . ش.

درسي کتابونه د پوهنې په وزارت پورې اړه لري،
په بازار کې یې اخیستنه او خرڅونه په کلکه منع ده.
له سرغړوونکو سره قانوني چلند کیږي.

moe.curriculum@gmail.com

ملي سرود

دا وطن افغانستان دی
کور د سولې کور د تورې
دا وطن د ټولو کور دی
د پښتون او هزاره وو
ورسره عرب، گوجر دي
براهوي دي، قزلباش دي
دا هیواد به تل ځلیږي
په سینه کې د آسیا به
نوم د حق مو دی رهبر

دا عزت د هر افغان دی
هر بچی یې قهرمان دی
د بلوڅو د ازبکو
د ترکمنو د تاجکو
پامیریان، نورستانیان
هم ایماق، هم پشه یان
لکه لمر پر شنه آسمان
لکه زړه وي جاویدان
وایو الله اکبر وایو الله اکبر

بسم الله الرحمن الرحیم

د پوهنې وزارت

د تعلیمي نصاب د پراختیا او د ښوونکو

د روزنې معینیت

د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي

کتابونو د تالیف لوی ریاست

فزیک

Physics

اووم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۶ هـ . ش

مولفان:

سر مولف گل احمد «ساغری» د عمومي تعلیماتو عمومي رئیس او د ښوونې او روزنې د علمي شورا غړی.
سرمؤلف رابعه «منصور» د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تالیف ریاست علمي غړی.
د سرمؤلف مرستیال صادق حسین «موحدی» د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تالیف ریاست علمي غړی.
دیپلوم انجبیر سید رحمت شاه «ملیار» د ښوونې او روزنې د وزارت د درسي کتابونو د تالیف پروژې غړی.
پوهندوی شیرمحمد «کریمیار» د کابل د طب پوهنتون استاد.
محمدرضا «ابراهیمي» د ښوونې او روزنې د وزارت د درسي کتابونو د تالیف پروژې غړی.
مؤلف ماهره «ناصري» د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تالیف ریاست علمي غړې.

علمي اډیټور:

سرمؤلف گل احمد «ساغری» د عمومي تعلیماتو عمومي رئیس او د ښوونې او روزنې د عملي شورا غړی.

د ژبې اډیټور:

د مؤلف مرستیال اقا محمد گړندی خوږیانی

دیني، سیاسي او فرهنگي کمیټه:

- مولوي عبدالصبور عربي
- دکتور محمد یوسف نیازی
- حبیب الله راحل د تعلیمي نصاب د پراختیا په ریاست کې د پوهنې وزارت سلاکار.

د څارنې کمېټه:

- دکتور اسدالله محقق د تعلیمي نصاب د پراختیا او د ښوونکو د روزنې معین.
- دکتور شېرعلي ظریفي د تعلیمي نصاب د پراختیا د پروژې مسؤول.
- سرمؤلف عبدالظاهر گلستاني د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تالیف لوی رئیس.

طرح او دیزاین: خالد هوتک، او محمد اشرف امین

د چاپ د سمون چارې: محمد کبیر حقمل د پوهنې وزارت د نشراتو او اطلاعاتو رئیس

بسم الله الرحمن الرحیم

د پوهنې د وزیر پیغام

د لوی خدای ﷻ ډیر شکر دی چې انسان یې په احسن تقویم کې پیدا او هغه ته یې د خبرو کولو توان ورکړ او د علم او فکر پر گاڼه یې سمبال کړ. ډیر درود دې وي د اسلام پرگران پیغمبر حضرت محمد مصطفی ﷺ چې د انسانیت ستر ښوونکی دی او د رحمت، لارښوونې او روښنایي پیغام راوړونکی.

ښوونه او روزنه په هره ټولنه کې د بدلون او پراختیا بنسټ دی. د ښوونې او روزنې اصلي موخه د انسان د بالقوه ځواکونو فعالول او د هغه د پټو استعدادونو غوړول دي.

درسي کتاب د ښوونې او روزنې په بهیر کې یو مهم رکن بلل کیږي چې له نوو علمي بدلونونو او پرمختگونو سره اوږه په اوږه د ټولنې له اړتیاوو سره سم تالیف کیږي. درسي کتابونه باید د منځپانگې له مخې خورا بډای وي چې وکړای شي د علومو له نوو لاسته راوړنو سره مل دیني او اخلاقي زده کړې د نوو میتودونو له لارې زده کوونکو ته ولیږدوي.

دغه کتاب چې اوس ستاسو په واک کې دی، د همدغو پورته ځانگړنو پر بنسټ چمتو او تالیف شوی دی. د پوهنې وزارت تل زیار باسي چې په هیواد کې تعلیمي نصاب او درسي کتابونه د اسلامي ښوونې او روزنې او د ملي هویت د ساتلو پر بنسټ جوړ او له علمي معیارونو، نوو روزنیزو میتودونو او د نړۍ له علمي پرمختگونو سره سم چمتو کړي. د زده کوونکو استعدادونه په ټولو اخلاقي او علمي خواوو کې وغوړیږي او په هغوی کې د تفکر او نوښت توان او د پلټنې حس پیاوړی کړي. د خبرو اترو او پیرزوینې د فرهنگ دودول، د هیواد پالنې او د مینې او محبت د حس پیاوړی کول، ښښنه او پیوستون د پوهنې د وزارت نوري غوښتنې دي چې ښایي د لوست په کتابونو کې ورته پام وشي.

درسي کتابونه د ښه او مسلکي ښوونکي له درلودو پرته نشي کولای ټاکل شوي موخې ترلاسه کړي. ښوونکی د ښوونې او روزنې یو مهم جزء او د ښوونې او روزنې د پروگرامونو پلي کوونکی دی. د هیواد له ژمنو او زړه سواندو ښوونکو څخه، چې د تورتم او ناپوهۍ په وړاندې یې جگړه خپله دنده گرځولې، دوستانه هیله لرم د تعلیمي نصاب په دقیق او مخلصانه تطبیق کې د هیواد ماشومان، نجونې او تنکي ځوانان د پوهې، اخلاقو او معنویت لوړو څوکو ته ورسوي.

د هیواد د زده کړې د نظام برې د خلکو له جدي مرستو پرته امکان نه لري. له دې امله له ټولو قشرونو او د ملت له شریفو خلکو، په تیره بیا له کورنیو او د زده کوونکو له درنو اولیاوو څخه هیله لرم چې د معارف د موخو د لاسته راوړو په برخه کې له هیڅ ډول مرستې څخه ډډه ونه کړي. دغه راز له ټولو لیکوالو، پوهانو، د ښوونې او روزنې له ماهرینو او د زده کوونکو له محترمو اولیاوو څخه هیله کیږي چې په خپلو رغنده نظرونو، وړاندیزونو او نیوکو د درسي کتابونو په لاښه والي کې د پوهنې له وزارت سره مرسته وکړي.

لازمه بولم له ټولو ښاغلو مؤلفانو، د پوهنې وزارت له اداري او فني کارکوونکو او له ملي او نړیوالو بنسټونو څخه، چې د دغه کتاب په چمتو کولو، چاپولو او ویش کې یې زیار ایستلی او مرسته یې کړې، مننه وکړم.

په پای کې له لوی خدای ﷻ څخه غواړم چې په خپله بې پایه مهربانۍ له موږ سره د پوهنې د سپیڅلو ارمانونو په لاسته راوړلو کې مرسته وکړي. انه سمیع قریب مجیب.

د پوهنې وزیر

دوکتور اسدالله حنیف بلخي

سريزه

لکه څنګه چې مو په تير ټولګي کې زده کړل، د ساينس معنا پوهه ده. ساينس له پېښې، واقعي، بدلولونو او نورو تحولاتو چې په طبيعت کې منځته راځي بحث کوي او د دوي د خپلمنځي اړيکو څېړنه کوي. ساينس په اصطلاح کې د پوهې هغه مجموعه چې د تجربې په پايله کې لاسته راځي هم تعريف شوی دی.
د بشري ټولنې ورځني ژوند له علم او پوهې سره تړلی دی. د ټولنې سوکالي، د تکنالوژي د پرمختګ او پراختيا پرته شونې نه ده.
ددې لپاره چې ژوندي موجودات او طبيعت وپيژنو او پر طبيعت باندې د حاکمو قوانينو سره أشنا شو، لازمه ده چې د طبيعي علومو (ساينس) د څانګو چې د فزيک، کيميا او بيولوژی څخه عبارت دی شريک بنسټونه زده کړو.
په دې ټولګي کې نه موږ به د فزيک، کيميا او بيولوژي مضامينو د بنسټيزو موضوع ګانو په مطالعې سره أشنا شو، او په دې کتاب کې به د فزيک د برخې د لوستلو سره سروکار لرو.
نو راځئ چې پوه شو فزيک څه شی دی او له کومو شيانو څخه بحث کوي؟
فزيک زموږ د نننې ژوندانه ښه جوړه کړې او انکشاف يې ورکړی دی. د ساده او پيچلو ماشينونو څخه په ورځينيو چاروکې استفاده کول، د فزيک د علم له بېلابېلو اړخونو څخه د استفادې ښه او روښانه مثالونه دي. د فزيک دا لويه او پراخه وده د پوهانو او علمانو دکلونو او پيړيو زحمتونو او تجربو نتيجه ده، چې د فزيکي مفاهيمو او اصولو پربنسټ تر سره شوې ده.
د فزيک د علم هدف د شيانو د جوړښت د قوانينو او ماهيت پيژندنه ده. دا علم طبيعي پيښې او د دوي ترمنځ اړيکه مطالعه کوي.
په فزيک کې هره ساده او پيچلې موضوع د تجربې، د اندازه کولو او د رياضي تحليلونو پر بنسټ څيړل کيږي.
لاندې شکلونو ته ځير شئ او پلټنه وکړئ چې فزيک په کومو برخو کې بحث کوي؟

د تکنالوژي په بېلابېلو ډګرونو کې د فزيک کارول

فعالیت

د خپلو ګروپونو له غړو سره له سلا او مشورې وروسته د پورتنی تصویر په څیر په ژوندانه کې د فزیک څخه د استفادې د نورو ډګرونو یو فهرست جوړ کړئ او د ټولګي ملګرو ته یې د بحث لپاره وړاندې کړئ.

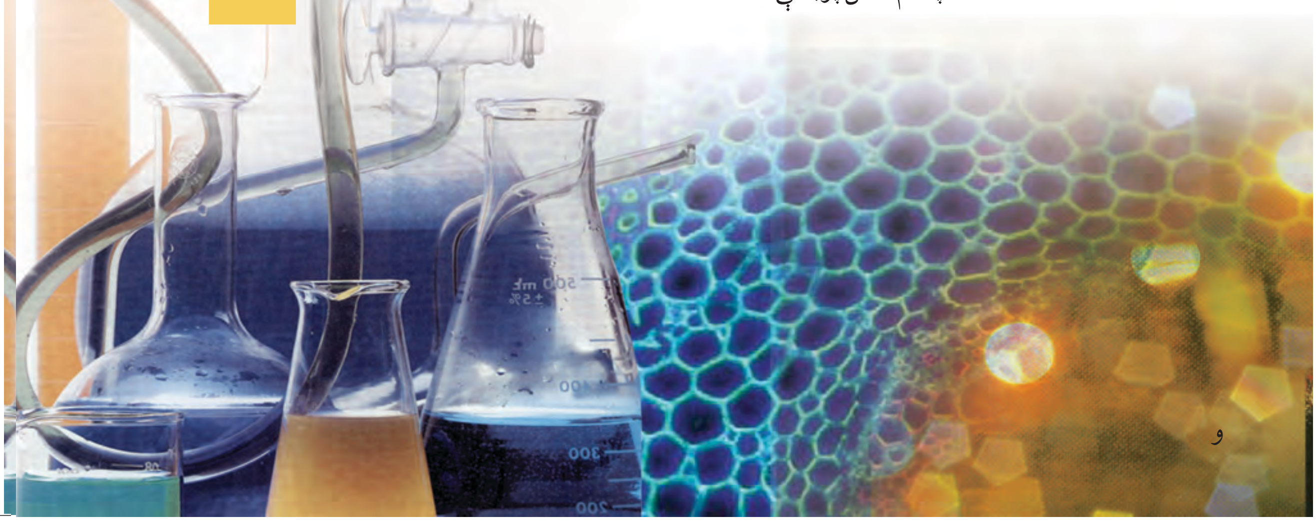
ګرانو زده کوونکو! په دې کتاب کې د لا ښې څرګندتیا په موخه انځورونه، جدولونه، فعالیتونه او اضافي معلومات راوړل شوي دي. د یادولو وړ ده چې د فزیک علم د پلټنې، مشاهدې او تجربو پربنسټ ولاړ دی. نشو کولای مطالب، مشاهدې او تجربې او د لازمو مهارتونو د سرته رسولو څخه پرته یوازې حافظې ته وسپارو، له دې کبله ددې کتاب په هر فصل (څپرکي) کې فعالیتونه په پام کې نیول شوي دي. د هغې په سرته رسولو سره لاندې ټکې په پام کې ولرئ:
په ځینو فعالیتونو کې د هغې پوښې له مخې چې د درس له متن څخه یې لاس ته راوړې، له تاسو څخه غوښتل شوي دي چې له متن څخه یې لاس ته راوړئ، له تاسو څخه غوښتل شوي دي چې یوې یا څو پوښتنو ته ځواب ووایاست. په ځینو نورو فعالیتونو کې ستاسو او ستاسو د ټولګیوالو د بحث لپاره موضوع مطرح شوې ده، چې په باره کې یې یو تر بله خپل نظرونه وړاندې کړئ او پایله یې نورو ته ووایئ. د دستورالعمل پربنسټ یو شمېر فعالیتونه تاسو ته درکړل شوي دي چې د هغو مطابق کړنه وکړئ، تجربې په خپلو ګروپونه کې سرته ورسوئ او پایلې یې خپل محترم ښوونکي ته ووایاست.
د اووم ټولګي د فزیک کتاب اووه فصلونه لري چې عمده مفاهیم یې لکه: اندازه کول، قوه، کار او انرژي، فشار، د نور خواص، د نور انعکاس او د نور انکسار دی.
هیله من یو د پورته هر یو مفهوم په باره کې د هغوي په جزیاتو باندې زیاته پوهه ترلاسه کړئ.

د فزیک څانګه

لیک لړ

مخونه

لومړی فصل: اندازه کول ١
د اندازه کولو اهمیت او مفهوم ٢
د اندازه کولو واحدونه ٤
اساسي او فرعي واحدونه ٩
د اندازه کولو طریقې او وسیلې ٥
د اندازه کولو کره توب (دقت) ٩
د لومړی فصل لنډیز ١٥
د لومړی فصل پوښتنې ١٦
دوهم فصل: قوه ١٧
د قوې اغېزې ١٨
د قوې واحد او د هغې د اندازه کولو څرنګوالی ١٩
د قوې وکتوري خصوصیت ٢١
د دوهم فصل لنډیز ٢٣
د دوهم فصل پوښتنې ٢٤
دریم فصل: کار، انرژي او توان ٢٥
کار څه شی دی؟ ٢٦
انرژي څه شی دی؟ ٢٩
کار او انرژي ٣١
توان ٣١
د دریم فصل لنډیز ٣٥
د دریم فصل پوښتنې ٣٦
څلورم فصل: فشار ٣٧
فشار څه شی دی؟ ٣٨
د فشار اغېزې ٣٩
د اتموسفیر فشار ٤٠
د مایعاتو فشار او د پاسکال قانون ٤١
صعودي قوه او د ارشمیدس قانون ٤٤
د پنځم فصل لنډیز ٤٥
د پنځم فصل پوښتنې ٤٣



لیک لړ

مخونه

پنځم فصل: د رڼا خواص ٤٧

رنا او لیدل ٤٨

په مستقیم خط د نور خپریدل ٤٨

سیوری او سپوږمۍ نیول ٥٠

نوراني او غیر نوراني شیان ٥٧

روښانه، نیمه روښانه او تیاره شیان ٥١

د پنځم فصل لنډیز ٥٣

د پنځم فصل پوښتنې ٥٤

شپږم فصل: انعکاس ٦١

د نور انعکاس ٥٥

د انعکاس قانون ٥٦

مستوي هنداري ٥٩

کروي هنداري ٦٣

د شپږم فصل لنډیز ٦٦

د شپږم فصل پوښتنې ٦٧

اووم فصل: د نور انکسار ٦٩

د نور انکسار څه شی دی؟ ٧٠

منشور ٧١

عدسیه څه شی ده؟ ٧٢

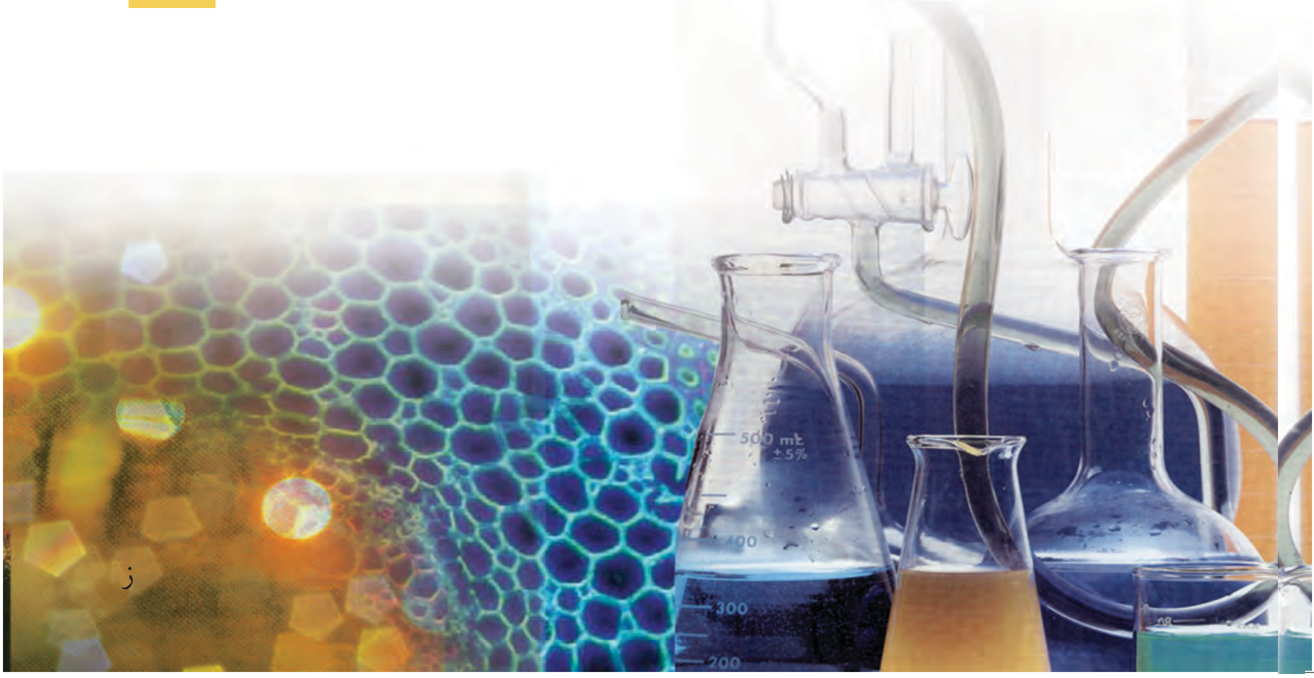
د عدسیې د محراق موندل ٧٤

سترګې ٧٥

میکروسکوپ ٧٨

د اووم فصل لنډیز ٧٩

د اووم فصل پوښتنې ٨٠



لومړی فصل

اندازه کول

له ډیرو کلونو را په دې خوا په خپل ورځني ژوندکې د اندازه کولو له بېلو بېلو ډولونو او طریقو سره مخامخ یو او د هغوی اړوند مو لازم معلومات تر لاسه کړي دي. د رادیو او تلویزیون څخه د اندازو د مختلفو طریقو چې پوهان یې سرته رسوي، خبرونه او معلومات په لاس راوړي. د ساري په توګه کله چې د مختلفو شیانو حجمونه سره پرتله کوئ. کوچني او غټ عبارتونه کاروئ او یا هم کله کله لاندې جملې کاروئ:

- د کابل او مزارشریف د ښارونو ترمنځ واټن 450 کیلومتره دی.
- مور په ښوونځي کې د دوشنبې په ورځو کې 5 ساعته د ساینس لوست لولو.
- د انار کتله په تلې او د پنسل اوږدوالی په خط کش سره اندازه کوو.

په دې ټولو حالاتو کې له اندازې او اندازه کولو څخه خبرې کوو. اندازه کول له ورځني عادي ژوند څخه نیولې تر ستونز منو علمي مسایلو پورې د ژوند په ټولو ډګرونو کې خورا اهمیت لري. د اندازه کولو په اړوند ممکن د لاندې پوښتنو په څیر ګڼې پوښتنې وي لکه:

- ایا موږ نن ورځ کولی شو چې د کمیتونو خورا کوچنی برخې لکه دویښته قطر اویا هم د حجرې ابعاد اندازه کړو؟
- ایا د کمیتونو خورا سترې برخې لکه د ځمکې او لمر تر منځ واټن د اندازه کولو وړ دي؟
- پوهان چې د نړۍ په بېلو- بېلو برخو کې په یوه موضوع کار کوي د خپل کار پایلې څنګه سره پرتله کولی شي؟
- د کار وسایل چې پوهان یې په خپلو کارونو کې کاروي له دوی سره څه ډول مرسته کولی شي.

هڅه کوو چې په دې فصل کې د پورتنیو پوښتنو په څیر پوښتنو ته وړ او مناسب ځوابو نه پیدا کړو.

د اندازه کولو اهمیت او مفهوم

که چیرې په نړۍ کې یوه ورځ اندازه کول په ټپه و دربږي فکروکړئ چې څه پیښیږي؟
د ښې پایلې د ترلاسه کولو په منظور لومړی لاندې فعالیتونه وګورئ.

فعالیت

یو ورځنی عادي فعالیت په نظر کې ونیسئ چې بازار ته ځئ او خپل د اړتیا وړ څیزونه اخلئ، بیا هڅه وکړئ له هغو کلماتو لاندې خط وباسئ چې له اندازه کولو سره تړاو لري.

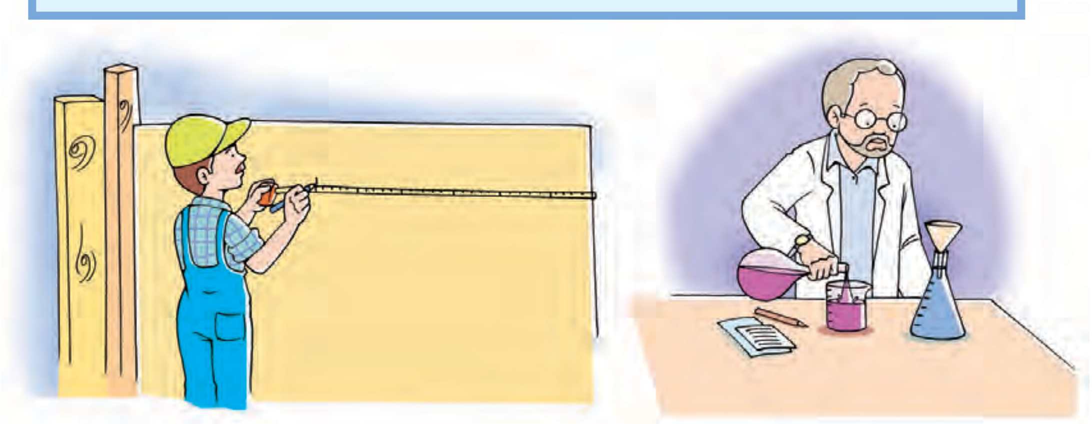
اوس له عباراتو څخه هغه کلمې چې خط ور لاندې کش شوی دی و باسئ او خپل مطلب پرته ددې کلماتو له لیکلو څخه بیان کړئ.

- ایا کولی شئ چې د اندازه کولو د کلماتو له ویلوپرته خپل مطلب په روښانه توګه بیان کړئ؟
- ستاسو په نظر څه فکرکوئ چې ژوند به پرته له اندازه کولو څه ډول وي؟

فعالیت

فرض کړئ چې دخپل ټولګي کړکیوته هنداري اخلئ خو د اوږدوالي د اندازه کولو هیڅ ډول ستندرد وسیله نه لرئ، له ملګروسره سلاو کړئ چې باید څه وشي؟

- دخپل چاپیریال د څیزونو د ستونزو په اړه څه ډول کارکولی شئ؟ د کار پړاوونه ولیکئ.
- ایا تاسي به له داسې یوې وسیلې څخه کار واخلئ چې اوږدوالی یې هنداري پلورونکي او تاسې ته معلوم وي؟



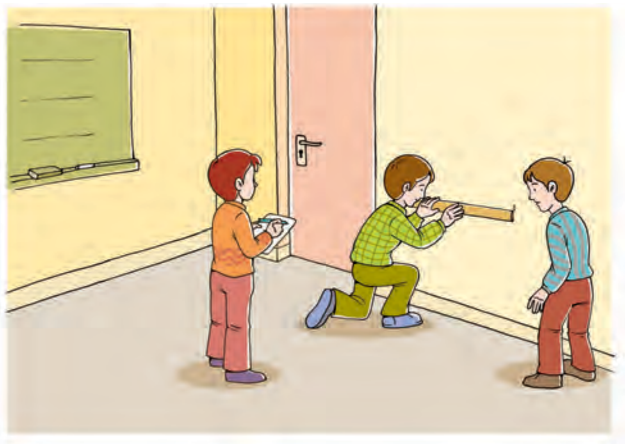
(1-1) شکل: اندازه کول د ژوند په بېلو- بېلو ډګرونوکې خپل ځانګړې اهمیت لري.

لکه ښځه چې موولیدل، پرته له اندازه کولو په نړۍ کې ژوند کول ډېر ګران او ســتونزمن کار دی، نو په هر ډول اندازه کولو کې باید لاندې ټکي په پام کې ونیول شي:

- لومړی باید د اندازه کولو کمیت معلوم کړو، دساري په توګه د ټولګي اوږدوالی، د توپ وزن، د یو ناروغ د وجود د تودوخې درجه او...
- په بل پړاو کې لکه ښځه چې تاســو خپله په دویم فعالیت کې ترســره کړي دي د اندازه کولو د واحد غوره کول دي. واحد هغه شی دی، چې د مطلوب جنس غټ والی او مقدار په هغه اندازه کوي.
- په بله مرحله کې هم مطلوب کمیت له واحد سره پرتله کوي، چې واحد په خپل کمیت کې شامل دی. په اندازه کولو کې له واحد سره د مطلوب کمیت پرتله کول، چې کمیت د واحد څو برابره غټ یالوی دی.

مثال: غواړو چې د خپل ټولګي اندازه واخلو، او ددې کار تر سره کولو لپاره یوازې یوه ټوټه لرګی لرو، د اندازه کولو مرحلې را وښیئ.

ځواب:



(2-1) شکل، د هر کمیت د اندازه کولو لپاره، یوه مناسب واحد ته اړتیا لرو.

- د اندازه کولو د نظر وړ کمیت، اوږدوالی دی.
- په دې ځای کې د اندازه کولو واحد، همغه د لرګي ټوټه ده، چې د هغې په اساس غواړو د خپل ټولګي د اوږدوالي اندازه واخلو.
- بله مرحله، د ټولګي د طول او د هغه د انتخاب شوي واحد (د لرګي ټوټه له اوږدوالی) سره مقایسه کول دي. په دې مرحله کې دا مومو چې د ټولګي طول، زموږ د انتخاب شوي واحد څو برابره دی.

په دې ترتیب سره اندازه کول، د یو کمیت د لویوالي مقایسه کول د هغه کمیت د واحد سره دي، تر څو معلوم شي چې د هغه لوی والی او یا کوچنی والی د واحد څو برابره دی.

فکر وکړئ

یو زده کوونکی وایي چې زموږ د ټولګي مساحت 15 متره دی. ایا زده کوونکي خپل مطلب سم ویلی دی؟ توضیح یې کړئ.

د اندازه کولو واحدونه

د انــدازه کولــو پــه اړوند له بحث څخــه د مخه لومړی د لاندې پوښــتنې په اړه فکروکړئ.

(1-3) شکل

فکروکړئ

يو پلورونکی يو سير ممېز په کابل کې په 400 افغانۍ پيري، د مزارشريف ښارته يې وړي او د يوسير (10) افغانۍ د لارې کرايه ورکوي. په مزارشريف کې يو سير په (۵۰۰) افغانۍ پلوري. ولې دی ګوري چې بيايې هم تاوان کړی دی. ددې پېښې علت څه دی؟ توضيح يې کړې.

پــه مخکينــي بحث کې مو وويل چې د انــدازه کولو لپاره د واحد غوره کولو ته اړيو تر څو د اندازه کولو پايلې د هغې له مخې بيان کړو. واحد ديو کميت مشخص مقدار دی چې د مقياس (پرتله کولو) په توګه په پام کې نيول کېږي او نا معلوم کميتونه له هغه ســره پرتله کېږي. د ســاري په توګه موږ وايو چې د واليبال د ډګر اوږدوالی 20 قدمه دی په دې ځای کې قدم د اوږدوالی واحد دی. ځکه چې د ډګر اوږدوالی له قدم سره پرتله شوی او ډګر د قدم شل (20) برابره دی.

فعاليت

په دې اړه تحقيق وکړئ چې ستاسې په کلي کور کې په تير وخت کې د اندازه کولو کوم واحدونه کارول کيدل او اوس مهال کوم واحدونه کارول کېږي.

په دې وروســتيو پيړيو کې د پوهې او تخنيک پرمختيا ددې ســبب ګرځيدلې، چې ټولنې يو له بل ســره نــژدې اړيکــې ولري. ددې ګډو او نژدې اړيکو په شــتون کې د معاملو او اندازه کولو د اســانتيا په منظور دانــدازه کولوګــډو او ورتــه نړيوالو واحدونو ته چې د نــړۍ په ډيرو برخوکــې دود او رواج وي اړتيا پيدا شوه.

لــه دې کبلــه پوهانو تصميم ونيو، چې د اندازه کولو ورتــه واحدونه د معياري واحدونو په توګه په پام کې ونيول شي چې په ټوله نړۍ کې يو ډول کارول کيږي او استعمال ولري. د دغه نړيوالو واحدونو مجموعه، SI (بين المللي

سیستم) ونومول شو.

ددې بحث لومړۍ پوښتنه هم له همدې ستونزې څخه سرچینه اخلي، تاسو پوهېږئ چې سېر زموږ د هېواد په بېلو بېلو ځایونوکې بېلې- بېلې معناوې لري. په کابل کې یوسیر 7 کیلوګرامه او په مزارشریف کې 14 کیلوګرامه دی. یعنې د مزارشریف یو سېر د کابل د دوه سیرو سره برابر دی، نوله دې کبله ممېز پلورنکي تاوان کړی وو.

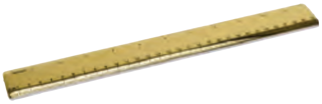
اساسي او فرعي واحدونه

د اندازه کولو وړ کمیتونه ډېر دي. د ساري په توګه وخت، اوږدوالی، چټکتیا، پراختیا، د تودوخې درجه د رڼا تیزوالی او نور. که چیرې وغواړو چې د هر کمیت لپاره ځانګړي واحدونه وټاکو دابه خورا لویه ستونزه وي، نو له دې کبله کمیتونه په دوه برخو اساسي او فرعي کمیتونو ویشو.

اساسي کمیتونه: هغه کمیتونه دي چې د دوی په تعریف کې د نورو کمیتونو کارونې او استعمال ته اړتیا نه پیښېږي، لکه: وخت، اوږدوالی او کتله.

فرعي کمیتونه: هغه کمیتونه دي چې د دوي په تعریف کې د نورو کمیتونو کارولو ته اړتیا پیښېږي لکه سرعت، چې د هغه په تعریف کې د واټن او مهال (وخت) له مفاهیمو [1] څخه کار اخېستل کېږي.

په هم دې اساس د اندازه کولو واحدونه هم په دوو برخو، اساسي او فرعي ویشل کېږي. هغه واحدونه، چې د اوږدوالي، وخت او کتلې د اندازه کولو لپاره کارول کېږي، اساسي واحدونه، او هغه چې د سرعت، حجم اوسطح د اندازه کولو لپاره کارول کېږي فرعي واحدونه دي. اوس دیو څو اساسي واحدونو په پېژندنه پیل کوو.



(1-4) شکل هرکمیت په ځانګړې وسیلې سره اندازه کېږي

1 - د اوږدوالی، مهال او کتلې سربیره، نور اساسي واحدونه هم شته، چې په لوړ ټولګی کې به یې ولولئ.

د اوږدوالي واحد

د واحدونـو په نړیوال سیسـتم (SI) کې د اوږدوالـي واحد متر دی او د انګلیسـي د m په توري سـره ښـودل کېږي. متر دیوې میلې د دوو مشخصو نقطو ترمنځ واټن دی، چې معیاري متر بلل کېږي او دا میله د فرانسې د سیورس (sevres) د ښار د واحدونو په موزیم کې ساتل کېږي.

(1-5) شکل، د بین المللي معیاري متر میله ښیي

فعالیت

لومړی د خپل ټولګي اوږدوالی او پلنوالی اټکل کړئ، وروسته بیا د متر د یوې فیتې په وسیله اندازې واخلئ او دا جدول ډک کړئ.

د اندازه کولو لپاره په پام کې نیول شوي کمیت	د ټولګي اوږدوالی	د ټولګي پلنوالی
اټکل شوي مقدار		
اندازه شوی مقدار		

د وخت واحد

د وخت واحد د SI په بین المللي سیسـتم کې ثانیه ده او د انګلیسـي دs په توري سـره ښوول کېږي. د وخت د واحد د ټاکلو او د هغه د اندازه کولو وسـیلې د جوړولو لپاره تل د تکراریدونکو پیښـو څخه ګټه اخیستل کېږي.

ددې په اساس، یوه شپه او ورځ یعنې هغه موده چې ځمکه یکې په خپل محور باندې یو دور بشپړوي، د وخت د اندازه کولو بنسټ ټاکل شوی دی. یعنې دا موده په 24 مساوي او برابرو برخو ویشل شوې ده چې هرې برخې ته یې یو ساعت اوساعت په 60 برخو ویشل شوی دی چې هرې برخې ته یې دقیقه او دقیقه په60 مساوي برخو ویشل کېږي چې هرې برخې ته یې ثانیه ویل کېږي. نو یوه ثانیه دیوې شپې او ورځې $\frac{1}{86400}$ برخه جوړوي. په بل عبارت، یوه شپه او ورځ (86400) ثانیې ده.

تمرین

په یو تعلیمي کال کې څو ثانیې د ساینس لوست لرئ؟ حساب یې کړئ.

د کتلې واحد

(6-1) شکل، د معیاري کتلې تصویر چې د فرانسې د سیورس د ښار په موزیم کې ساتل کېږي

په دې پوهېږئ چې دیوه شـي جوړوونکې مادې ته د هغه شـي کتله وايي. کتله هم یو له اساسي کمیتونو څخه ده، او د SI په سیستم کې د کتلې واحد کیلوګرام دی او په kg سـره ښـودل کېږي. معیاري یا سـتنډرډ کیلوګرام له پلاټین او ایریډیم څخه جوړه شـوې اسـتوانه ده، چې د فرانسې د سیورس په ښارکې ساتل کېږي.

فعالیت

په لاندې جدول کې د یو شمیر کمیتونو اندازې ورکړل شوې دي. تاسې دغه کمیتونه د (اوږدوالی، وخت او کتلې) پربنسټ په بېلو- بېلو جدولونو کې له لوی څخه د کوچنې پر لوري ترتیب کړئ.

د اندازه شوي کمیت	مقدار	د اندازه شوي کمیت	مقدار
یو کال	32 ملیونه ثانیې	د فیل کتله	600 کیلوګرام
د مسافر وړونکې 747 بوینګ جټ	160000 کیلوګرام	یوه شپه او ورځ	86400 ثانیې
دکاغذ د پاڼې ډبلوالی	0.0001 متر	له لمر څخه ځمکې ته د رڼا د رارسیدلو وخت	500 ثانیې
د زړه حرکت (ضربان)	0.9 ثانیې	د ځمکې شعاع	6.4 ملیون متره
د باران د څاڅکي کتله	2 ملیونم کیلوګرام	د معمولي انسان کتله	60 کیلوګرام
د سپوږمۍ څخه ځمکې ته د رڼا د رارسیدلو وخت	1.3 ثانیې	د سمندري بېړۍ کتله	72 ملیون کیلوګرام
د وېښتې د سرو کرویاتو قطر	3.5 ملیونم متر	د ایورسټ د څوکې لوړوالی د سمندرله سطحې څخه	89000 متره

فرعي واحدونه

په ساینس کې ډېر فرعي واحدونه کارول کېږي، چې په خپل مناسب ځای کې به يې مطالعه کړو، په دې ځای کې د سطحې، حجم او سرعت واحدونه څېړو.

فعالیت

الف- پوهېږئ چې د مستطیل مساحت د لاندیني رابطې څخه لاس ته راځي:

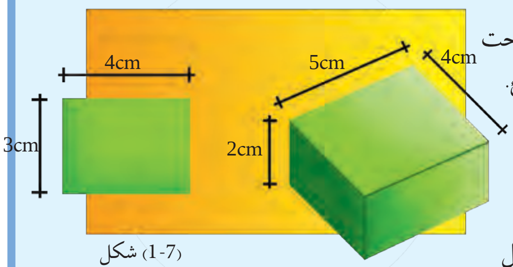
پلنوالی× اوږدوالی = د مستطیل مساحت

پورتنی رابطې ته په پاملرنه سره د درکړل شوي مستطیل مساحت محاسبه او کوښښ وکړئ چې د اندازې مناسب واحد وټاکئ.

ب- په همدې ډول سره د:

اوږدوالی × پلنوالی × لوړوالی = د مکعب حجم

د رابطې په نظر کې نیولو سره، د درکړل شوي مکعب حجم په لاس راوړئ او د اندازه کولو مناسب واحد غوره کړئ. خپل دلیل ددې واحد په انتخابولو کې بیان کړئ.



(1-7) شکل

د فعالیت په اجرا کې مو ولیدل چې د مستطیل د مساحت د معلومولو لپاره مو د مستطیل د اوږدوالی مقدار د هغه د پلنوالي په مقدار کې ضرب کړو. لکه څنګه چې مو د اوږدوالي او پلنوالي مقدارونه یو په بل کې ضرب کړل، په همدې توګه داوږدوالي او پلنوالي واحدونه چې متر دی هم یو په بل کې ضربوو، او په دې ترتیب سره m.m شي او m^2 جوړوي. مترمربع فرعي واحد دی ځکه چې ددې واحد دلاس ته راوړلو لپاره د اوږدوالي واحد (m) او د اوږدوالي له عین واحد (m) نه کار اخیستل شوی دی.

په همدې ترتیب سره مو د حجم واحد متر مکعب (m^3) هم په لاس راوړو چې ددې واحد د لاس ته راوړلو لپاره د اوږدوالی واحد (m) درې پلاسره ضرب بوو.

د سرعت لپاره m/s واحد استعمالوو، او متر في ثانیه یې لولو. پام وکړئ، د سرعت په تعریف کې وایو چې سرعت په یوه ټاکلي وخت کې د وهل شوي فاصلې (واټن) څخه عبارت دی. که چیرې یو متحرک (د لوبو موټر) 30 متره فاصله په 10 ثانیو کې وهي، نو د متحرک سرعت عبارت دی له: $\frac{30m}{10s} = 3m/s$ ، یعني دا چې متحرک په یوه ثانیه کې 3 متره فاصله طی کوي.

د اندازه کولو طريقې او وسيلې

د اندازه کولو وسـيلې د اندازه کولو په صحت او کره توب کې سـتره ونډه لري، د نن ورځې ډېرې علمي او ساينسـي لاس ته راوړنې د اندازه کولو د غوره وسيلو پايله (نتيجه) ده.

پـه همـدې دليل د هر ډول اندازه کولو لپاره بايد له وړ او مناسـبې وسـيلې څخه کار واخلو. دا هم د اهميت وړ ده چې د وسيلې د کارولو څخه دمخه بايد د وسـيلې د کارولو د اسـتعمال طريقه هم زده کړو. د وسـيلې د سـمو کارولو څخه سمې، دقيقې او باوري پايلې ترلاسه کولی شو.

د اوږدوالي اندازه کول

د اوږدوالـي د انـدازه کولو لپاره له ډول- ډول وسـيلو څخه کار اخېسـتل کېږي، چې له دې وسيلو څخه ځنې په تصوير کې ليدلی شئ. موږ او تاسې خـط کش ډېر ځله د اندازه کولو لپاره کارولـی دی، اوس لاندينی فعاليت سرته ورسوئ او اړوندې پوښتنې ته ځواب ورکړئ.

(1-8) شـکل، کې خط کش او فيته يي متـر د اوږدوالي دانـدازه کولولپاره کارول کېږي

فعاليت

لومړی د خپلو ميزونو اوږوالی او پلنوالی مو پرته د اندازه کولو له وسيلې څخه اټکل کړئ، دوهمه پلا د اندازه کولو د وسيلې په کارولو سره د خپلو ميزونو اوږدوالی او پلنوالی د خط کش په وسيله اندازه کړئ.

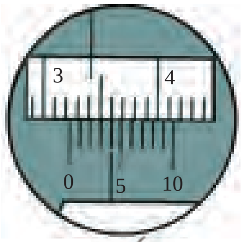
الف: لاسته راوړنه موله اټکل سره پرتله کړئ.

ب: ايا تاسو ټولو يو ډول نتيجه ترلاسه کړې؟ علت يې څه شی دی.

همدغه فعاليت د ميز په ځای دکاغذ په پاڼه باندې اجرا کړئ او نتايج يې يادداشت کړئ.

ج: په کوم ډول اندازه کولو کې نتايج سره نژدې دي، علت يې څه دی؟

په خط کش باندې، اندازه کولوکې، د اندازه کولو نورو وسیلو په څیر دوه څیزونه ډیر مهم دي:
لومړي باید درجه بندي سمه وواېو. د خط کش د درجو سم ویل په تصویر کې ښودل شوي دي. په غور سره یې وګورئ. د خپلې کتنې څرنګوالى مو د ټولګي ملګرو ته وواېئ.
دویم له هرې وسیلې څخه په خپل ځاى او ور استفاده کول دي. خواه مخواه ستاسو د اندازه کولو نتیجې په کاغذ کې د میز د اندازه کولو پرتله په خپلو کې سره ډیرې نژدې دي. څکه چې د کاغذ د پاڼې

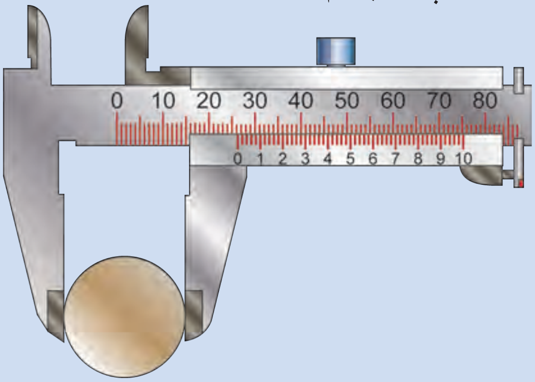


(1-9) شکل، د ورنیرکالیپر د خط کش درجې د ویلو سمه طریقه

ابعاد، د درجه بندی په وسیله د اندازه کېدو وړ دي.

اضافي معلومات

هغه کوچنی اوږدوالی چې د خط کش په وسیله یې اندازه کول ستونزمن دي د ورنیرکالیپر په وسیله اندازه کولی شئ. دا وسیله د ملي متر تر لسمې پورې هم اندازه کولی شئ. ورنیرکالیپر د نلونو او استوانه یې شیانو بهرنیو او ننیو قطرونو د معلومولو لپاره هم کارول کېږي.



(1-10) شکل، ورنیرکالیپر

(1-11) شکل، هغه وسیلې چې وخت او مهال اندازه کوي

د وخت اندازه کول

د وخت د اندازه کولو وسیلې د وخت په تیریدلوسره ډیر بدلون کړی دی. په لومړنیو وختونو کې انسانانو له لمر او سیوري څخه، چې د وخت څرګندوی دي، د وخت د ټاکلو او معلوماتو لپاره استفاده کوله. د شګوله ډیکونو څخه یې هم د وخت او ســاعت د معلوماتو لپاره استفاده کوله، په یو ډیګ کې به یې په ټاکلې اندازه شګه اچوله او شګه به دتنګ سوري له لارې په بل ظرف کــې تویده له. د شــګې د ښــکته کیدلو له مخې به وخت انــدازه کیدله. دنن ورځې معمول ساعتونه تقریباً (700) کاله دمخه اختراع شوي دي.

فعالیت

د خپل لاس د ساعت (ګړۍ) په واسطه، دخپل د زړه ټکانونه لومړی په یوه دقیقه کې او بیاهم په دوو دقیقو کې وشمېرئ.

موږ په اوســني وخت کې هم د وخت د اندازه کولو په خاطر له معمولي ســاعتونه څخه چې د زمان د اندازه کولو وســیله ده کار اخلو. دا ســاعتونه، ســاعت، دقیقه او ثانیه ښیي، خو کولی شو، چې له ثانیې څخه کوچني وختونه هم اندازه کړو.

اضافي معلومات

له ثانیې څخه کوچنی‌وخت د کرونو متر (stopwatch) په وسیله اندازه کیږي. ستاپ واچونه (قیدي ساعتونه) مختلف ډولونه لري. ډیر کوچنی وخت چې په دې ډول ساعتونو اندازه کېږي دیوې ثانیې سلمه برخه ده. د ځغاستې په سیالیو کې له داسې کرونو مترونو څخه کار اخلي، چې د منډې په پیل سره چالانیږي او کله چې ځغاستونکی د پای لیکې ته رسیږي، خپله اتوماتیک دریږي.

(1-12) شکل، کرونو متر یا ستاپ واچ

د کتلې اندازه کول

څرنگه چې مو زده کړل، د کتلې د اندازه کولو واحد کیلوگرام دی. خو په خپلو ورځنیو معاملو کې اشتباهاً موږ کیلوگرام کلمه د وزن د اندازه کولو لپاره کاروو. وزن او کتله له یو بل سره نژدې اړیکې لري. له همدې کبله په خپلو ورځنیو چارو کې دا دوه کمیتونه یو له بل سره نه توپیر کوو. په لوړو ټولگیو کې به د دې دواړو کمیتونو توپیر په روښانه توگه وگورو.

تله هغه وسیله ده چې د شیانو د کتلې د اندازه کولو لپاره کارول کېږي. د اندازه کولو د نورو وسیلو په څیر تلې هم ډېر ډولونه لري، چې هره یوه یې په خپل ځای کې کارول کېږي. دوه پله یي تلې چې د بقالي په دکانونو کې کارول کېږي، معمولي تلې دي. د تلې په یوې پلې کې هغه شی چې کتله یې معلوموو ږدو او د تلې په بلې پلې کې وزنونه ږدو تر څو د تلې پلې د انډول (تعادل) حالت غوره کړي.
په دې حالت کې د شي کتله د وزنونو له کتلې سره برابره وي.

(1-13) شکل، د تلو مختلف ډولونه

د تلې د کار محدوده: هغه ټکي چې د تلې په کارولو کې یې باید په نظر کې ونیسو، هغه د تلې د کار محدوده ده. هره تله کولی شي یوه لږترلږه او یو حداکثر کتله اندازه کړي. که چیرې د یو جسم کتله د حداقل کتلې څخه لږه وي، په هغه صورت کې تله پرې خبرېږي هم نه او هیڅ بدلون نه کوي، او نشي کولی چې کوچني شیان اندازه کړي. که چیرې کتله د حداکثر څخه زیاته شي نو تله دا شیان نشي اندازه کولی او خرابېږي.

اضافي معلومات

یو بل ډول تلې هم شته چې دې ډول تلو ته ډیجیټال تلې وایي. دا ډول تلې د وزنونو اندازې په الکترونیکي پرده باندې د شمېرو (عددونو) په ډول ښیي. د دې ډول تلو د کار محدوده د معمولي تلو په پرتله پراخه ده او په دې ډول تلو له ملي گرام څخه نیولې تر څو کیلوگرامو پورې څیزونه اندازه کولی شو.

(1-14) شکل، د ډیجیټال تلې

د اندازه کولو کره توب (دقت)

مخکې له دې چې بحث ته ورننوزو، لاندینی فعالیت په ډله ایزه توګه ترسره کوو.

فعالیت

هغو فعالیتونو ته په پاملرني سره، چې تراوسه مو په دې فصل کې ترسره کړي دي:

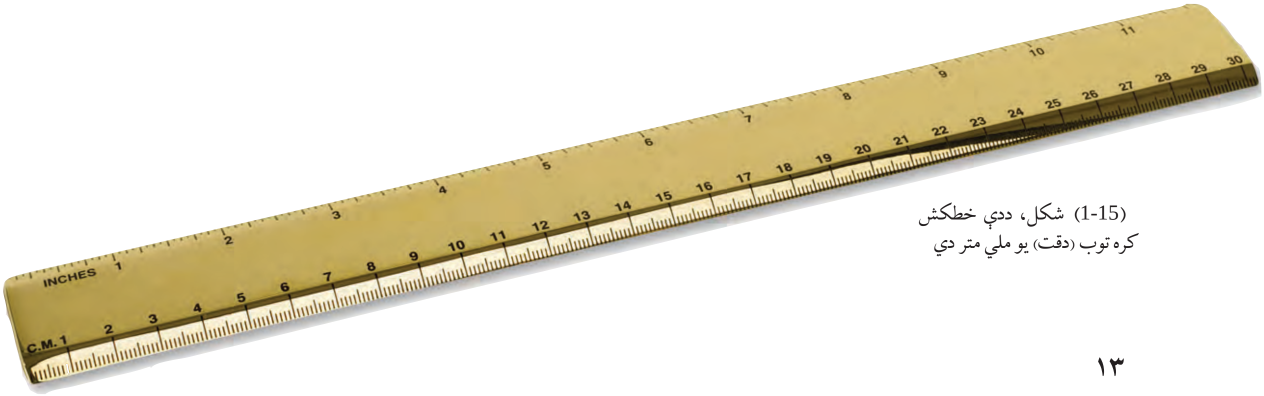
الف: ترټولو کوچنی اوږدوالی مو، چې په خپلو وسیلو سره چې تر اوسه پورې اندازه کړی دی په ګوته کړئ.

ب: عین کار موکه د کتلو په برخه کې کړي وي په ګوته کړئ.

ج: د وخت ډېره کوچنۍ شیبه چې په خپل لاسي ساعت سره یې اندازه کولي شئ مشخص کړئ.

په دقت سره هغو وسایلو ته چې ستاسو په اختیار کې دي نظر وکړئ. دبیلګې په توګه ستاسې په خط کش باندې شمېرې (عددونه) لیکل شوي، چې سانتي متر ښیي هر سانتي متر په لسو مساوي برخو وېشل شوی، چې ملي متر بلل کېږي او له دې پرته نور کوچني وېشل نه شته. ددې معنا داده چې تاسې په خپل خط کش سره ترمیلي متر پورې کوچنۍ اوږدوالی اندازه کولی شئ او له میلي متر کوچنی اوږدوالی، په خط کش نه شئ اندازه کولی.

نو وایو چې د خط کش کره توب(دقت) یو ملي متر دی، د دې معنا داده چې که څوک د خط کش په وسیله د کاغذ د یوې پاڼې اوږدوالی 18 سانتې متر او ٤ ملي متره بیان کړي نو خبره یې سمه او په ځای ده.



(1-15) شکل، ددې خطکش کره توب (دقت) یو ملي متر دي

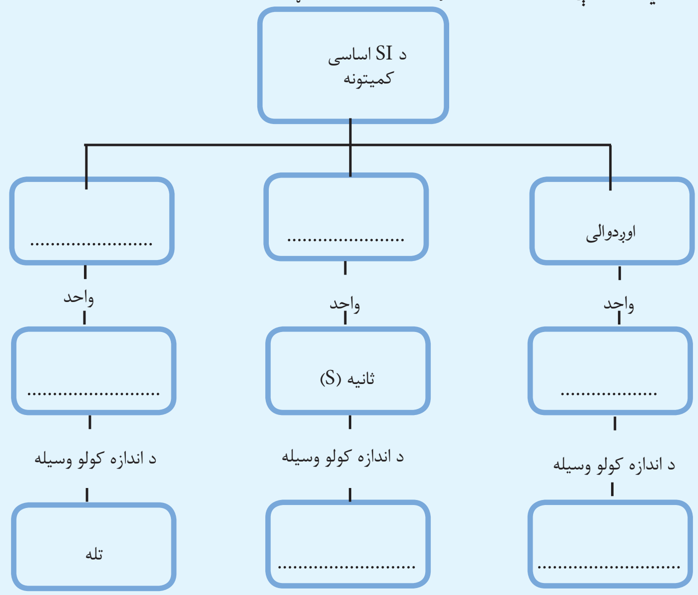
خو که نتیجه 18 ســانتي متره او 4.3 ملي متره ووایو، دمنلو وړنه ده، ځکه چې خط کش د ملي متر لسمې ویش نه لري، نوله دې کبله د 3 لسمې خبره کره او دقیقه نه ده. په همدې ترتیب سره هغه کوچنی حد چې هره وســیله یې تر ســره کولی شي، هغه ته د هماغې وسیلې کره توب یا دقت وایو. د بیلګې په توګه که چیرې په تلې باندې 5 ګرامه کره توب یا دقت لیکل شــوی وي، ددې معنا داده چې په دې تلې باندې د 5 ګرامه څخه کم وزنونه نه شي اندازه کیدلی.

فکروکړئ

څه فکرکوئ که چیرې د اندازه کولو د وسیلې دقت په هره اندازه ډیر وي نو وسیله په هومره اندازه ګټوره ده او که نه؟

فعالیت

په لاندیني مفهومي نقشه کې تش ځایونه په وړ کلمو سره ډک کړئ.



د لومړی فصل لنډیز

- اندازه کول د یو کمیت پرتله کول دي له خپل واحد سره چې د واحد څو برابره ده.
- د اندازه کولو لپاره دري اساسي شرطونه:

- د کمیت د نوعیت ټاکل
- د کمیت د اندازه کولو لپاره د وړیا مناسب کمیت غوره کول
- د واحد او اندازه کیدونکي کمیت پرتله کول

اساسي کمیتونه: هغه کمیتونه دي چې په خپلواکه توګه تعریف کیدلی شي لکه وخت، اوږدوالی او کتله.

فرعي کمیتونه: هغه کمیتونه چې د هغوی د تعریف لپاره له اساسي کمیتونو څخه کار اخېستل کېږي.

لکه: سطح، حجم او سرعت.

اساسي واحدونه:

- د اوږدوالي واحد متر دی او د m په توري سره ښودل کېږي.
- د وخت واحد: د وخت واحد ثانیه ده او دشپې او ورځې $\frac{1}{86400}$ برخه ده او د s په توري سره ښودل کېږي.
- د کتلې واحد: د کتلې واحد کیلوګرام دی او په kg سره ښودل کېږي.

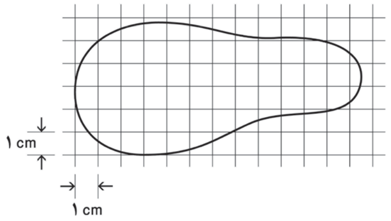
فرعي واحدونه:

- د سطح یې واحد مترمربع یعنې متر× متر او یا متر مربع ده، چې په m^2 سره ښودل کېږي.
- د حجم واحد مترمکعب دی چې په متر× متر× متر او یا په m^3 سره ښودل کېږي.
- د سرعت واحد: متر پر ثانیې دی چې په m/s سره ښودل کېږي.

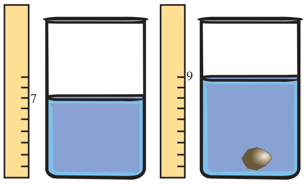
د اندازه کولو وسایل

- اوږدوالی په خط کش یا فیته یې متر سره اندازه کوو.
- وخت په ساعت سره اندازه کوو.
- کتله په تلې سره اندازه کېږي.
- د اندازه کولو د وسیلې کره توب یا دقت: د هرې وسیلې د اندازه کولو کره توب یا دقت د هغې وسیلې پرمخ، د اندازه کولو کوچنۍ نښه شوې درجې سره برابره ده.

د لومړي فصل پوښتنې



۱- د یو غیر هندسي سطحې د مساحت د اندازه کولو لپاره معمولاً له هغه طریقې څخه چې په لاندې شکل کې ښودل شوې ده، استفاده کېږي. دې شکل ته په پاملرنې سره د ښودل شوې سطحې مساحت لاس ته راوړئ.



۲- د یو ښیښه یي مکعب مستطیل لوښي د قاعدې مساحت $2cm^2$ دی، د شکل په مطابق سره تر 7cm جګوالی پورې له اوبو څخه ډک کړئ.

الف: د اوبو حجم څومره دی؟

ب: کله چې د اوبو ډک لوښي ته یوه تیږه واچوو، د اوبو جګوالی 7cm کېږي، د تیږې حجم معلوم کړئ.

۳- په معمولي خط کشونو کې ډېر کوچنی مقیاس 1mm (یو ملي متر) دی. یو زده کوونکی دې په خط کش سره د یو جسم اوږدوالی اندازه کړي او ودې وایي چې 0,835 متر دی. ایا ددې طول ارایه د درې رقمي اعشاري سره سم دی؟

۴- د یو کتاب صفحې له 1 تر 200 پورې شمېرل شوې دي، دکتاب هره پاڼه او هر جلد (پوښ) په ترتیب سره 0,1mm او 2,0mm دی، ددې کتاب پنډوالی لاسته راوړئ.

۵- توضیح ورکړئ چې کومې د اندازه کولو وسیلې د لاندې کمیتونو د اندازه نیولو لپاره مناسبې دي.

الف: د یوې کوټې عرض او طول

ب: د هغه موټرک واټن چې د لابراتوار د میز په سر حرکت کوي.

ج: د مسي نل داخلي او خارجي قطر.

د: د یوه پنځه افغانیګی سکې چاپیریال.

۶- محاسبه وکړئ، چې د باران څو څاڅکي، 1kg اوبه تشکیلوي.

۷- لومړی د لاندینیو کمیتونو اندازه په تخمیني توګه (د واحدونو په نړیوالي سیستم کې) او وروسته د هر یوه اندازه واخلئ او محاسبه یې کړئ.

جسم	د تخمیني مقدار	د اندازه شوي مقدار
د یادداشت کتابچې د صفحې پنډوالی		
د لاس لویشت		
د موټر سایکل د ټایر کړی		
د پنسل کتله		
د یو جوړه بوټ کتله		
له یو څخه تر پنځوسو پورې په لوړ اواز لوستلو، وخت		
د پښې د تلې مساحت		
د چای څښلو د ګیلاس حجم		
د یوې کیلې حجم		

دوهم فصل

قوه

قوه موږ ټولو ته اشنا او پیژندل شوې کلمه ده. له کوچیني والي څخه چې له خپلو همزولو سره مو لوبې کولې، غیږې مونیولې او نورې دمتې او قوت لوبې موکولې، له همدې کلمې او مفهوم څخه مو استفاده کوله. وروسته مو د لومړنیو ښوونځیو د ساینس په کتاب کې د قوې په اړه ښه معلومات تر لاسه کړي، او د مختلفو قوو لکه د ځمکې د جاذبې، د مقناطیس (اهنربا) او اصطکاک د قوې په اړه مو یو لړ موضوعات زده کړل.

که چیرې دا پوښتنه وشي چې د انسان او بلدوزر قوه څنګه سره پرتله کوئ، څه ډول ځواب وایئ؟

د قوې د اندازه کولو څرنګوالی، د اندازه کولو وسیله، د اندازه کولو واحد او د قوې مقدار هغه موضوعات دي، چې موږ او تاسې د هغه په اړه په دې فصل کې یو لړ موضوعات لولو. د دې موضوعاتو ترڅنګه په دې هم ځان پوهول په کار دي، چې قوه یو ویکتوري کمیت دی.

د قوې اغیزې

تیر کال مو د قوو د اغیزو په اړه یو لړ موضوعات ولوستل، دا پلا همدا موضوعات یو څه په تفصیل سره مطالعه کوو.

قوې د ټیله کولو، کش کولو او څرخولو په بڼه سره وجود لري. د دې لپاره چې د قوې د مفهوم په اړوند ښه معلومات تر لاسه کړو، د قوو ځینې اغیزې په پام کې نیسو. کیدلی شي چې قوه:

- د یو جسم د حرکت سبب شي (1-2 - الف) شکل.
- د یو جسم د سرعت د زیاتوالي سبب شي (1-2 -ب)شکل.
- د جسم د حرکت دوروکیدلو سبب شي (1-2 -ج)شکل.
- د جسم د دریدلو سبب شي (1-2 -د) شکل.
- د جسم د حرکت دلوري د بدلون سبب شي (1-2 -هـ)شکل.
- د جسم د بڼې یا شکل د بدلون سبب شي (1-2 -و)شکل.

الف) د یو جسم د حرکت پیل

ب) د یو جسم دحرکت تیزوالی

ج) د یو جسم د حرکت لږ ورو کیدل

د) د جسم د حرکت دریدل

هـ) د یو جسم د حرکت وروکیدل

و) د جسم د شکل بدلیدل

(1-2) شکل

لکه څنګه موچي ولیدل، کولای شي چې قوې ډول – ډول اغیزې ولري.

فعالیت

هر ګروپ د ورزش یو ډول غوره کړئ او په هغه کې د قوې د واردېدلو حالتونه بیان کړئ، د قوې اغیزه ووایئ.
د ورزش حالت او دواردې قوې د اغیزې په اړه د خپل بحث پایلې په یوه جدول کې ولیکئ.

د قوې واحد او د هغې د اندازه کولو څرنګوالی

د قوې واحد، د انګلیسي پوه ایساک نیوټن په ویاړ په نوم یاد شوی دی، او په (N) سره ښودل کېږي.
لاندې مثالونه په غور سره وګورئ، چې د نیوټن د قوې په اړوند یو سم تصور ترلاسه کړئ.

- یو الوتونکی له ځمکې څخه دیوه چنجي د پورته کولو لپاره 0,1N قوې ته اړتیا لري.
- د یوې معمولي منې وزن 1N دی، نو که تاسې یوه معمولي منه په خپل لاس کې ونیسئ، ایا په خپل لاس باندې د یو نیوټن قوې چې مخ ښکته عمل کوي احساس کوئ.
- کله چې غواړو ور پرانیزو، نو د 10N په قوې سره یې ټیله کوو.
- د موټر انجن د موټر د کشولو لپاره تقریباً 7000N قوه تولیدوي.

(2-2) شکل، یو ورزش کوونکی د $2000N$ قوې معادل وزن پورته کوي

(2-3) شکل، هلک د غولکې د کشولو لپاره 50N قوې ته اړتیا لري.

فکروکړئ

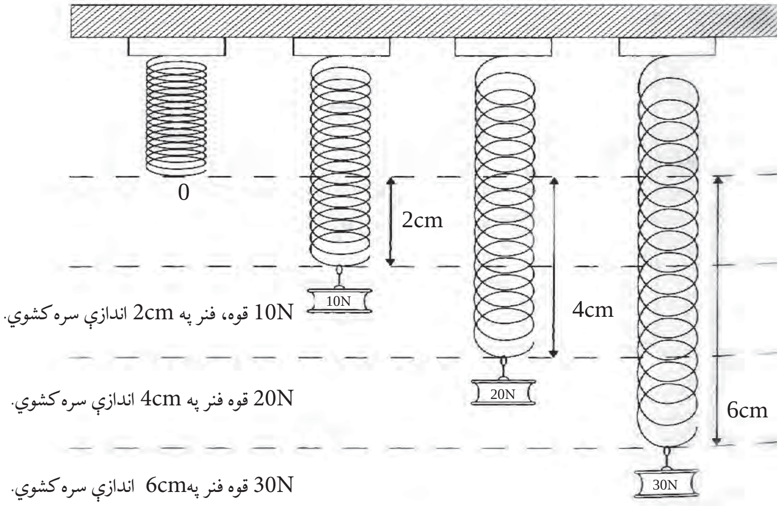
ستاسو په نظر د چرګې هګۍ به څو نیوټنه وي؟

د قوې د اندازه کولو لپاره د قوې سنجوونکي یا دینامومتر څخه کار اخلو. د قوې سنجوونکي په جوړولوکې له فنر څخه ګټه اخیستل کېږي. د قوې سنجوونکي د کار ځرنګوالي د پېژندنې لپاره ښه دا ده، چې لومړی د فنري قوې په اړوند لږ څه پوه شو.

که چیرې په فنر باندې قوه وارده کړو، د هغه خیره (شکل) بدلون مومي یا اوږدیږي. که لاهم ډیره قوه وارده کړو، نو فنر هم یا ډیر اوږدیږي.

د رابرت هوک په نامه یو پوه کشف کړه، چې د یوه فنر ټولیدل او غزیدل له واردې شوې قوې سره متناسب دی. یعنې د مثال په توګه که چیرې قوه دوه برابره شي، نو د فنر غزیدل هم دوه برابره کیږي.

که چیرې قوه خورا ډیره کړل شي، فنر نور د هوک له قانون څخه پیروي نه کوي اودتل لپاره تغییر شکل کوي، او حتی که چیرې هغه قوه بیا له فنر څخه لیرې هم شي، فنر بیرته خپل لومړني حالت ته نه ګرځي. له همدې کبله د یو فنر د راکښلو قوې د اندازه کولو لپاره باید په خپله د هغه فنر په ټاکلی ساحې کې ورځنې کار واخلو.



(2-4) شکل

(الف) شکل

(ب) شکل

(2-5) شکل

د (۵ - ۳)شکلونه د قوه سنجوونکي دوه ډولونه ښيي

قوه سنجوونکی (ډینامومتر): د فنر د اوږدوالي له مخې کولی شو د قوې د ډېروالي پته ولګوو. ډېره قوه د فنر د ډېر اوږدوالي سبب ګرځي. هغه فنر چې د قوې د معلومولو په اړوند ځینې ګټه اخیستل کیږي، د قوې سنجوونکي په نامه یادیږي.

فعالیت

د مریم ستونزه حل کړئ!

مریم د (2gr, 1kg*, 100g*) یو شـمیر وزنونه، د مقوا کاغذ (یا نری دړي)، خط کش، میخ او یو فنر لري او غواړي د خپل ساینس کتاب وزن کړي. په خپلو ګروپونو کې مشوره وکړئ، او یو لارښود جوړ کړئ، چې وکولای شي یو قوه سنجوونکي جوړه او د هغه په وسیله خپل کتاب وزن کړي.

د قوې وکتوري خصوصيت

موږ تر اوسه د قوې د اغیزې، د هغې د اندازه کولو څرنګوالي او د هغې د واحد په اړه یو څه معلومات تر لاسه کړل. خو قوه یو لږ نور مهم خصوصیتونه هم لري چې د لاندې فعالیتونو دسرته رسولو په پایله کې له هغو سره اشنا کېږو. هغه اغیزې چې قوه یې په شیانو باندې کوي، سربیره په مقدار، له لوري او امتداد سره هم تړاو لري. په هم هغه شکل چې تاسو به یې په وروستني فعالیت کې وګورئ کله چې په کتاب باندې په عمودي ډول ښکته خواته قوه وارده شي، کتاب حرکت نه کوي، ولې که همدا مقدار قوه په کتاب باندې په افقي ډول، ښي خوا ته عمل وکړي نو لیدل کیږي، چې کتاب حرکت کوي، (2-6 الف) او (2-6 ب) شکلونه.

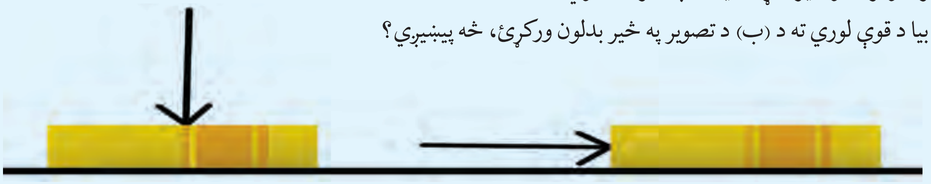
دا واقیعت د دې څرګندوی دی، چې قوه یو وکتوري کمیت دی.

وکتور د ریاضي یوه اصطلاح ده او هغه په داسې یو قطعه خط سره ښيي، چې ټاکلی لوری او اوږدوالی لري.

فعالیت

الف- خپل کتاب په میز باندې کېښېږدئ. هڅه وکړئ، چې د الف تصویر په څېر هغه په حرکت راوړئ.
که هر څومره، قوه ډېره کړئ، ایا کتاب حرکت کوي؟

ب- بیا د قوې لورې ته د (ب) د تصویر په څېر بدلون ورکړئ، څه پېښېږي؟



الف (2-6) شکل ب

د مثال په ډول، په تصویر کې د AB ټوټه خط د وکتور څرګندونه کوي.
د AB په ټوټه خط باندې غشی د وکتور لوری او د AB واټن د وکتور اوږدوالي ښيي.

د دې په خاطر چې قوه وکتوري کمیت دی نو په وکتور سره ښودل کېږي، د وکتور اوږدوالی، د قوې مقدار او د وکتور لوری دقوې د اثر لوری څرګندوي او د وکتور مبداء د قوې د اغېزې نقطه ښيي. د قوې وکتور معمولاً په F سره چې د *Force* (قوه) لومړی توری دی ښودل کېږي. د موضوع د ښې روښانتیا په خاطر، لاندینی ډله ایيز فعالیت تر سره کړئ.

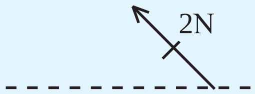
فعالیت

الف- تش ځایونه د مثال سره سم، په ورو او مناسبو جملو د پنسل په واسطه ډک کړئ.

مثال:

د ختیځ لورته دوه نیوټنه قوه.

د......لورته....نیوټنه قوه.



د.....لورته .... نیوټنه قوه.

د .... لورته..... نیوټنه قوه.

ب- اوس لاندینی قوې په خپلو کتابچو کې رسم کړئ.
- د شمال لورته، 3N قوه
- د لویدیځ لورته، 3N قوه
- د جنوب لویدیځ لورته، 4,5N قوه
- د شمال ختیځ لورته، 2,5N قوه.

د دوهم فصل لنډيز

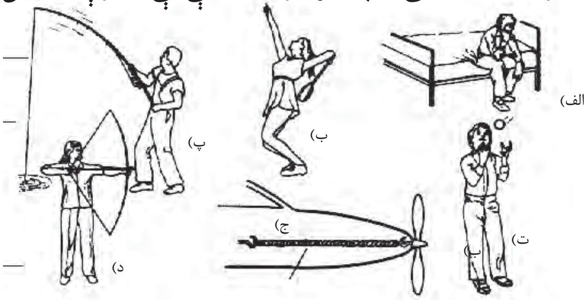
- قوه لاندې اغیزې رامنځ ته کولی شي:

حرکت ته پیل، د حرکت دریدل، د سرعت ډیروالی، د سرعت لږوالی د حرکت د لوري بدلون او د جسم د بڼې بدلون.

- د قوې د اندازه کولو واحد نیوټن دی.
- د فنر له قوې څخه د قوې مقدار د اندازه کولو لپاره کار اخیستل کیږي.
- قوه یو وکتوري کمیت دی، نو ځکه د مقدار او لوري درلودونکې ده.

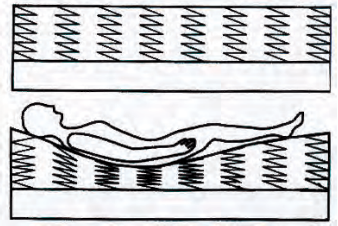
د دوهم فصل پوښتنې

۱- د دې لاندې څلورو تصویرونو په اړوند یوه مقاله ولیکئ او په هر موقعیت کې یې د قوې د عمل څرنګوالی توضیح کړئ.



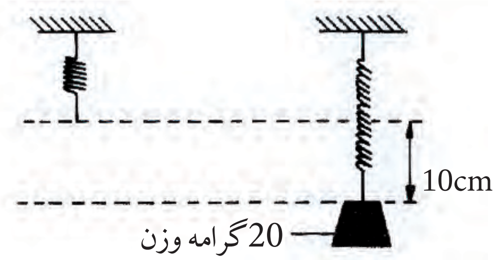
۲- د یو چپرکټ توشک لاندې یو لړ فنرونه دي. لاندینی تصویر په توشک باندې د شخص له څملاستلو وروسته د فنرونو د شکل بدلون ښیي.

الف- کله چې شخص په توشک باندې څملي یا غزیږي، د فنرونو وضعیت څه ډول بدلون مومي؟



ب- په دویم تصویر کې په هغو فنرونو چې ډیرې قوې عمل کړی د دایرو په وسیله وښیئ، د دایرو د انتخاب لپاره مو دلیل وواياست.

۳- یو 20 ګرامه کتله، په یوه فنر باندې ځړول کیږي، فنر 10cm غزوي.



که چیرې موږ لاندینې کتلې په دې فنر باندې وځړوو، د فنر د تغییر شکل تصویرونه هم په رسم سره او هم په عدد سره وښیئ.

کتلې 10gr ، 30gr او 40gr دي.

دريم فصل

کار، انرژي او توان

په پخواني فصل کې د قوې په باره او په تير تولگي کې مو د ځينو مفاهيمو لکـه: حرکت، قوې او انـرژي په اړه لږ-څه زده کړل. همــدا راز د انرژۍ د مختلفو ډولونو لکه: د نفتو، د ډبروســکارو او نورو انرژيو ســره اشنا شوئ. تاسـې پوه شـوئ چې باد، لمــر او اوبه د مهمې او تجديــد منونکې انرژي سـرچينې دي، چـې د ورځيني ژوند پــه بېلو- بېلو ډگرونــو کې ور څخه کار اخلـو، همدارنگه تاسـې د انرژۍ د نورو ډولونو لکه: برېښــنا، حرکي او ذخيــروي انــرژي او ديوې انرژۍ تبديل په بلې انــرژۍ او له هغه څخه د استفادې په اړه يولړ معلومات ترلاسه کړل.

ايـا په ورځني ژوند کې ستاســې ټولــو فعاليتونوته کار ويــل کېږي؟ انرژي څنگه لاس ته راځي؟ ديو جسم دکار د اجرا کولو استعداد څه شی دی؟ په دې فصل کې دې پوښتنوته ځوابونه پيدا کوو.

کار څه شی دی؟

هره ورځ له هغو خلکو ســره چې کار کوي مخامخ کېږئ. د میز شاته کیناستل، لوستل، لیکل، فکرکول، منډې وهل د ترکاڼ په واســطه، دلرګیو اره کول، په زینوکې پورته کیدل، د کارګرانو په واسطه له یوځای څخه بل ځای ته د تعمیراتي موادو لېږدول ټول د کار مثالونه دي. اما د فزیک له نظره کار یو ځانګړی مفهوم لري، چې هغه شرح کوو.

کــه تیــره له ځمکې څخه واخلــئ او هغه پورته په دیوال باندې کېږدئ او یا یو شــی په زینه پورته ولېږدوئ او یا هم په بایســکل باندې له یو ځای څخه بل ځای ته لاړ شــئ. په حقیقت کې مو په دې حالاتو کې یو کار سرته رسولی دی. خو کله چې دیوال ټیل وهئ، سره له دې چې ستړي او ستومانه به شئ، خو کوم کار موسرته نه دی رسولی.

الف) پــه زینه باندې د یو وزن لېږدول

ج) د دیوال ټیل وهل

ب) د تیږې پورته کول

(3-1) شکل، په مختلفو حالتونو کې د هلکانو تصویرونه

(3-1) تصویرونو په درې واړو حالتونو کې په جسم باندې قوه واردېږي، خو د (3-1 -ج) په شکل کې، د قوې په اغېزې د دیوال ځای نه بدلېږي. نو څکه پر دیوا ل باندې فزیکي کار سرته نه رسېږي. د فزیک له نظره کار هغه وخت ســرته رســېږي، چې د یو جسم ځای د قوې په واســطه د قوې د عمل په لوري بدلون ومومي. څومره چې دغه بدلون ډېر وي په هماغه اندازه ډېر کار سرته رسېږي.

همدارنګه کله چې یو وزن پورته کوونکی، *100kgکتله خپل ســرته جګوي له هغې څخه چې *80kg کتله خپل سرته پورته کوي، ډېر کار سرته رسوي. نو ویلی شو، چې کار د قوې او د هغه فاصلې (واټن) حاصل ضرب دی، چې جسم د همدې قوې په وسیله لېږدیدلی دی.

یعنې : فاصله × قوه = کار

که کار په w، قوه په f او فاصله (د ځای بدلون) په d و ښیو، لیکلی شو. W=f.d

(3-2) شکل، هلك چې وړوکي ورور يې پورته کړی دی

که قوه په نیوتن او فاصله په متر سره اندازه کړو. د کار واحد نیوټن متر دی چې دژول په نامه یادېږي. چې هغه په J ښيي.

یعنې : $1J = 1Nm$

په یاد ولرئ چې د هر جسم وزن، د ځمکې د قوې جاذبه ده چې له ځمکې څخه پر جسم باندې واردېږي او د نیوټن پر بنسټ تقریباً دجسم د کتلې د کیلو ګرام پر بنسټ لس برابره ده یعني:

10× د کیلوګرام پر بنسټ د جسم کتله = د نیوټن پر بنسټ د جسم وزن

مثال: یو هلك خپل وړوکی ورور چې 150 نیوټن وزن لري د 2 مترو په لوړوالي پورته کوي. هلك د خپل ورور د پورته کولو لپاره څومره کار سرته رسولی دی؟

حل: د ځای بدلون × قوه = سرته رسیدلی کار　　150N= قوه

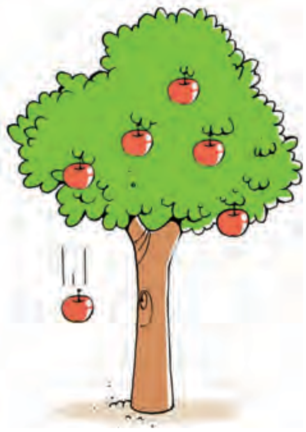
2m= جګوالی (د ځای بدلون)

او یا: $W = 150N \times 2m = 300Nm = 300J$ کار

لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ

1- یو مڼه چې یو نیوټن وزن لري د دوو مترو لوړوالی څخه د ونې له څانګې ځمکې ته غورځېږي. څومره کار د ځمکې د جاذبې قوې په واسطه سرته رسیدلی دی؟

2- د یوه بایسکل په څرخونو باندې وروسته له برک نیولو څخه 125N اصطکاکي قوه واردېږي. د 4 مترو لار وهلو څخه وروسته، بایسکل درېږي. محاسبه کړئ چې د اصطکاکي قوې څومره کار سرته رسولی دی؟



(3-3) شکل، د ځمکې د جاذبې قوې په اثر، د ونی د مڼې د لویدو سره کار سرته رسیږي.

(3-4) شکل، بایسکل د دریدو په حال کې

فعالیت

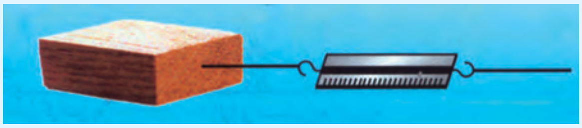
تجربه وکړئ:

د تجربې وسایل: قوه سنج، متر او د لرگيو يوه ټوټه.

د لرگي ټوټه له يوې قوه سنجوونکي سره وصل کړئ، او د ميز پرسطح باندې د شکل سره سم په افقي توگه يې ديوه متر په اندازه ځای ته بدلون ورکړئ. د حرکت په وخت کې قوه سنج ته وگورئ او د واردې شوې قوې مقدار د لرگي په ټوټه د حرکت په حال کې ولولئ. وروسته د لرگي په ټوټه باندې سرته رسيدلی کار محاسبه کړئ.

پام وکړئ هغه عدد چې قوه سنج يې ښيي، له هغې قوې سره برابر دی چې د هغې په واسطه کار سرته رسول شوی دی. کوښښ وکړئ چې د حرکت په وخت کې د قوه سنج درجه ثابته پاتې شي.

دا تجربه په مايله سطح باندې هم ترسره کړئ او د کار مقدار او قوه محاسبه کړئ.



(3-5) شکل، د قوه سنج او وزنې تصوير راښيي

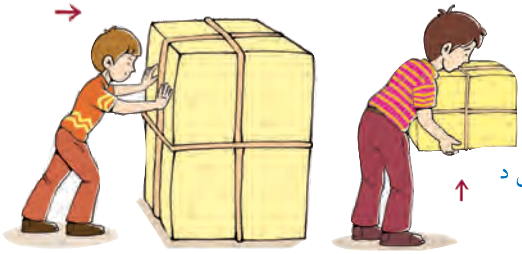
فکروکړئ

توضيح کړئ چې په کومو لاندنيو برخوکې، کار په فزيکي ډول ترسره کېږي؟

- زه گيلاس له هغه ځايه را اخلم او چاى ښنم.
- زماکار د زراعتي وسايلو توليدول دي.
- احمد د زينو د پورته تللو په وخت کې له ځان سره يو وزن لېږدوي.
- يو تن پر څوکۍ باندې ناست دی.
- جرثقيل يوبار موټر ته لېږدوي.
- يوه زده کوونکي خپل بکس په دوارو لاسونو باندې په خپل سر ايښيي دی.
- د موټر ټاير په وياله کې لوېږي، ټول هڅه کوي چې هغه له ويالې نه راوباسي خو هغوی نه کامیابېږي.
- څه کار کوئ؟ د يوې هندسي موضوع په اړه په يوه مسله باندې فکر کوم.

فکروکړئ

مخامخ تصويرونو ته نظر وکړئ او ووايئ چې په کومو تصويرونو کې د فزيک له نظره کار سرته رسېږي؟ او ولې؟



(3-6) شکل، د فزيک له نظره د کار سرته رسول

(3-7) شکل، هلک د کار سرته رسولو په حال کې

کله پر یو جسم باندې قوه واردېږي خو جسم د واردې شوې قوې په لوري حرکت نه کوي، د بېلګې په توګه: یو سړی په نظرکې نیسو چې یو درووند جسم یې لاس کې نیولی او هغه افقي لوري ته حرکت ورکوي. په دې حالت کې په جسم باندې دوې قوې واردوي. یوه قوه برابر ده د جسم له وزن سره او جهت یې پورته خواته (جهت یې د ځمکې د تعجیل په خلاف) ددې لپاره چې جسم وساتي او هغه پر ځمکې باندې د غورځېدونه مخ نیوی وکړي. او بله افقي قوه ده چې جسم ته په افقي ډول پرمخ حرکت ورکوي. لومړنۍ قوې کوم کار سرته نه دی رسولی، ځکه چې پر جسم باندې د واردې شوې قوې پر جهت، د جسم ځای بدلون نه کوي. خو هغې قوې چې د سړي له خواه په جسم باندې د هغه د پر مخ حرکت کولو لپاره واردې شوې دي کار سرته رسوي. په جاده کې دیوه بار لرونکي موټر حرکت، دیوه سړي له خوا د کراچي کشول، له ځاه نه اوبه را ویستل ...... هغه مثالونه دي چې په هغو کې کار سرته رسېږي، تاسو ویلي شئ چې ولې او څنګه؟ توضیح یې کړئ.

انرژي څه ته وايي؟

خپل چاپېریال ته نظر وکړئ. کوم شیان د حرکت او د ځای بدلیدو په حالت کې وینئ؟ لارۍ ګانې او لوی موټرونه څنګه په حرکت راځي؟ خواړه څنګه پخېږي؟ یوه تیاري کوټه څنګه د برېښنا په سویچ کولو روښانه کېږي؟ فضا نوردان څنګه وکولای شول چې د سپوږمۍ کرې ته سفر وکړي؟ شرشرې څنګه د ژرندې پرې په حرکت راوړي؟

ایا کولی شو د دغو ټولو بېلا- بېلو پېښو لپاره یوه مشترك عامل پیدا کړو؟ تاسو په ورځني و مکالماتو کې د انرژۍ کلمه ډېره کاروئ، خو ایا تاسو واقعاً پوهېږئ چې دانرژي معنا او مفهوم څه شی دی؟

فعالیت

په خپل ټولګي کې په دروګروپونو تقسیم شئ، او د انرژي د مفهوم په اړه خبرې اترې وکړئ او کوښښ وکړئ چې دانرژي لپاره یوتعریف پیداکړئ.

هرګروپ خپل تعریف د ټولګي پر تختې باندې ولیکئ. ایاکولی شئ چې څو مهمې او اصلي کلمې چې په ټولو تعریفونوکې کارول شوې دي ومومئ، او د هغو په مرسته د انرژي لپاره خپل تعریف وړاندې کړئ؟

پوهېږو چې ټول هغه شيان او جسمونه چې د کار کولو استعداد لري، انرژي لري. کله چې انسان خواړه خوري، انرژي ترلاسه کوي او د کار کولو وړتيا مومي.
د ودانۍ له پاسه د اوبو ځخه ډک يو ټانکر او يا سره غونډ شوی فنر، او .... دا ټول د کار سرته رسولو لپاره قابليت او توانايي لري.
د انرژي له کلمې سره ټول اشنايو او هغه په خپل ورځني ژوندکې کاروو. د بيلگې په توگه: هغه سړی چې ډير کار کولی شي هغه ته با انرژي او توانمن وايو. ددې لپاره چې کار ترسره شي، قوه لازمه ده. هغه عامل چې قوه وارد وي د انرژي در لودونکی دی.
څومره چې انرژي ډيره وي، وارد شوې قوې ډيرېږي او د جسم په حرکت کې سرعت زياتېږي، او په پايله کې ډيره کار سرته رسېږي. په دې توگه انرژي داسې تعريفوو: انرژي د کار د سرته رسولو قابليت دی. لکه څنگه چې کار د انرژي سبب گرځي او انرژي په کار بدلولی شي، نو د انرژي واحد هم ژول دی.
د انرژي ډولونه: هغه جسمونه چې حرکت لري او نور جسمونه په حرکت راوستلی شي د دوی انرژي د حرکت له کبله حرکي انرژي بولي.
کله چې يو جسم سقوط کوي، کولی شي چې کار ترسره کړي. له همدې کبله جسم له لويدلو مخکې د زيرمه شوې انرژي (د پوتنشيل انرژي) لرونکی دی، چې دا دوه ډوله انرژي د ميخانيکي انرژي په نوم يادېږي. حرارتي، کيمياوي، برېښنايي او نورې انرژي گانې، د انرژي هغه ډولونه دي چې دکار د سرته رسولو قابليت لري.

فعاليت

تصويرونوته وگورئ او ووايئ چې د کوم ډول انرژي لرونکی دي؟ د بيلگې په توگه د موټر سـايکل حرکـت، د يو لوړوالي ځخه د اوبو راتوييدل پـه څرخ باندې او د هغه په حرکت را وړل او .....

(3-8) شکل، هغه جسمونه چې د انرژي درلودونکي دي.

کار او انرژي

انرژي جسمونوته د کار د سرته رسولو قابلیت ورکوي. کاراو انرژي دواړه په ژول سره اندازه کېږي.

کار هغه وخت سـرته رسېږي چې په یو جسم باندې قوه وارده شي او هغه په حرکت راولي.

په یوه مایله سـطح باندې دیوه بلوک (خښـتې) د پورتـه کولو لپاره انرژي ته اړتیا ده. (3-9) شکل. که چیرې څوکسان یو بار په مایله سـطحه پورته کـړي، د دوي په وجود کې له خـوړو څخه لاس ته راغلې انرژي د بلوک په پورته کولو کې مرسته کوي.

(3-9) شکل، یو بار په یوه مایله سطح کې پورته کوي.

کله چې بار حرکت کوي په هغه باندې قوه واردېږي، موږ ویلی شـوچې کار سـرته رسیدلی دی، چې همدا د کار د کلمې علمي معنا ده. کار هغه مهال سرته رسېږي چې قوه، جسم خپل لور(جهت)ته په حرکت راولي. کار د انرژي مصرف دی چې په ژول سره اندازه کېږي. د ترسره شوي کار د مقدار اندازه کول اسانه ده څکه:

وهل شوې فاصله × وارده قوه = سرته رسیدلی کار

لکه څنګه چې په (3-9) تصویر کې لیدل کېږي د ضرورت وړ قوه 2000N ده، او د بار وهل شوې فاصله 12m ده، نو د سرته رسیدلی کار سره برابره ده په:

سرته رسیدلي کار = $12m \times 2000N = 24000Nm$

لکه څنګه چې یو نیوټن متر یو ژول کار دی، نو سـرته رسـیدلی کار په مایله سطحه باندې د کشولو په وخت کې له 24000 ژول سره برابر دی.

فعالیت

د کار او انرژي د اړیکې د ښـې پیژندنې په خاطر څو مثالونه د انرژي په کار د بدلیدلو په اړه وړاندې کړئ او د ټولګي والو سـره پرې بحث او خبرې وکړئ.

لکه: د انرژي هغه ډولونه چې په میخانیکي کار باندې بدلېږي لکه د بخار، برېښنا، نور او کیمیاوي انرژي.

توان

هغه کار چې احمد یې په زینو کې د پورته کیدلو په وخت کې په ټاکلي سرعت (منډې) ترسره کوي له هغه کارسره برابر دی چې په ورو،ورو قدم وهلو سره یې ترسره کوي.

په همدې ډول د ځغاستې په لوبه کې، دوه تنه ۲۰۰ متره واټن په یوه ثابت سرعت سره وهي. د دواړو کار سره برابر دی خو جایزه یو تن ګټي؟

همدارنګه یو کارګر تیرې په ٦ ساعته کې د ودانۍ دریم پورته لېږدوي، خو بل کارګر همدغه کار په ۳ ساعتونو کې ترسره کوي. د پورتنیو مثالونو په کتني سره ووایئ چې د کار دسرته رسیدلو توپیر په څه کې دی؟

مخکې مو کار مطالعه کړ، خو د کار د سرته رسولو د وخت په اړه مو خبرې ونه کړې. د توان د مفهوم د پوهیدو په اړه پوهېږو چې د هر کار د سرته رسولو لپاره وخت ته ضرورت لرو. کولی شو چې کار په لنډ وخت او یا پر ډیر وخت کې ترسره کړو. همدارنګه کولی شو چې په یو معین وخت کې لږ او ګڼور کار ترسره کړو. د کار په سرته رسولو کې د وخت په پام کې نیولو سره موږ یو بل مفهوم را پیداکوو، چې هغه توان دی. یا په بل عبارت، ترسره شوی کار د وخت په واحد کې د توان په نامه یادېږي.

$$\text{توان} = \frac{\text{ترسره شوی کار}}{\text{د کار د سرته رسولو موده}}$$

که توان په p ، کار په w او وخت په t وښیو، نو: $P = \frac{w}{t}$

که کار په ژول او زمان په ثانیه اندازه کړو، نو د توان واحد، ژول پر ثانیه دی، او هغه د واټ په نامه یادېږي

یعنې: $1W = \frac{1J}{1s}$

اویو کیلو واټ برابر دی له: $1KW = 1000W$

د $P = \frac{w}{t}$ رابطې ښیي چې هر څومره وخت لنډ وي، هغو مره یې توان ډیر دی اویا هم په یوه ټاکلي وخت کې ډیر کار سرته رسول توان هم ډیروي.

مثال: یو موټر 8 ژول کار په 2 ثانیو کې او بل موټر همدغه کار په 4 ثانیو کې ترسره کوي. د کوم موټر د کار توان ډیر دی؟

حل:

د لومړي موټر توان $P_1 = \frac{w}{t_1} \Rightarrow P_1 = \frac{8J}{2s} = 4W$

د دوهم موټر توان $P_2 = \frac{w}{t_2} \Rightarrow P_2 = \frac{8J}{4s} = 2W$

لیدل کېږي چې د لومړي موټر توان د دویم موټر د توان دوه برابره دی.

فکروکړئ

- یو سړی په 10 ثانیو کې یو جسم پورته کولو لپاره د 100 ژولو په اندازې کار تر سره کوي. د دې سړي توان څومره دی؟
- د برېښنا په یوه تولیدونکې دستگاه کې په هرې ثانیې کې 900 کیلو ژول د کار د سرته رسولو انرژي تولیدیږي. په دې دستگاه کې د انرژې تولید توان څومره دی؟

فعالیت

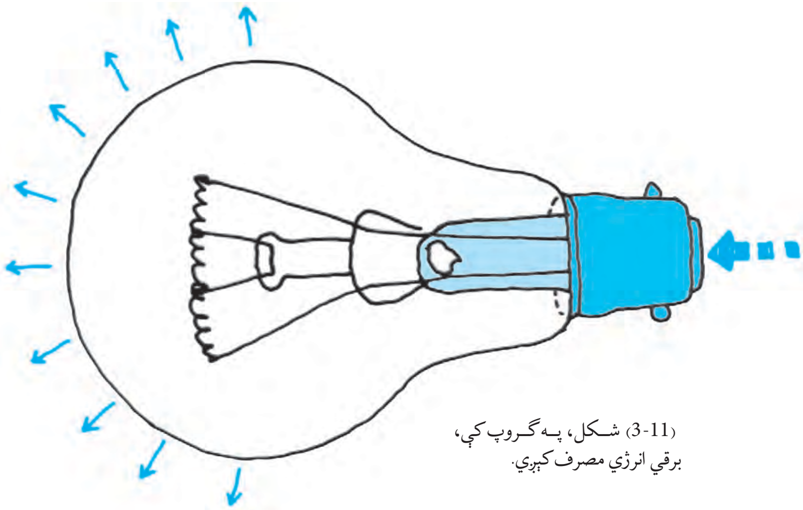
خپل توان اندازه کړئ

- خپل وزن په نیوتن سره اندازه کړئ. د خپل وزن د معلومولو لپاره کولی شو چې خپله کتله په 10 کې ضرب کړو.
- په دوه کسیزه. گروپونو کې تقسیم شئ، د زینې لارې انتخاب کـړئ او د زینې ړکې وشـمېرئ او د هر ړکـې جگوالی اندازه کړئ. وروسـته د ټولې زینـې جگوالې یا ړکې چې تاسـې طې کړې دې معلوم کړئ؟
- ایـا پوهېـږئ چې دزینو لـه لارې په ختلوکې مـو څومره کار پـه قایم لورکې سـرته رسـولې دی؟ دکار له معادلـې څخه په استفادې سره هغه محاسبه کړئ.
- له خپل ملگري څخه وغواړئ چې د یو سـټاپ واچ (وخت سنجوونکې) په وسیله د خپل حرکت وخت د زینې له تل څخه ترسره پورې دقیق اندازه کړي.
- خپل توان د توان د معادلې څخه په اسـتفادې سـره محاسـبه کړئ.
- لـه خپلو ملگـرو څخه وغواړئ چې هریو خپل تـوان اندازه کړئ، وگورئ چې د کوم یو توان ډېر دی؟

(3-10) شکل، د زینې په ختلو کې، د توان اندازه کول

په ورځني ژوند کې د توان له مفهوم څخه استفاده کول

د توان مفهوم ديو سړي اويا ديو ماشين، د کار د سرته رسولو دسرعت د ښودلو او يا هم د انرژي د توليد او يا مصرف دسرعت د تعينولو لپاره د مشخصو وسايلو په واسطه ګټه اخيستل کېږي. د بيلګې په توګه کلــه چــې وايو چې د يوبرقي ګروپ توان 100 واټه دی، ددې معنــا داده چې په هر ثانيه کې 100 ژول برقي انرژي ددغه ګروپ په واسطه د حرارتي او نوري انرژي پرښو مصرفېږي.



(3-11) شــکل، پــه ګــروپ کې، برقي انرژي مصرف کېږي.

فعاليت

زده کوونکي دې د فعاليت دسرته رسيدو په خاطر لاندينی لارښوونې په پام کې ولري:

د برېښنا په ډېرو وسايلو باندې د هغو د مصرف توان په واټ ليکل شوی دی. د دغو وسايلو په واسطه د مصرف شوي انرژی په اړه معلومات لاس ته راوړئ، او د خپل ټولګي ملګرو ته يې ووايئ او کوښښ وکړئ لاندې پوښتنوته ځوابونه پيدا کړئ.

- دغه معلومات په يو جدول کې ترتيب کړئ.
- ايا هغه برېښنايي وسايل چې تاسو ترڅېرنې لاندې نيولي دي د ټولو مصرفي انرژي يوه اندازه ده او يا سره توپير لري؟
- ستاسو په نظر د برقي وسايلو د پيرودلو په وخت کې کومو ټکوته پاملرنه په کار ده او ولې؟
- د يوې برقي وسيلې د برق د مصرف اندازه په واټ سره څه مفهوم لري؟

د دريم فصل لنډيز

- کار پر جسم باندې د واردې شوې قوې او د هغې فاصلې د حاصل ضرب څخه عبارت دی چې جسم ته د عاملې قوې په لوري د ځای بدلون ورکړې. يعنې:

د جسم د بې ځای کېدو واټن × قوه = کار

په دې رابطه کې د SI په سیستم کې، د کار مقدار ژول سره ټاکل کېږي.

$$1J = 1N \cdot 1m$$

- د کار د سرته رسولو قابليت له انرژي څخه عبارت دی.
- سرته رسيدلی کار د وخت په واحد کې له توان څخه عبارت دی. د توان واحد واټ دی او هغه په W ښودل کېږي.

د دریم فصل پوښتنې

په لاندې څلور ځوابه پوښتنو کې له صحیح ځواب څخه دایره یا حلقه چاپېره کړئ:

۱- کار عبارت دی له:

الف: د قوې او فاصلې حاصل ضرب | ب: د قوې او وخت حاصل ضرب

ج: د فشار او وخت حاصل ضرب | د: دانرژۍ او وخت حاصل ضرب

۲- انرژي عبارت ده له:

الف: د جسم په واسطه د کار سرته رسولو قابلیت | ب: دجسم د کار سرته رسولو سرعت

ج: د یو جسم فشار | د: قوه د وخت په واحد کې

د صحیح جملو په مقابل کې (ص) علامه او د غلط جملو مخې ته د (غ) علامه کېږدئ:

۳- د انرژۍ او کار واحد ژول دی. دیوې دستگاه او یا سیستم کارې سرعت عبارت دی له توان څخه ( ).

۴- کار عبارت دی له قوې فې واحد سطح ( ).

تش ځایونه په مناسبو کلمو سره ډک کړئ:

۵- د انرژۍ واحد عبارت له .... دی، او د توان واحد عبارت له .... څخه دی.

۶- دیوې قوې په وسیله مو یو جسم یوه لوړوالي ته پورته کړی دی. ووایئ چې جسم د کوم ډول انرژۍ لرونکی دی؟

۷- انرژي څه شی ده؟ خپل معلومات په دې اړه ولیکئ.

۸- یو ماشین په لسو دقیقو کې د 600J کارسرته رسوي. د ماشین توان پیدا کړئ.

۹- یو سړی د 50kg بارد 8 مترو په جگوالی پورته کوي. که چېرې د سړي توان $200\frac{w}{s}$ وي، ذکر شوی بار یا وزن په څومره وخت کې لېږدول شوی دی؟

۱۰- د یوې برقي بادپکې موتور 50 واټه توان لري، په 10 ثانیو کې څومره کار سرته رسوي؟

۱۱- 800N نیوټنه قوه پر یو جسم باندې عمل کوي او هغه ته د 60 متره په فاصله کې د ځای بدلون ورکوي. د سرته رسیدلي کار مقدار پیدا کړئ.

څلورم فصل

فشار

کله په واوروکې ډېر ننوزئ؟ هغه وخت چې هواره او پلن بوټ مو په پښو وي او یا هغه وخت چې پونده لرونکي بوټ مو په پښو کړي وي؟ په علت يي پوهيږئ؟

بکس جوړوونکي (حلبي سازان) د کار په وخت کې د لرگي څټک څخه کار اخلي، ولي؟

د قوي په اړه موچې څه ولوستلی د هغو په پام کې نیولو سره، ایا د فشار په مفهوم پوهېږئ؟ د مايعاتو فشار په کومو عواملو پورې اړه لري؟ ولې د اوبو لاندې داسې په نظر راځي چې سپک شوي یاست؟

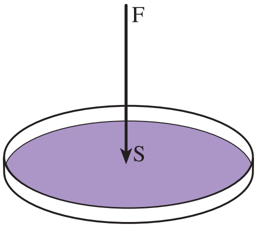
په دې فصل کې به د پورتنيو پوښتنو ځوابونه تر لاسه کړئ.

فشار څه شی دی؟

دفزیـک پـه علم کې، فشـار له ورځنـي مفهوم څخه په توپیـر تعریف او په ځانګړې معنا سـره مطرح کېږي.
د فشار له مفهوم سره د ښه اشنا کیدلو په منظور، لاندې مثالونو ته پاملرنه وکړئ:
کله چې په توشـک باندې څملئ، نو احسـاس کوئ په هغه کې یوڅه ننوزئ. خو کله چې په هغه باندې ودریـږئ، نو پښـې مو په توشـک کې نوري هم ژورې ننوزي. او یا به مولیدلـي وي چې لوګری دکار د اسانی په منظور خپل لور تیره کوي. له دې مثالونو څخه څرګندیږي، چې داسې یو کمیت وجود لري، چې هغه له قوې او سـطحې سـره تړاو لري، چې دې کمیت ته فشـاروایي. که قوه ډېره شـي، نو فشـار هم زیاتیږي. یعني فشـار له قوې سـره مستقیمې اړیکې لري. او که چیرې د تماس سطحه لویه شي، نو فشـارکمیږي، یعني فشـار د تماس له سطحې سره معکوسـه اړیکې لري. بناپردې، فشار عبارت دی د قوې له هغه مقدار څخه چې د سـطحې پرواحد باندې عموداً عمل کوي که چیرې فشـار په P، د قوې مقدار په F او د سطحې مساحت په A سره وښیو، نو د فشار لپاره لاندې فورمول په لاس راځي.

$$\text{فشار} = \frac{\text{قوه}}{\text{د تماس دسطحې مساحت}} \quad \text{او یا} \quad P = \frac{F}{A}$$

که چیـرې پـه پورتنی رابطه کې، قوه په (N) او د تماس سـطحه په متـر مربع (m^2) سـره وښـیو، نو په دې صورت کې د فشـار واحد، نیوټن پر متر مربع دی چې د مشهور فرانسوي عالم پاسکال په ویاړ د پاسکال (Pa) په نوم یادیږي.



(4-1) شکل، قوه او سطح راښئ

یعني:
$$1\text{Pa} = \frac{1\text{N}}{1\text{m}^2}$$

مثال: که چیرې 20N قوه په یو جسـم باندې چې د سـطحې مسـاحت یې $0{,}2m^2$ ده عموداً عمل وکړي. رامنځ ته شوی فشار په لاس راځي.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{20\text{N}}{0.2\text{m}^2} = 100\text{Pa}$$

بناپردې، وارد شوی فشار سل پاسکال دی.

فعالیت

د تصویر په خیر:

۱- له دیوال څخه تقریباً 30cm لیرې ودریږئ. او خپل ځان لږ په یو څنګ تکیا کړئ چې ستاسو د وزن یوه برخه ستاسو د لاسو د ورغوي له لارې دیوال ته وارده شي.

۲- پــه دوهــم پړاوکې د ورغــوي په ځاي د خپل وزن دا برخه دګوتې پــه څوکه باندې وارد کړئ، د دواړو حالتونو ترمنځ به څه توپیر احساس کړئ؟ د توپیر په اړه له ګروپونو سره بحث وکړئ.

(4-2) شکل، په ورغوي اوګوتې باندې په دیوال تکیه کول

فکروکړئ

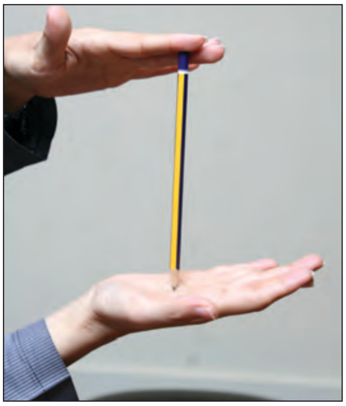
که چیرې په پورتني فعالیت کې ستاسو په ګوته باندې چې مساحت یې $1cm^2$ ده، 20N قوه وارده شوې وي، نو هغه فشار چې ستاسې دګوتې په واسطه په دیوال باندې واردیږي څومره دی؟

د فشار اغیزې

که چیرې د پنسـل په وسـیله په خپل لاس باندې فشار وارد کړئ، څه احساسوئ؟ او که په پنسل باندې وارده قوه لږه او یا هم ډیره شي نو د هغې اغیزې به څه وي؟

مخامخ تصویر ته په پاملرنې سره ځواب ووایئ.

فشـار په ډیرو ورځنیو چاروکې کارول کیږي، د بیلګې په توګه دګنډلو د سـتنې څوکه د دې لپاره تیره او نرۍ جوړوي چې په کمې قوې سـره ښـه کار وکړي. که چاقو هر څومره تیره شـي نو هومره د تماس سـطحه، چې قوه پـرې عمل کوي، کوچنۍ کیـږي، یعنې د تیره چاقو په وسـیله د فشار د زیاتولو په اثر په هر شی په اسانۍ سره پـرې کولی شـئ. له دې کبلـه، چاقو، تبر او ترخـځ تیره کوي (د تماس سـطحه یې کوچنۍ کوي)، چې ښـه کار وکړي. د تراکتور ټایـر پلن او هوار جوړوي، چې په ځمکـه کې نښوزي. په همدې توګه لکه چې د فورمول څخه لیدل کیږي که د سطحې مساحت ثابت وسـاتل شي نو د قوې په ډیریدلو او لږیدلو سره فشار ډیریږي او کمیږي، یعني فشار له قوې سره مستقیمې اړیکې لري.



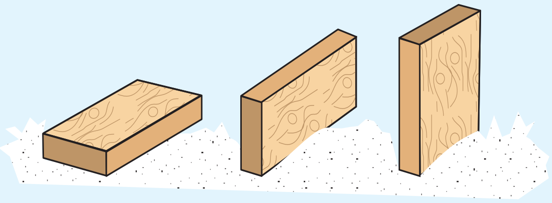
(4-3)شکل، پنسل په وسیله ورغوي ته فشار ورکول

فعاليت

يوه مکعب ډوله ډېره را واخلئ د (4-4) تصوير سـره سـم يې په نرمه شـګه يا د اري په بور باندې درې پلا، چې هر ځل يې د تماس سـطحه له يو بل سـره توپيـر لري کېږدئ.

هره پلا په شـګه يا د اري پـه بور کې د ډبرې ننوتنه وګورئ، او د لاندې پوښـتنې په اړوند په خپلو کې سره بحث وکړئ.

ولې د ډبرې ننوتل په بور يا شـګه کې له يو بل سره توپير لري؟



(4-4) شکل، معکب مستطيل ډوله ډبرې، په درې بيلو بيلو حالتونه کې

په لاندينيو جدولونو کې د ($P = \frac{F}{A}$) له فورمول څخه په ګټې اخيسـتنې سـره په مختلفو حالاتو کې فشار په لاس راوړئ.

شماره	قوه (F)	سطح(A)	فشار (P)
۱	40N	$50cm^2$	
۲	40N	$200cm^2$	
۳	40N	$800cm^2$	

شماره	قوه (F)	سطح(A)	فشار (P)
۱	100N	$200cm^2$	
۲	25N	$200cm^2$	
۳	10N	$200cm^2$	

د اتموسفير فشار

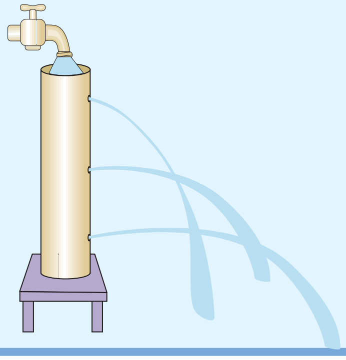
ايا پوهيږئ هغه چاپيرال چې موږ پکې ژوند کوو، له څه شي څخه جوړ دی او د څه په نوم يادېږي؟ د ځمکې د کرې په شاوخواکې هوا ده چې د برسېتني غوندې يې د هغه شاوخوا پوښ کړې ده چې هغه ته اتموسفير وايي. هوا د نايتروجن، اکسيجن، هايدروجن او ځينې نورو غازونو ترکيب يا مجموعه ده. که چيرې موږ د ځمکې له سطحې يو متر مربع مساحه په پام کې ونيسو، د ځمکې په دغې مشخصې ساحې باندې د هوا عمودي طبقې چې د وزن لرونکې دي فشار واردوي، دې فشارته د اتموسفير فشار وايي او يو اتموسفير فشار مساوي دی له 101290Pa سره. د اتموسفير پيروالي د ځمکې د کرې له سطحې څخه شروع شوی دی او تر ډېرلوړوالي پورې ادامه لري. اتموسفير د ځمکې کره له هغو ذراتو او مضره وړانګو څخه چې له بهر څخه ځمکې ته رانوزي ساتي. د اتموسـفير هوا د يو ډول کثافت درلودونکې نه ده. هرڅومره چې له ځمکې څخه پورته ځو، هومره هوا نرۍ (رقيق) کېږي. د سـمندر په سطحه فشار يو اتموسفير دی. له ځمکې څخه په جګو لوړو (ارتفاعاتو) کې د هوا فشار کميږي.

د مایعاتو فشار او د پاسکال قانون

د مایعاتو د فشار د پوهیدنې په منظور لاندې مثالونو ته پاملرنه وکړئ:

فعالیت

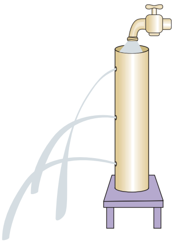
د (4-5) تصویر په څیر یو حلبي استوانه یي قطی، چې له جانبی سطح کې پـه عمودي ډول څو ورته سوري لري له اوبو ډکه کړئ. وینئ چې له هغو سوريو څخه، چې د اوبو له سطحې څخه لیرې او بیخ ته نژدې دي، اوبه په تیزی سره او لیرې دارې وهي.

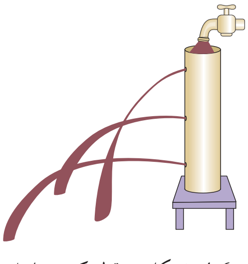


(4-5) شکل، د مایعاتو فشار د ژوروالي زیاتیدوسره زیاتیږي.

د پورتني فعالیت له سرته رسولونه وروسته مونږ دې نتیجې ته رسیږو، چې د مایعاتو فشار د هغو په ژوروالي سره ډیریږي.

که د اوبو په ځای له نورو مایعاتو لکه تیل، شربت اونورو څخه کار واخیستل شي نو لیدل کیږي چې پـه ټاکلي ژوروالي کـې د هغې مایع داره تیزه وي او لیرې ځي چې کثافت یې ډیروي. هغه مایع چې کثافت یې لـږ وي په همدې ټاکلي محل کې یې داره کمزورې او لیرې نه ځي (د مایع سریښوالی د مایع داره کمزورې کوي). د دې فعالیت پایله څرګندوي چې د مایعاتو فشار له کثافت سره هم تړاو لري.



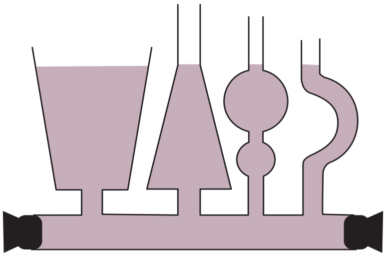


(4-6) شکل، په قطیوکې د تیلو او شربت مایعات دي.

پـه همـدې توګه د (4-6) تصویر په څیر له یو بل سـره تړلي لوښـي (ظروف مرتبط) انتخـاب کـړئ او په هغو کې اوبـه واچوئ. لیدل کیږي چې اوبه په ټولو لوښـو کې په یوې سـطح کې دریږي. په داسـې حال کې چې د لوښـو شکل او حجم له یو بل سره توپیر لري. د دې تجربې څخه څرګندیږي چې د مایعاتو فشـار د لوښـو له شـکل سره تړاونه لري.

په لنډه توګه ویلی شـو چې مایعات په سـطح او ارخونو باندې یو ډول فشار واردوي او فشار د لاندې عواملو سره تړاو لري.

- د مایع ژوروالی: هر څو مره چې د مایع ژوروالی ډیریږي، فشار هم ډیریږي.
- د مایـع کثافـت: په یوه ټاکلـي ژوروالي کې هر څومره چـې د مایع کثافت ډیروي فشار یې هم ډیروي.



(4-7) شکل، له یو بل سره ترلي لوښي

- د ځمکې جاذبوي تعجیل هم د مایعاتو د فشار په ډېروالي او لږ والي پورې اړه لري.

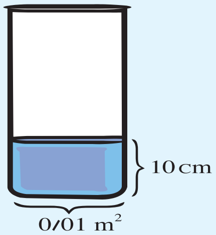
د مایعاتو فشار د لوښو په شکل پورې اړه نه لري.

فکروکړئ

کله چې د اوبو په ډنډ او یا هم د سیند په تل کې لامبو وهو، د غوږونو درد احساسوو؛ ولې؟

فعالیت

په یوه استوانه یي حلبي قطۍ کې، چې قاعده (بېخ) يې $0.01m^2$ ده، لومړی یو کیلو ګرام اوبه اچوو. د اوبو لوړوالی $10cm$ کېږي، وروسته نورې اوبه په استوانه کې اچوو، چې په استوانه کې د اوبو لوړوالی $20cm$ ته ورسېږي، په همدې ډول په استوانه کې اوبه واچوئ او لاندې جدول ډک کړئ. وروسته د پایلې په اړوند، خپلو ملګرو ته ګزارش ورکړئ.



(4-8) شکل، استوانه یي قطۍ

د اوبو لوړوالی (cm)	د اوبو وزن (N)	د سطحې مساحت (m^2)	فشار(Pa)	د اوبو کتله (kg)
10	10	0.01	$\frac{10}{0.01}=1000$	1
20		0.01		2
30		0.01		3
40		0.01		4

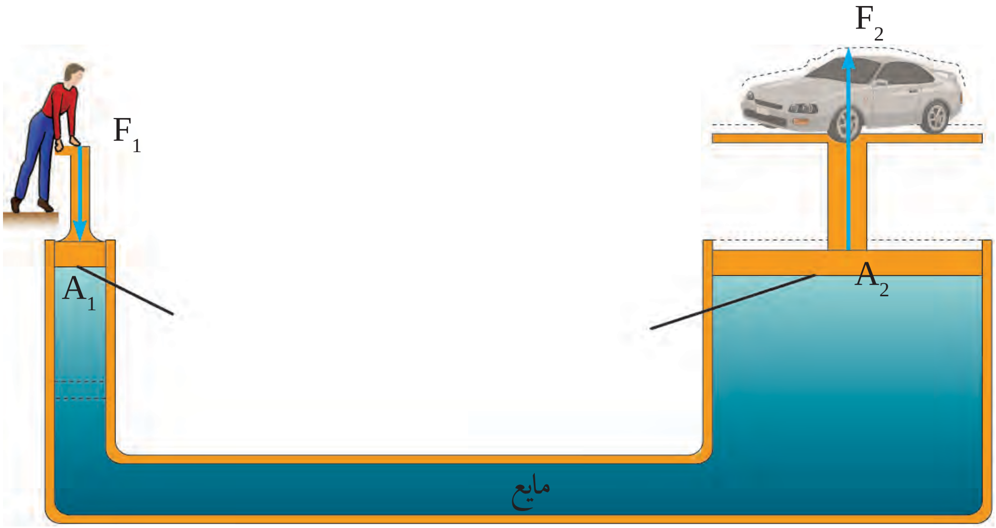
پاسکال په تجربې سره و موندله، چې که چیرې د مایع په یو محل کې فشار وارد شي عین فشار ټولو لوروته لیږدوي. د پاسکال له قانون څخه د هایدرولیکي ماشینونو (هغه ماشینونه چې د فشار د انتقال په اساس په مایعاتو کې کار کوي) په جوړولو کې کار اخیستل کیږي. د (4-9) تصویر مطابق کوچنی او لوی پستون په ترلي (مرتبط) لوښي کې ږدو. که چیرې په کوچني پستون باندې چې مساحت یې A_1 دی، کوچنی قوه (F_1) وارده کړو، د پاسکال دقانون له مخې دا فشار د پستون ټولو برخو ته واردیږي چې په پایله کې F_2 قوه په لوي پستون باندې چې مساحت یې A_2 دی واردیږي. د قوو او سطحو ترمنځ

نسبت په دې ډول دی.

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

په داسې حال کې چې $F_2 > F_1$ دی، فشار بیاهم ثابت دی. یعني:

$$P_2 = P_1$$



(9-4) شکل، د اوبو شکنجه

مثـال: کـه چیـرې په یـوه کوچني پسـتون باندې چې د سـطحې مسـاحت یـې $A_1 = 4cm^2$ دی د $F_1 = 20N$ قوه وارده کړو، نو په لوی پسـتون باندې، چې د سـطحې مساحت یې $20cm^2$ ده، څومره قوه عمل کوي؟

حل: د فورمول په اساس لیکلی شو:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{20}{4} = \frac{F_2}{20} \Rightarrow F_2 = \frac{20cm^2 \times 20N}{40cm^2}$$

$$F_2 = \frac{400}{4} = 100N$$

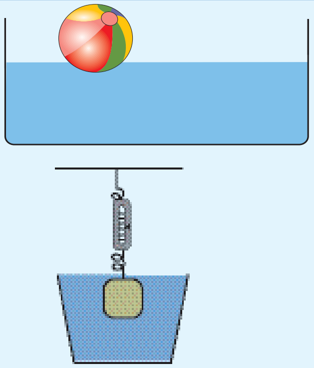
لیدل کېږي چې د F_1 قوه د F_2 قوې پنځه برابره ده.

صعودي قوه او د ارشمیدس قانون

ایا پام مو کړی دی که چېرې هر جسم په اوبو کې غو په شي، سپکیږي؟ او کله چې د حوض د اوبو لاندې غوپه شوي یاست څه احساس مو کړی دی؟ ددې موضوع د ښه درک کولو لپاره لاندې فعالیت ترسره کوو؟

فعالیت

الف- هڅه وکړئ، چې یو پلاستیکي توپ په اوبو کې ننباسئ.
ایا دا کار په اسانۍ سره تر سره کیدای شي؟ولې توپ په اسانۍ سره په اوبو کې نشي ننوتلای؟
ب- یوه ډبره یا یو وزن، لومړی په یوې فنري تلې سره وزن کړئ او بیا په داسې حال کې چې له تلې سره ترلې وي؛ د اوبو په ډک سطل کې ننباسئ، او د تلې قوه سنجوونکې (فنري تلې) ستنې ته وګورئ؟ ایا د تلې ستنې بدلون موندلی دئ؟ علت یې ووایاست.



(5-10) شکل، د اوبو دننې کې، توپ او قوه سنجوونکي ښیي

وروسته له فعالیت څخه هغه اوبه چې د وزن د ننویستلو په وخت کې له سطل څخه بهر توی شوې دي په تلې سره وزن کړئ. ایا د دې اوبو وزن د وزن کوونکې تلې دستنې له بدلون سره برابر دی؟
ارشمیدس له نن څخه 2200 کاله د مخه وموندله، چې کله اجسام په مایع کې غو په کیږي، نو د مایع له لورې په جسم باندې مخ پورته (صعودي) قوه عمل کوي. نو هر جسم چې په مایع کې واچول شي د مایع څخه په هغه باندې یوه قوه واردیږي، چې دې قوې ته صعودي قوه وایي. صعودي قوه کولی شي ځینې شیان د لامبو په حالت کې وساتي. که چیرې صعودي قوه د انسان وزن کم نه کړي نو انسان لامبو نشي کولي.
د ارشمیدس قانون په دې اړوند وایي:
کله چې یو جسم په مایع کې غوټه کیږي، د مایع له لورې پر جسم باندې مخ پورته یوه قوه عمل کوي، چې د دې په پایله کې جسم سپکیږي. د جسم د سپک شوي وزن اندازه، د جسم په واسطه د بې ځایه شوې مایع له وزن سره برابره ده.

د څلورم فصل لنډیز

- فشار عبارت له هغې قوې څخه دی چې په عمودي توګه د سطحې په واحد باندې عمل کوي.
  دهغې فورمول عبارت دی له: $P = \frac{F}{A}$
- هوا د وزن لرونکې ده، د ځمکې په هره متر مربع باندې 101290 نیوټنه د هوا له خوا قوه واردوي، نوله دې کبله د هوا فشار تقریباً 100000 پاسکال دی.
- مایعات په ټولو خواوو باندې فشار واردوي او دمایعاتو فشار د مایعاتو له کثافت، ژوروالي او له جاذبوي تعجیل سره تړاو لري، او د لوښي له ډول سره اړیکه نه لري.
- دمایع په یوې نقطې باندې وارد شوی فشار، د مایع ټولو بر خو ته په مساوي ډول لیږدول کیږي. دې اصل ته د پاسکال قانون وایي.
- کله چې یو جسم د مایع په منځ کې ځای ونیسي، دمایع له لورې پر جسم باندې مخ پورته قوه عمل کوي چې د ارشمیدس د قوې په نامه یادیږي.

د څلورم فصل پوښتنې

له څلورو ځوابونو څخه له سم ځواب څخه دایره تاوکړئ.

۱- فشار عبارت دی له:

الف- قوه د حجم پر واحد باندې
ب- قوه داوږدوالي پر واحد باندې
ج- قوه د زمان پر واحد باندې
د- عمودي قوه د سطح پر واحد باندې

د صحیح جملې په مقابل کې د (ص) او د غلطې جملې په مقابل کې (غ) توری ولیکئ.

۲- مایعات په ټولو لورو فشار واردوي. (   )

۳- د معین مقدار مایع لپاره څومره چې د لوښـي د قاعدې سـطح پراخه شي، د لوښي پر قاعدې باندې فشار ډیریږي. (   )

۴- هر څومره، چې دمایع ژوروالی ډیر شي؛ فشار ډیریږي. (   )

لاندیني تش ځایونه په وړ جملو باندې ډک کړئ.

۵- فشار عبارت دی د عمودي قوې اغیزه پر .... باندې.

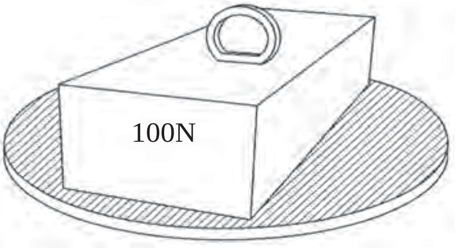
۶- که چیرې یوجسم په اوبو کې واچول شي، نو د اوبو له خوا په هغه جسم باندې..................... قوه عمل کوي.

۷- مایعات د لوښي په دننه کې په کوم لوري فشار واردوي؟ د یوې تجربې په وسیله خپل ځواب بیان کړئ.

۸- د پاسکال له قانون څخه په ورځني ژوند کې څه ډول استفاده کیږي؟

۹- پـه یو هایدرولیکي ماشـین کې د کوچني ماشـین سـطحه $A_1 = 2cm^2$ ، او د لوی پسـتون سـطحه $A_2 = 40cm^2$ ده. په لوی پستون باندې د $1000kg$ جسم د پورته کولو لپاره څومره قوې ته اړتیا ده؟

۱۰- د تصویر په څیر د $100N$ یو وزن په یوه تخته باندې چې سطحه یې $5m^2$ ده ایښودل شوی دی، نو هغه فشار چې تخته یې په ځمکه واردوي څومره دی؟



پنځم فصل

د رڼا (نور) خواص

ایا تر اوسه پورې مو په ژوند کې د رڼا (نور) د اهمیت په اړه فکر کړی دی؟ رڼا یو ډول انرژي ده چې د شیانو د لیدلو سبب ګرځي. د رڼا په واسطه انسان د کیهان ځینو سترو منظومو او کهکشانونو (ستورټلینرو) په پیژندنه کې توانمن شوی دی. دا نور دی چې د کوچنیو او ذره بیني موجوداتو موجودیت زموږ لپاره د مایکروسکوپ په وسیله دلیدو وړګرځېدلی دی. د رڼا بحث په ساینس کې خورا مهم بحث دی. تاسو به په دې فصل کې وپوهېږئ چې نور څرنګه خپرېږي. سیوري او سپوږمۍ نیول څه شی دی؟ روښانه او تیاره شیان له یو بل سره څه توپیر لري، روښانه او تیاره شیان څه ډول خواص لري، او د یو لړ نورو مفاهیمو په اړوند به معلومات تر لاسه کړئ.

رڼا (نور) او ليدل

(5-1) شکل، نور او ليدل

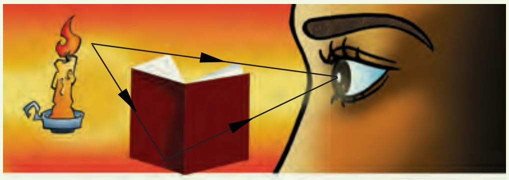
انسان څنګهويني؟ ايا کله هم په توره تياره خونه کې دننه شوي ياستئ؟ انســانانو په لومړيو وختونو کې فکر کاوه، چې نور زموږ، له سترګو څخه د اجســامو لوري ته زموږ په شــاوخواکې خپرېږي او د دوی دليدلو سبب ګرځي. ايا ستاسي له نظره هم حقيقت په همدې ډول دی؟ تجربو ښودلې ده، د دې لپاره چې شيان وليدل شي، بايد له هغو څخه نور، زموږ سترګوته راورسيږي.

فعاليت

(5-2) شکل ته وګورئ او په خپلو ګروپونو کې د لاندې پوښتنو په اړه بحث وکړئ.

١- کتــاب او څراغ دکوم نور په وســيله او په څه ډول او څنګه ليدل کيږي؟

٢ - شيان څنګه ليدلی شو؟



(5-2) شکل، د روښانه او تياره شيانو ليدل

ستاسې د څوابونو په رڼاکې، دې پايلې ته رسيږو چې شيان هغه وخت دليدو وړګرځي چې يا له دوی څخه نور زموږ سترګو ته راورسيږي، او يا له دوی څخه د نورو نوري سرچينو راغبرګ (منعکس) شوی نور زموږ سترګو ته راورسيږي. نور په دوه حالتونو کې له جسمونو څخه زموږ سترګو ته رارسيږي.

الف- هغه جســمونه لکه: څراغ، لمر، ســتوري او نور چې له خپله ځانه نور خپروي او زموږ سترګو ته رارسيږي.

ب- هغه نور چې په جسم باندې لګيږي، له هغه څخه راغبرګ کيږي او زموږ سترګو ته رارسيږي.

په دواړو حالتونو کې، شی موږ ته دليدلو وړدی.

د نور خپريدل په مستقيم خط

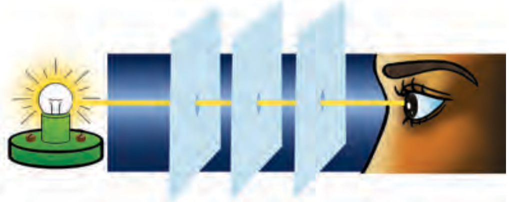
ايا کولی شو چې د (5-3) شکل مطابق، د نري کوږ شوي نل څخه کوم شی ووينو؟

(5-3) شکل، دکوږ شوي نل په وسيله د شيانو ليدل

د تیر لوست له مطالعې څخه و پوهېدو چې د یو جسم د لیدو لپاره باید له هغه څخه نور زموږ سترګو ته راورسیږي. موږ له دې کوږ شوي نل څخه ټه شی نشولیدلی، ځکه چې نور په مستقیم شکل سره خپرېږي. نور نشي کولای له یو کوږ نل څخه چې مستقیم نه وي، خپور شي او زموږ سترګو ته را ورسیږي. نور مثالونه لکه د لمر د نور وړانګې چې دونو د پاڼو له منځ څخه د (4-5)تصویر په شان ځمکې ته رسېږي او یا هم هغه نور چې له کړکۍ څخه کوټې ته ننوزي، دا ټول مثالونه د دې ښکارندوی دي، چې نور په شفاف محیط کې په مستقیم خط خپرېږي.

(4-5) شکل، د ونو د ځانګو او پاڼو له منځه د نور خپرېدل

د مقوا درې پاڼې د مساوي مربع ګانو په ډول بیاتي کړئ، بیا د خط کش په وسیله د هرې مربع قطر رسم کړئ، او د هرې مربع د قطرونو په تقاطع کې یوه سوری جوړکړئ. وروسته یې د (5-5) شکل مطابق د میز پر سر کیږدئ. او د لومړې صفحې په مقابل کې یوه شمع روښانه کړئ. ددې لپاره چې باوري شئ، چې د درې واړو صفحو سوري په مستقیم ډول سره ځای په ځای دي. کولی شئ چې له تار څخه استفاده وکړئ، او د هغې په کښلو سره سوري په یوه استقامت سره راوړئ. او د اخریني صفحې له سوري څخه ووینئ. ایا د شمع رڼا وینئ؟ بل ځل، د دغو صفحو څخه یوه یې له خپل ځای څخه لږه بیځایه کړئ، او د دې صفحې له سوري څخه وګورئ. ایا د شمع رڼا وینئ؟ د تجربې پایلې په خپل ګروپ کې بحث کړئ، او بیا نورو ټولګیوالوته ګزارش ورکړئ.



(5-5) شکل، په مستقیم خط د نور خپرېدل

اضافي معلومات

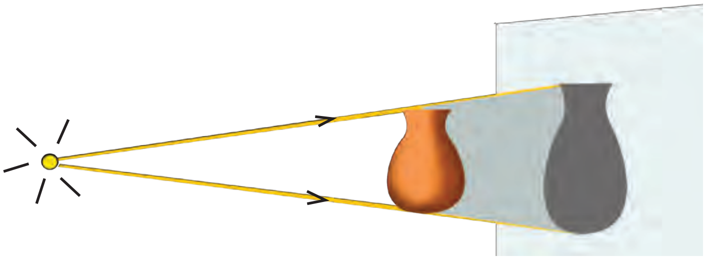
په نړۍ کې تر ټولو ګړندی حرکت د نور سرعت دی چې په یوه ثانیه کې $300000 km/sec$ ده. که چیرې کومه بله داسې وسیله وای، چې په همدې سرعت سره حرکت وکړي، نو په یوه ثانیه کې د ځمکې په چاپیریال کې چې د محیط اوږدوالی یې تقریباً $40000km$ دی، اوه پلا به حدود کې دوره کولئ.

فکروکړئ

کومې نورې پیښې په طبیعت کې موجودې دي، چې د نور خپرېدل په مستقیم خط ښکندوي؟

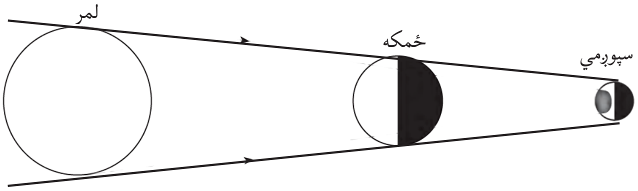
سیوری او سپوږمۍ نیول

خپل او د نورو شیانو سیوري مو ډیر ځلې په ځمکه او دیوالونو باندې لیدلي دي. ایا کله مو دې ته پام هم کړی چې ځیني وختونه سیوري ستاسي له قد څخه ډیر اوږده او کله هم ستاسې له قد څخه لنډ وي؟



(5-6) شکل، د شیانو د سیوري تشکیلېدل

د رڼا (نور) د سرچینې په مقابل کې د تیاره (کدر) جسمونو د واقع کیدلو له کبله سیوري جوړیږي. (5-6) تصویر ته نظر وکړئ. لیدل کیږي چې د هغه جسم سیوری چې د نور د وړانګو په مقابل کې واقع کیږي، د شي شاته په پرده باندې جوړیږي. د جسم سیوری هغې تیارې ساحې ته ویل کیږي، چې شی دهغې ساحې ته د نور د وړانګو د راتګ مانع شي، سیوري تل د شي هغې شاته جوړیږي چې د نور په مقابل کې واقع کیږي، یعنې شی تل د خپل سیوري او نور یا رڼا ترمنځ واقع کیږي. کسوف (لمر نیول) او خسوف (سپوږمۍ نیول) په شمسي نظام کې د سیوري د جوړیدوله بیلګو څخه دي. پوهیږئ، چې د سپوږمۍ کره د ځمکې په شاوخوا کې جوړیږي او ځمکه اوسپوږمۍ دواړه د لمر په شاوخوا راګرځي. (5-7) تصویر ته ځیر شئ. څرنګه چې لمر له خپله ځانه نور خپروي نو خپله د نور سرچینه ده، په داسې حال کې چې ځمکه او سپوږمۍ غیر نوراني اجسام دي. که چیرې لمر، ځمکه او سپوږمۍ د یو مستقیم خط په اوږدو واقع شي (5-8 تصویر)، او ځمکه د لمر او سپوږمۍ په منځ کې واقع شي، په دې صورت کې د ځمکې سیوری د سپوږمۍ پر سطحې باندې لویږي، چې دې پیښې ته د سپوږمۍ نیول (خسوف) وایي.



(5-8) شکل، د سپوږمۍ نیول

(5-7) شکل، د ځمکې، لمر او سپوږمۍ مدل

فکروکړئ

ستاسي سیوري ولې په سهار کې اوږد او په غرمه کې لنډ معلومېږي؟

فعالیت

اړوند وسایل:

۱- دمقوا یوه صفحه ۲- د نور سرچینه (مثلاً لاسي څراغ)

د اجرا طریقه:

د نور یا رڼا سـرچینه روښـانه کړئ. د مقوا صفحه د نور په مقابل کې په داسې موقعیت کې کیږدئ، چې سیوري یې په پرده باندې پریوزي. بیا د مقوا صفحه د نور په مقابل کې په بیلو، بیلو ځایونه کې کیږدئ. د سـیوري اندازه د نور له سـرچینې څخه او د مقوا د صفحې له واټن سره پرتله کړئ، او د دې تجربې نتیجه په یوه جدول کې خپلو ملګروته ووایئ.

نوراني او غیر نوارني شیان

ایا کله مو په شـپې کې، شـپې لیدونکي (شب بین) سـاعتونو، روښانه څراغونو او یا هم د ځینو حیواناتو سـترګوته کتلي دي؟ هغوي نوراني معلومېږي، په داسې حال کې چې ځینی نور شیان دي چې نوارني نه دي. نوراني او غیر نوارني شیان ډېر مثالونه لري.

فکروکړئ

ایا تاسې کولی شئ چې د نوراني او غیر نوراني شیانو نور مثالونه وړاندې کړئ؟

لمر، ستوري او روښانه څراغونه د نوارني شیانو مثالونه دي. په داسې حال کې چې ځمکه، سپوږمۍ، لرګي او نور ډېر خیزونه دي چې خپله رڼا نه لري او هغوی د غیر نوارني شیانو څخه ګڼل کېږي. نوارني شیان د خپل نور په وسیله لیدل کېږي. خو غیر نوارني شیان د نوارني شیانو د نور په وسیله چې له دوی څخه را غبرګ (منعکس) کېږي، لیدل کېږي.

فعالیت

په خپلو ډلو (ګروپونو) کې لاندینیو تصویرونو ته پاملرنه وکړئ او له هغو څخه د نوارني شیانو نومونه لست کړئ او ووایئ چې له غیر نوراني شیانو سره څه توپیر لري؟

(5-9) شکل، د نوراني او غیر نوراني شیانو ټولګه

روښانه، نیمه روښانه او تیاره شیان

ولې د ځمکې د ګردونو په ورځ کې نقلیه وسایل خپل څراغونو روښانه کوي او ورو- ورو حرکت کوي؟

ګازات، مایعات او جامدات هر یو د نور (رڼا) دلېږدونې بېلې- بېلې ورتیاوې لري. ځینې ددې شیانو څخه شفاف (روښانه) دي، او نور په اسانی ورڅخه تیرېږي. او هر شی چې د دوی شاته وي، ښه او روښانه لیدل کېږي، لکه صافه هوا، ښیښه، پاکې اوبه او نور. ځینې نیمه شفاف (نیمه روښانه) دي لکه ګردجنه هوا، خړې اوبه او داسې نور. هغه اجسام چې له هغو څخه هیڅ نور (رڼا) نه تیرېږي دکدر (تیاره) جسمونو په نامه یادېږي. ددې ډول اجسامو بیلګې ډیرې دي، لکه فلزات، لرګي، او نور. نو په دې توګه د نور یا رڼا د تیریدلو له نظره موږ درې ګروپه شیان وپیژندل:

۱. شفاف (روښانه) اجسام

۲. نیمه شفاف (نیمه روښانه) اجسام

۳. کدر (تیاره) اجسام

فعالیت

خپل شاوخواته وګورئ، او د شفاف، نیمه شفاف او کدر شیانو لست ترتیب کړئ او د ټولګي ملګروته یې ووایئ.

د پنځم فصل لنډيز

- نور د شيانو د ليدلو وسيله ده.
- موږ يو جسم هغه وخت ليدلی شو، چې له هغه څخه نور زموږ سترګو ته را ورسېږي.
- اجسام په دوه ډوله ليدل کيدای شي. د خپل نور په وسيله (که جسم نوراني وي) او يا هم له هغوی څخه را غبرګ (منعکس) شوي نور په واسطه چې زموږ سترګو ته را ورسېږي.
- نور د مستقيم خط په مسير باندې هرې خواته خپرېږي.
- د اجسامو سيوري د نور يا رڼا د ځليدلو له کبله د اجسامو په مخ تشکيلېږي. د يو جسم سيوری هغه تياره ساحه ده، چې نوموړی جسم هغې ساحې ته د نور د رسيدلو خنډ ګرځي.
- لمر نيول (کسوف) سپوږمۍ نيول (خسوف) د سيوري مهمې بيلګې دي.
- اجسام د نور د وړانګو د تيريدلو له کبله په درې کټګوريو ويشل شوي دي چې عبارت دي له: شفاف اجسام، نيمه شفاف اجسام او کدر اجسام.

د پنځم فصل پوښتنې

لاندې پوښتنې په خپلو کتابچوکې حل کړئ او په کتاب کې د هغوی له حل څخه ډډه و کړئ.

۱- لاندې جملې په مناسبو کلمو سره ډکې کړئ.

الف: سيوري د .... په ورانډې د کدر جسمونو د واقع کيدلو له کبله جوړيږي.

ب: سپوږمۍ نيول (خسوف) او يا لمر نيول (کسوف) هغه وخت واقع کيږي، چې لمر، سپوږمۍ او ځمکه په .... واقع شي.

ج: خسوف يا سپوږمۍ نيول هغه وخت را منځ ته کيږي، چې ځمکه د .... او .... ترمنځ واقع شي.

د: غيرنوراني اجسام د .... ليدل کيږي.

۲ – لاندې جملې ولولئ. که چيرې سمې وي په مقابل کې يې (ص) او که ناسمې وي په مقابل کې يې (غ) توری وليکئ.

الف: نوراني اجسام هغه اجسام دي چې له خپله ځانه نور نه لري. (   )

ب: غير نوراني اجسام هغه اجسام دي، چې خپل نور له نورو نوراني سرچينو څخه ترلاسه کوي.

ج: له کدر يا تياره اجسامو څخه نور نه تيريږي. (   )

د: له نيمه شفاف اجسامو څخه نور په آسانۍ او په بشپړ ډول تيريږي. (   )

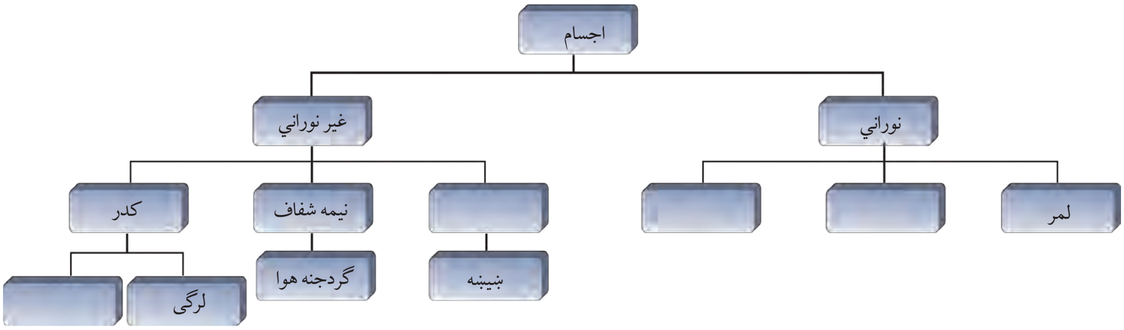
۳ – نور څه شی دي؟ په لنډ ډول يې تشريح کړئ.

۴– شفاف او نيمه شفاف اجسام له يو بل څخه څه توپير لري؟ واضح يې کړئ.

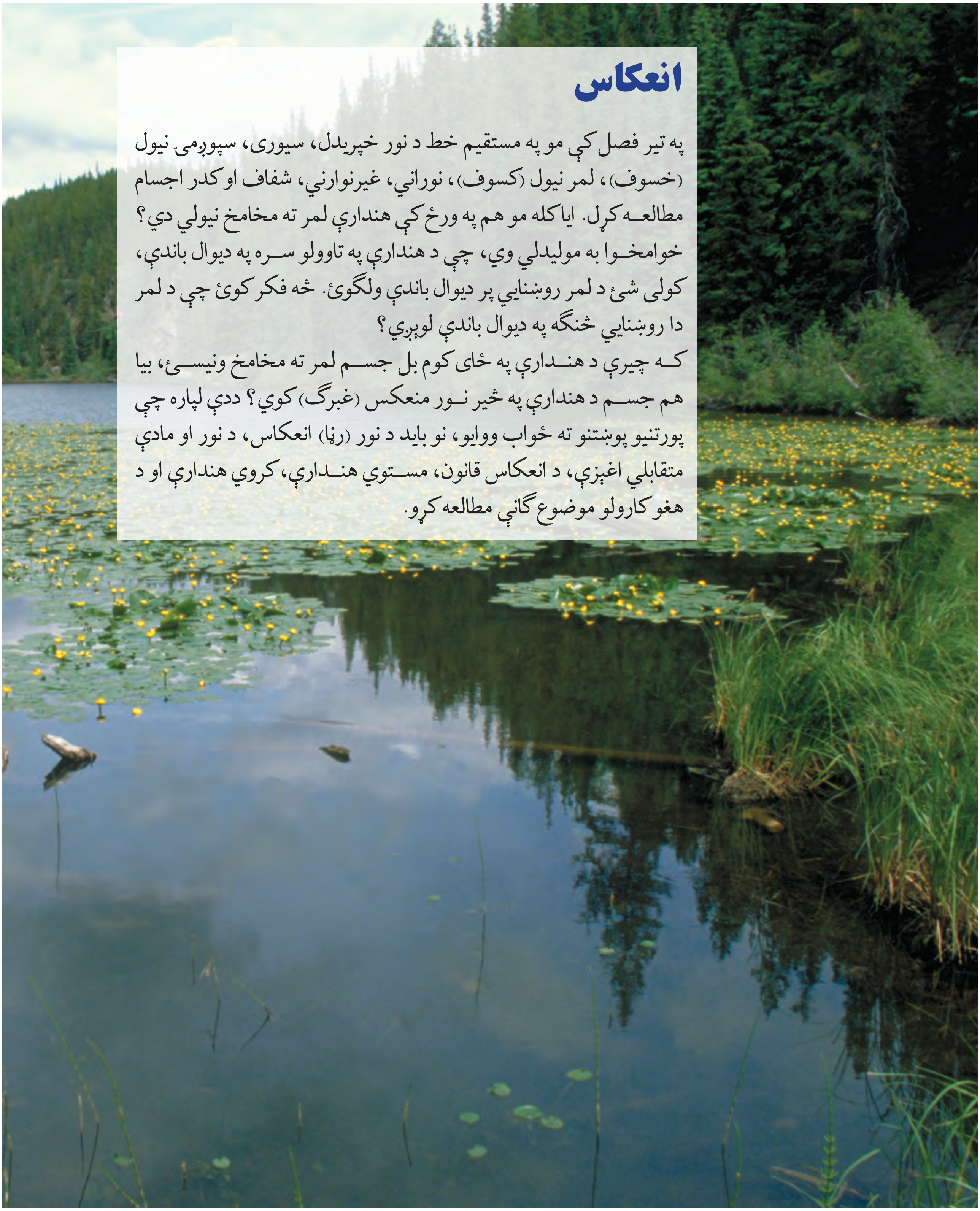
۵ – سيوری څه شی دی؟ د مثال سره يې تشريح کړئ.

۶ – د شفافو او غيرشفافو اجسامو نومونه واخلئ.

۷ – لاندې کلمې په ورکړل شوې نقشه کې ځای په ځای کړئ، اوسپنه، شفاف، ستوری، روښانه څراغ.



شپږم فصل



انعکاس

په تیر فصل کې مو په مستقیم خط د نور خپریدل، سیوری، سپوږمۍ نیول (خسوف)، لمر نیول (کسوف)، نوراني، غیرنوارني، شفاف او کدر اجسام مطالعــه کړل. ایا کله مو هم په ورځ کې هنداري لمر ته مخامخ نیولی دي؟ خوامخــوا به مولیدلي وي، چې د هنداري په تاوولو سـره په دیوال باندې، کولی شئ د لمر روښنایي پر دیوال باندې ولګوئ. څه فکر کوئ چې د لمر دا روښنایي څنګه په دیوال باندې لوېږي؟

کـه چیرې د هنــداري په ځای کوم بل جســم لمر ته مخامخ ونیســئ، بیا هم جســم د هنداري په څیر نــور منعکس (غبرګ) کوي؟ ددې لپاره چې پورتنیو پوښتنو ته ځواب ووایو، نو باید د نور (رڼا) انعکاس، د نور او مادې متقابلې اغیزې، د انعکاس قانون، مســتوي هنــداري، کروي هنداري او د هغو کارولو موضوع ګانې مطالعه کړو.

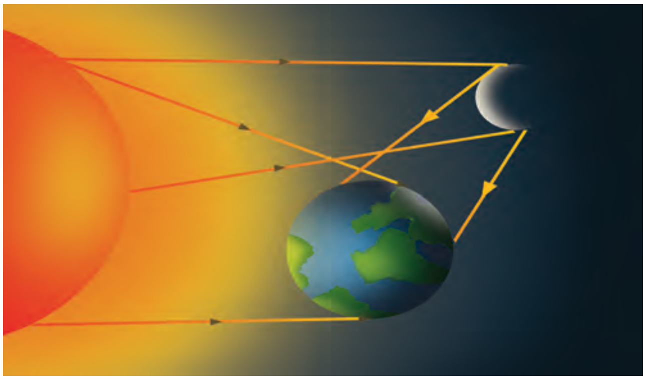
د نور انعکاس

(6-1) شکل، په خوني کې نور په گلدان باندې پریوزي

په تیر فصل کې مو ولوستل چې نور د شیانو د لیدلو سبب گرځي، او دا مو هم وویل چې ځینې اجسام نوراني او ځینې هم غیر نوراني دي. سپوږمۍ له غیرنوراني اجسامو څخه ده خو په شپه کې روښانه معلومېږي، ولې؟ که چیرې د شپې په تیارې کې خونې ته ننوزئ او څراغ روښانه کړئ، ولې شیان لیدل کېږي؟ راځئ چې دې ډول پوښتنو ته ځواب ووایو. کله چې په خونه کې یو څراغ روښانه کېږي، نور خپرېږي او د اجسامو پر مخ پریوزي او د اجسامو په سطح باندې لگېږي او په شیانو له لگیدلو وروسته غبرگېږي او زموږ سترگو ته را رسېږي، (6-1) تصویر.

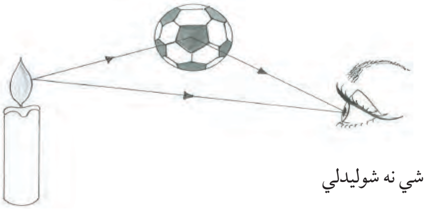
په همدې ډول د لمر رڼا د شپې له خوا د سپوږمۍ پر سطح باندې لگېږي او وروسته له هغې د ځمکې خواته را غبرگېږي، (6-2) تصویر. په پایله کې د سپوږمۍ سطح روښانه معلومېږي.

د اجسامو له سطحو څخه د نور د را غبرگیدلو عملیې ته د نور انعکاس وایي.



(6-2) شکل، له سپوږمۍ څخه ځمکې ته د لمر رڼا را غبرگیدل

د اجسامو پرمخ د نور لگیدونکې وړانگې ته وارده وړانگه، او هغه وړانگه چې له اجسامو څخه تر لگیدلو وروسته بیرته را غبرگېږي. دې وړانگې ته منعکسه وړانگه وایي، (6-3) شکل.



(6-3) شکل، که چیرې منعکسه وړانگې زموږ سترگو ته را ونه رسیږي موږ څه شي نه شولیدلې

فکروکړئ

۱. د ورځې په اوږدو کې چې نور کوټې ته نه را ننوزي، ولې شیان وینو؟
۲. د شیانو د لیدلو لپاره کوم شرایط ضروري دي؟
۳. د یو جسم دلیدلو لپاره له جسم څخه د منعکسو وړانګو را رسیدل زموږ سترګو ته د جسم د لیدلو سبب ګرځي، او یا دا چې زموږ له سترګو څخه په جسم باندې وړانګې لګېږي او موږ کولی شو، چې هغه ووینو؟

په مادې باندې د نور متقابل عمل (جذب او انعکاس)

په تیر لوست کې مو ولوستل چې کله په اجسامو باندې نور ولګېږي، له اجسامو څخه بیرته انعکاس کوي، زموږ سترګو ته را رسېږي او د دوی د لیدلو سبب ګرځي. پوهېږو، چې په ډول- ډول اجسامو باندې نور لګیږي او اجسام هم دا نور بیرته منعکس کوي. پوښتنه داده چې ایا د اجسامو عکس العمل د نور لګیدلو په مقابل کې یو شان دی او که متفاوته دی؟ ایا اجسام نور یو شان انعکاسوي او یا یو له بله سره توپیر لري؟

دې پوښتنوته د ځواب موندلو لپاره لاندې فعالیت سرته رسوو:

فعالیت

دوه ترمامیترونه چې د یوه مخزن په تور رنګ پوښ شوی او بل یې په خپل عادي حالت کې دی، دواړه په یو وخت کې د ټاکلي وخت لپاره د لمر مخې ته یږدو. وروسته له هرو دوو دقیقو د ترمامیترو د تودوخې درجه په جدول کې لیکو. له دې تجربې څخه څه نتیجه په لاسته راوړو؟

د اندازه کولو شمېره	وخت	د تور رنګ پوښ شوي ترمامیتر درجه	د عادي ترمامیتر درجه
1	پیل		
2	له 2 دقیقو وروسته		
3	له 4 دقیقو وروسته		
4	له 6 دقیقو وروسته		
5	له 8 دقیقو وروسته		
6	له 10 دقیقو وروسته		

که چیرې تجربه سمه سرته ورسوو معلومېږي، چې د تور رنګ ترمامیتر د تودوخې درجه د عادي ترمامیتر په پرتله ډیره ده.

ستاسې په نظر څه شی د دې سبب ګرځیدلی چې د تور رنګ پوښ شوي ترمامیتر د تودوخې درجه ډیره

معلومېږي؟ ایا د تور ترمامتر په واسطه ډېر نور جذبول ستاسو دې پوښتنې ته ځواب ورکولی شي؟ هو! هغه اجسام چې نور ډېر جذبوي، ډېر تودیږي. ازمایښتونه ښیي چې جسمونه د نور په جذب کې یو له بل سره توپیر لري. تور رنګ لرونکی جسمونه تر بل هر رنګ نه ډېر نور جذبوي او د نور لږه برخه منعکس کوي.

فکروکړئ

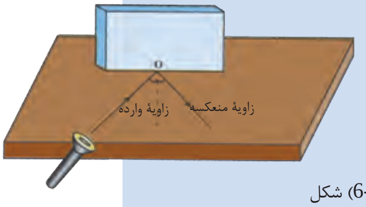
۱. یو څوك تور کالي لري، یو بل تن د عین ټوکر سپین رنګ کالي اغوندي. د دوبي په موسم کې کوم کس ژر تودیږي علت یې څه دي؟
۲. که چیرې د یوه کنګل دوه ټوټې په تور او سپین ټوکر کې ونغاړو او لمر ته یې ږدو، نو د کنګل کومه ټوټه ژر اوبه کېږي، ولې؟ علت یې ووایئ.

د انعکاس قانون

په تیر لوست کې مو ولوستل چې یو جسم هغه وخت دلیدلو وړدی، چې د هغه په سطح باندې نور پریوزي، او وروسته له هغې څخه له جسم څخه منعکس او زموږ سترګو ته را رسیږي. څه فکر کوئ؟ ایا د وارده نور (وړانګو) او منعکسه وړانګو په منځ کې اړیکه شته؟ او که چیرې موجوده وي، نو ووایئ چې هغه کومه اړیکه ده؟ منعکس شوی نور د کومې قاعدې پرېنسټ انعکاس کوي؟ د پورتنیو پوښتنو لپاره لاندې تجربه سرته رسوو.

فعالیت

د میز له پاسه د کاغذ پاڼه کیږدئ. وروسته یوه معمولي مستطیلي هنداره د کاغذ په پاڼه عمود کیږدي. د (O) په نقطه کې د کاغذ په مخ باندې پر هنداره باندې یو عمود رسم کړئ. د لاسي څراغ چې نری وړانګې لري (کوچنی لیزري څراغ) په مرسته یو شمېر موازي وړانګې د (O) په نقطه کې په هنداره باندې واردې کړئ. اوس د واردې وړانګې او عمود ترمنځ زاویه پیدا کړئ. بیا د منعکسه وړانګې او عمود ترمنځ زاویه اندازه کړئ. په همدې ترتیب سره د څراغ ځای څو ځلا بدل کړئ او لاسته راغلې پایلې په جدول کې ولیکئ، او وګورئ چې د تجربې له لاسته راوړنو څخه کومې پایلې ته رسیږئ؟

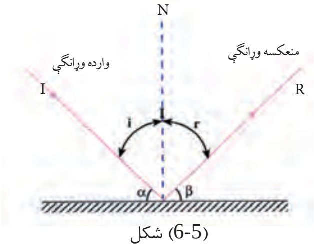


(6-5) شکل

وارده زاویه په i او منعکسه زاویه په r ښیو.

شمېره	د (i) وارده زاویه	د (r) منعکسه زاویه
۱	15 درجې	
۲	30 درجې	
۳	45 درجې	
۴	60 درجې	
۵	75 درجې	

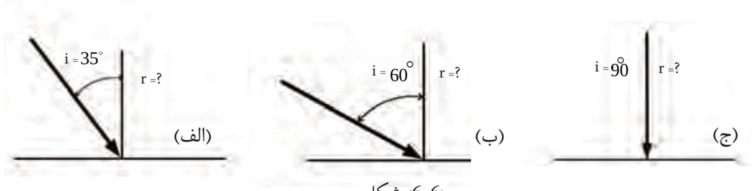
تجربه ښيي چې د i واردې زاويې د r له منعکسو زاويو سره برابرې دي. چــې د زاويو دې مســاوات تــه د نور د انعــکاس قانون وايي، (6-5) شکل.



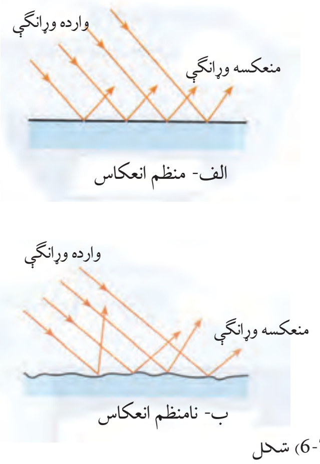
(6-5) شکل

فکروکړئ

۱- يوه دسته (ګيډۍ) وړانګې په مختلفو زاويو په يوه سطح باندې واردې شوې دي، (6-6) شکل. منعکسې زاويې يې په لاس راوړئ.



(6-6) شکل



(6-7) شکل

که چيرې يوه دسته (ګيډۍ) موازي وړانګې په يوه سطح باندې ولګېږي، ددې وړانګو انعکاس د سطحو له ځانګړتياوو سره (د هوارې او نا هوارې له نظره) تړاو لري. که چيرې دا ســطح د (6-7 الف) تصوير په څير هواره او صيقلي وي، دا وړانګــې پــه منظم ډول انعکاس کوي. لکه هنــداره او نورې هوارې او صيقل شــوې ســطحې چې په دې ســطحو کې منعکس شوې وړانګې له لګيدلو نه وروســته موازي انعکاس کوي او دا ډول ســطحې ښــوېې او ځلا لرونکې معلومېږي. ولې که ســطحې هوارې او صافې نه وي. واردې شــوې موازي وړانګې په سطحې ترلګيدلو وروسته په منظم او موازي ډول انعکاس نه کوي او سطحه هم بې ځلا معلومېږي، (6-7 - ب) شکل.

(6-8) شکل

مستوي هنداري

څرنګه چــې مو مطالعه کړل، که چيرې د يو جســم ســطح، صيقل (هواره يا ښويه) شوې وي، دا سطح کولی شي، چې د نور وړانګې په منظم ډول منعکســې کــړي. چې د دې په

پایله کې کولی شو په دې ډول سطحو کې د اجسامو تصویر ووینو.

د اوبو سطحه، دمعمولي هنداري او د کورونو هنداري چې د مخ د لیدلو لپاره له هغوی څخه استفاده کېږي، له دې ډول سطحو څخه دي. یوشمېر نور اجسام چې سطحې یې نور په منظم ډول منعکس کولای نشي، په هغو کې د اجسامو تصویرونه نشي جوړېدلای. د اجسامو هوارې سطحې (مستوي) چې نور په منظم ډول منعکس کوي، د مستوي هنداري په نامه يادېږي.

په مستوي هندارو کې د تصویر ځانګړتیاوې

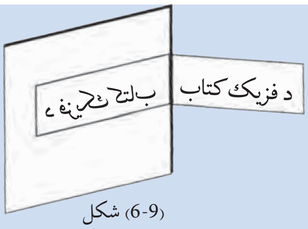
ایا داسې څوک به وي چې تر اوسه یې خپل تصویر په هندارو کې نه وي لیدلی؟ کله چې په هندارو کې خپل تصویر ګورئ په دې اړه مو فکر کړی دی، چې تاسې او ستاسې د تصویرونو ترمنځ څه ډول اړیکې موجودې دي؟ ایا پام مو کړی دی چې ستاسې تصویرونه د هندارو په کومو برخو کې جوړېږي؟ ایا پوهېږئ چې ستاسو تصویر په هنداره کې څرنګه تشکیلېږي؟ ایا نظر هنداري ته ستاسې او ستاسې د تصویرونو فاصلې ته مو پام کړی دی؟ پورتنیو پوښتنو ته د ځواب په منظور، لاندې تجربې سرته رسوو.

فعالیت

د تصویر پر خیر دا فعالیت په دوو پړاوونو کې سرته ورسوئ:

١. یو څه شی ولیکئ او د مستوي هنداري پرمخ یې کېږدئ او څه شی، چې ګورئ هغه ولیکئ.

٢. د تصویر په خیر د هنداري مخ ته و درېږئ، څه شی چې وینئ ویې لیکئ.

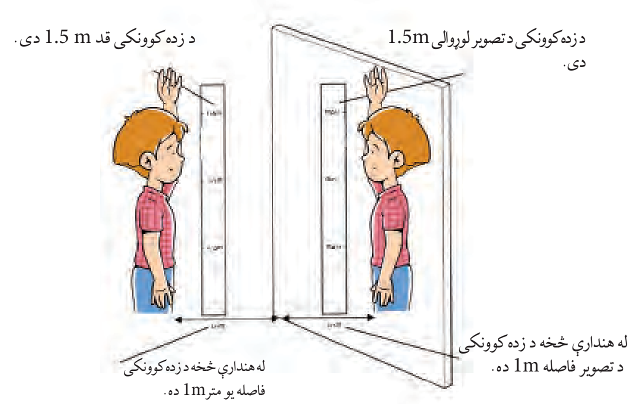


(6-9) شکل

د تجربې له سرته رسولو نه وروسته به تاسې متوجه اوسئ چې په مستوي هندارو کې تصویرونه لاندې خصوصیتونه (ځانګړتیاوې) لري:

- تصویر سر راسته تشکیلېږي. مثلاً که سر د بدن له پاسه دی، نو په تصویر کې هم سر دبدن له پاسه دی.

- تصویر له هنداري څخه د جسم د فاصلې په مساوي اندازه کې جوړېږي، یعنې که د جسم فاصله له هنداري څخه 70cm وي، نو د تصویر



(6-10) شکل

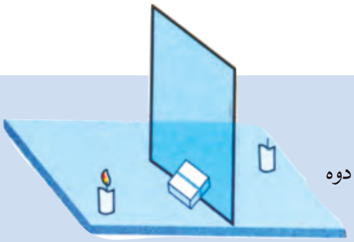
فاصله به هم له هنداري څخه 70cm سانتي متره وي.

- تصوير نظر جسم ته متناظر جوړېږي، يعنې ستاسې شى او کينه خوا خپل ځايونه بدلوي (متناظره معلومېږي).

- تصوير حقيقي نه بلکې مجازي دى، ځکه د هنداري شاته جوړېږي او د هنداري شاته اصلاً څه شى وجود نه لري.

د تصوير فاصله: ددې لپاره چې په مستوي هنداروکې د شي او تصوير د فاصلې په اړه پوه شو، لاندينۍ تجربه سرته رسوو.

فعاليت



(6-11) شکل

الف: يوه مستطيل ډوله ښيښه د ميز له پاسه کېښېږدئ او د هنداري دواړو خواووته دوه شمعې کېښېږدئ، يوه شمع مړه وساتئ او بله يې روښانه کړئ، د روښانه شمعې له لوري هغې شمعې ته چې روښانه نه ده وګورئ.

ب: مړې شمع ته تر هغه وخت پورې حرکت ورکړئ، چې د بلې شمعې تصوير پر هغې پرېوزي، په دې وخت کې د هنداري شاته مړه شمعه هم بله معلومېږي.

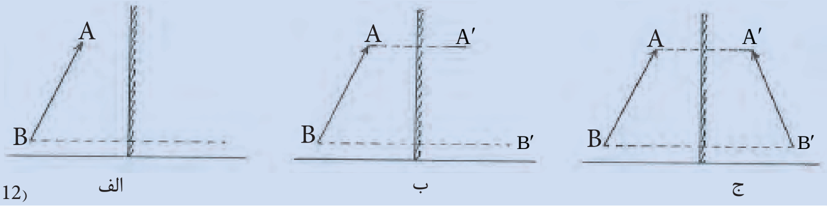
ج: له ښيښې څخه دبلې او مړې شمعې فاصلې اندازه کړئ او نتيجه يې يادداشت کړئ، له دې تجربې څخه څه نتيجه ترلاسه کوئ؟

که چېرې تجربه مو په سمه توګه سرته رسولې وي، نو و به وينئ چې له هنداري څخه د جسم او تصوير فاصلې يو شى دي. په مستوي هنداروکې تصوير څنګه جوړېږي؟

ددې پوښتنې د ځواب لپاره لاندې تجربه عملي کوو:

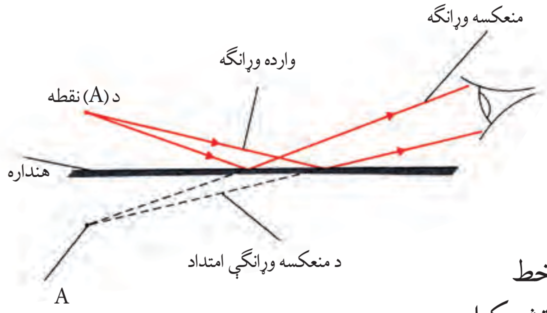
فعاليت

د تصوير په ځير د هنداري مخې ته يو لرګى کېښېږدئ، پوهېږئ چې جسم او تصوير له هنداري څخه مساوي فاصلې لري. بناپردې د جسم د دوه نقطو موقعيت په اسانۍ سره پيدا کولى شو، چې د هغو دوه نقطو د نښلولو څخه د جسم موقعيت ټاکل کېږي.



(6-12) شکل

کــه چیرې د جســم یوې نقطــې ته وګــورو، د پورتنۍ تجربې څخه په اســتفادې کولی شــو چې د جســم د هغــې نقطې د تصویــر موقعیت پیداکــړو. له پلې خوا پوهېږو، چــې تصویر د وارده وړانګــو له انعکاس څخه وروســته په هندارو کې جوړېږي. یعنې د وړانګو انعکاس د تصویرونو د جوړېښــت اساســي شــرط دی. تصویر باید د منعکســه وړانګو او یا د منعکســه وړانګو امتداد د عمود خط له جســم تر هنداري او یا هم د هغې په امتداد د تقاطع په اثر تشــکیل شــي، چې په مســتوي هندارو کې تصویر د منعکسه وړانګو له امتداد او له شي څخــه پــر هنداري د عمود خط له تقاطع ســره د هنداري په شــاکې جوړېږي، (6-13)شکل. په لنډه توګه ویلی شو، چې په مستوي هندارو کې تصویر لاندې ځانګړتیاوې (خصوصتیونه) لري:



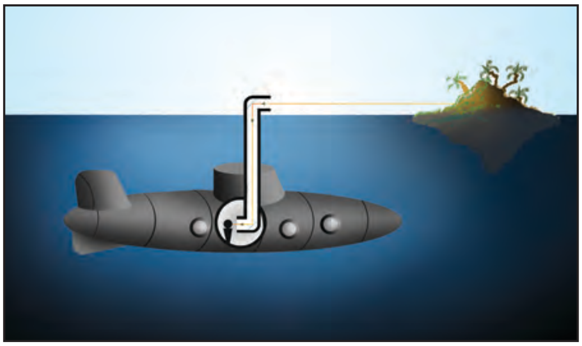
(6-13) شکل، د یوې نقطې د تصویر د جوړېدو څرنګوالی ښیي

۱. تصویر د هنداري شا (څټ) ته جوړېږي.
۲. تصویر په متناظر ډول جوړېږي.
۳. له هنداري څخه د تصویر فاصله له هنداري څخه د جســم له فاصلې ســره برابره ده.
۴. تصویر د منعکسه وړانګو د امتداد او له جسم نه پر هنداري باندې د عمود د امتداد له تقاطع څخه جوړېږي.

د مســتوي هندارو د کارولو ځایونه: په تیر لوســت کې مو د مســتوي هندارو او له مســتوي هنــدارو څخه د نور (رڼا) د انعکاس په اړه بشــپړ معلومات تر لاســه کــړل. اوس د انعکاس له همدې ځانګړتیاو څخه په کار اخېســتنې ســره داسې یوه وسیله جوړوو، چې وکولای شو د هغې په استفادې سره په لوړو ارتفاعاتو (جګوالي) کې هغه شیان په اسانۍ سره ولیدلی شو، چې په سترګو سره په اسانۍ نشي لیدل کیدلی. دا وســیله د پیرسکوپ Periscope یاد اوبتل د ســترګو (سمندر لاندې ســترګې) په نامه یادېږي. پیرسکوپ هغه وســیله ده چې د دوو موازي مستوي هندارو څخه جوړه شوې ده، (6-14)شــکل. له پیرســکوپ څخه په ډول- ډول ځایونو کې په ځانګړې توګه په او بتلونو کې له هغو څخه د اوبو پرمخ د بیړیو او

(6-14)شکل، ډېر ساده پیرسکوپ

په 6-15 تصویر کې تاسې یو او بتل وینئ چې په هغه کې د اوبو پر مخ د بیړیو او نورو شیانو د مطالعې لپاره له پیرسکوپ څخه کار اخیستل شوی دی.



(6-15) شکل، پیرسکوپ
لرونکی اوبتل (تحت البحري)

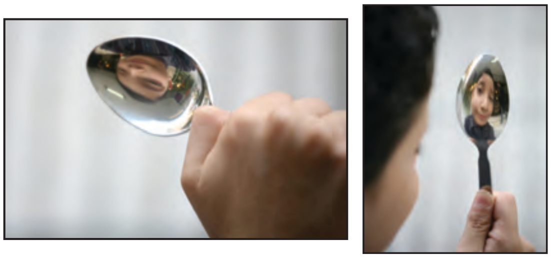
فعالیت

د انعکاس له قانون څخه په استفادې د خپل ښوونکي په مرسته داسې پیرسکوپ جوړ کړئ، چې خپل شاته شیان ولیدلی شئ.

کروي هنداري

په تیر لوست کې له مستوي هندارو سره اشناشوو او ومولیدل چې په مستوي هندارو کې د شي تصویر د خپله شي په اندازه دی.

ایا تر اوسه مو داسې هنداري لیدلي دي، چې د مستوي هندارو په څیر کار نه کوي. ایا تراوسه مو خپل تصویر د صیقلي کاشوغې په منځ او یا د هغې په شا کې لیدلی دی؟

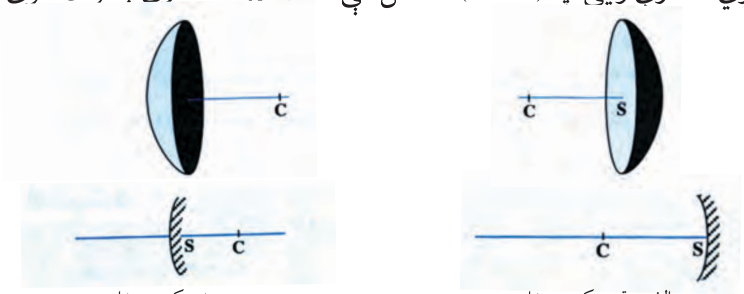


(6-16) شکل، د کاشوغې په منځ او کاشوغې پرشا د یو شخص تصویر.

(6-16) تصویرونو ته وګورئ. په دې تصویرونو کې هم ایا تصویر د جسم په اندازه دی؟

پـه موټـر کې مو د موټر د مخې هنداري او شـا (څټ ته لیدونکی) هنـداري په باره کې فکر کړی دی؟ دا هنداري څه ډول کار کوي؟ دوی متفاوته تصویرونه د مسـتوي هنداري په بنسـټ ښـیي. څکه چې د مستوي هندارو مخ هوار او د شاته لیدونکي هندارو او کاشوغو مخ د کرې یوه برخه جوړوي، له همدې

کبلــه، دي ډول هنداروته کروي هنداري وايي. که د کــروي هنداري انعکاس کوونکې برخه ژوره وي، دې ډول هنداروته کروي مقعري هنداري او که چیرې انعکاس کوونکې برخه بهر خواته وتلې وي، دې ډول هندارو ته محدبي کروي هنداري وايي. په (6-17) شــکل کې، دواړه ډوله هنداري ښــودل شوي دي.



ب- محدبي کروي هنداري

الف- مقعري کروي هنداري

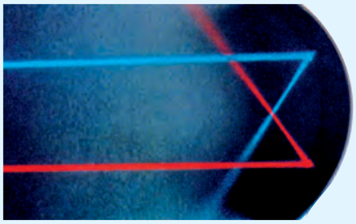
(6-17) شــکل، محدبي او مقعري کروي هنداري.

مقعري کروي هنداري: هغه کروي هنداري دي، چې ننی برخه يې صيقل (ښــويه) شــوې او بهرنی برخه يې جيوه کاري شوې وي.

محدبي کروي هنداري: هغه کروي هنداري دي، چې د ننه برخه يې جيوه کاري او بهرنی برخه يې صيقل(ښويه) شوې وي. په (6-18) شکل کې، محدبي او مقعري کروي هنداري ښودل شوې دي.

د مقعــرو کروي هندارو محراق: د دې موضوع له مطالعې څخه مخکې د مقعرو کروي هندارو د محراق د لاپوهېدو لپاره، لاندې فعاليت سرته رسوو:

فعاليت



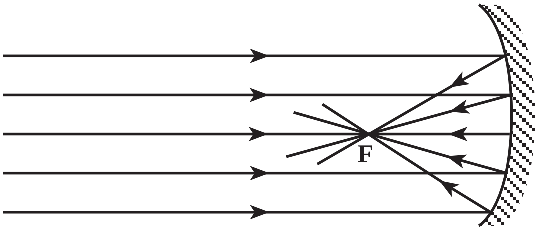
(6-18) شکل

د کاغذ له پاڼې سره موازي، مقعره کروي هنداره لمر ته په دې ډول مخامخ ردو، چې له هنداري څخه منعکسه وړانګې د کاغذ په پاڼه ولوېږي. په دې حال کې د کاغذ پاڼې پرمخ باندې يوه روښانه ساحه جوړېږي. د کاغذ پاڼه تر هغې پورې وړاندې او وروسته کړئ، چې روښانه ساحه خپلې کوچنی (نقطوي) اندازې ته ورسېږي. دا کوچنی روښانه ساحه په مقعرو کروي هندارو کې د لمر حقيقي تصوير دی، چې د کاغذ په پاڼه باندې جوړېږي. همدې نقطې ته د هنداري محراق وايي.

فکروکړئ

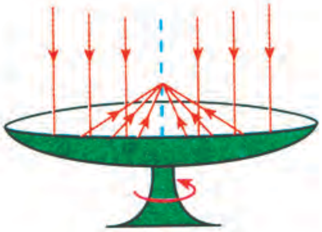
که چیرې د محراق په نقطه کې په کاغذ باندې يوڅو لحظې په دو امدار ډول لمر ولګيږي، کاغذ اور اخلي علت يې څه شی دی؟

له پورتنۍ تجربې څخه دې پایلې ته رسېږو، چې محراق په مقعرو کروي هندارو کې هغه ځای دی، چې په هغې کې د لمر تصویر په ډیرې کوچنۍ اندازې سره جوړېږي. د مقعرو کروي هندارو محراق په F سره ښيي. د مقعرو هندارو محراق په (6-19) تصویر کې ښودل شوی دی. په شکل کې خط خط شوې برخه د هندارو جیوه کاري شوې برخه څرګندوي.



(6-19) شکل، د مقعرې هندارې محراق (F)

د هندارو د کارولو ځایونه



(6-20) شکل، لمریز منقل او مخابراتي ډیشونه

ایا کله مو هم لمریز منقلونه لیدلي دي؟ او یا د موټر د شاته لیدونکي هندارو ته موهم پاملرنه کړې ده؟ دا ټول د کروي هندارو د کارولو ځایونه او د هغوی خاصیتونه ښيي د مثال په توګه، د لمر هغه منقلونه چې د خوړو په پخولو کې ور څخه کار اخیستل کېږي. کله چې په هغې باندې وړانګې لګېږي، د نور وړانګې انعکاس کوي او منعکسه وړانګې د محراق په نقطه(F)کې سره تقاطع کوي (6-20)شکل. د نور وړانګې تجمع کول (نژدې کیدل)، د ډیرې تودوخې سبب ګرځي او د خوړو د پخیدلو او د لوښو د اوبو دا یشیدلو عامل کېږي.

د شپږم فصل لنډيز

- له يوې سطحې څخه د نور را غبرګيدلوته د نور انعکاس وايي.
- له ښويې (صيقل) شوې سطحې څخه د نور انعکاس ته منظم انعکاس او له ناهوارې سطحې څخه د نور انعکاس ته غير منظم انعکاس وايي.
- د نـور او مــادې متقابلې اغېزې د نور او مادې لخوا يو پر بل باندې د جذب، تيريدنې او انعکاس په عمليو کې د متقابلو اغېزو څخه عبارت دی.
- مستوي هندارې د جسمونو له هوارې صيقل شوې سطحې څخه عبارت دي، چې واردې وړانګې په منظم ډول له هغې څخه انعکاس کولای شي.
- کروي هندارې له هغو هندارو څخه عبارت دي چې د کرې له يوې برخې څخه جوړې شوې دي، چې بهرنۍ او يا ننۍ برخه يې جيوه کارې شوې وي.
- د مقعـرې هنـدارې محراق له هغې نقطې څخـه عبارت دی، چې ټولې مــوازي وارده وړانګې له انعکاس څخه وروسته له هغې څخه تيرېږي.

د شپږم فصل پوښتنې

۱- لاندېنۍ صحیح او غلطې جملې په ګوته کړئ، د صحیح جملو په مقابل کې د (ص) او د غلطو جملو په مقابل کې د (غ) توری ولیکئ. وروسته غلطې جملې په سمه توګه په خپلو کتابچو کې ولیکئ.

الف: په مستوي هندارو کې تصویر د هندارو مخ ته جوړېږي. (   )

ب: د نور انعکاس، په صیقل شوي سطحې باندې د نور تر لګېدلو وروسته بیرته د نور را غبرګېدل دي. (   )

ج: کروي هنداري د مستوي هندارو پر خیر تصویر تشکیلوي. (   )

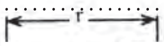
۲- تصویر ته وګورئ که چیرې له هندارې څخه د جسم فاصله 30cm وي، له هندارې څخه د تصویر فاصله پیدا کړئ.

۳- د لاندې جملې تش ځایونه، په مناسبو کلمو سره ډک کړئ.

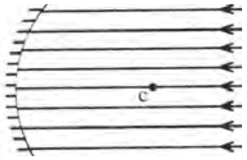
الف) هغه وړانګې چې په هنداره واردېږي د............ په نوم او هغه وړانګه چې له هندارې څخه لیرې کېږي. د .... په نوم یادېږي.

ب) د مقعرې کروي هندارې محراق هغه ځای دی چې ټولې وړانګې په موازي ډول په .... کې جمع شي.

ج) هغه وسیلې چې په اوپتلونو کې د جسمونو د لیدلو لپاره ترې کار اخیستل کېږي. د.......................... په نوم یادېږي.

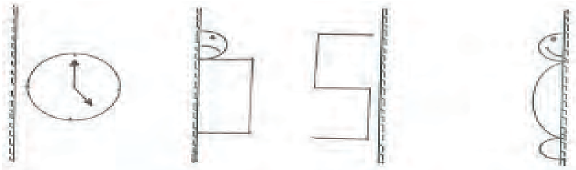


۴ - مخامخ شکل کومه هنداره ښیي او منعکسه وړانګې پکې رسم کړئ.

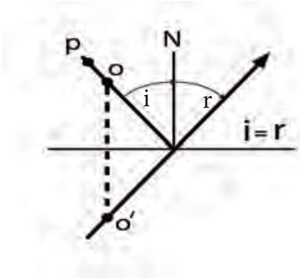


۵- د کروي هندارو د ډولونو نومونه واخلئ او د هغوی د کار اخیستنې ځایونه ووایئ.

۶- په مخامخ شکلونو کې د هر یو تصویر ترسیم کړئ.



۷- لاندې شکل ته وګورئ او د هغه په مرسته د P اختیاري نقطې تصویر ترسیم کړئ.



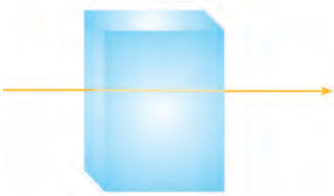
اووم فصل

د نور انکسار (ماتېدل)

کله چې نور له یو روڼ محیط څخه بل روڼ محیط ته وارد شي، ماتېږي او په زره پورې اغېزې رامنځ ته کوي. د بیلګې په توګه اجسام په اوبو کې پورته ښکاري. له اوبو څخه په ډک ګیلاس کې قلم مات ښکاري. د باران کوچنې څاڅکي د پسرلي په نیمه باراني ورځو کې، نور په مختلفو رنګونو کې تجزیه کوي او د بوډۍ ټال (شنه زرغونه) جوړوي.

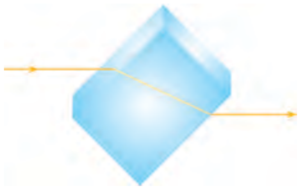
دا ټول د نور د غبرګون یا د ماتیدو په اساس جوړېږي. هغه وسایل چې د نور د انکسار په اساس طرح او جوړ شوي دي، ډیر دي لکه: د عکاسي کمره، ذره بین، دوربین، تلسکوپ او نور. تاسو په دې فصل کې زده کوئ چې د نور ماتېدل څه شی دی؟ منشور څنګه نور تجزیه کوي؟ عدسیه څه شی دی او په څو ډوله دی؟ لرې لیدونکې سترګې او نږدې لیدونکې سترګې په خپلو منځو کې څه توپیر لري؟ میکروسکوپ څه شی دی او د کومو شیانو په لیدلو کې ورڅخه ګټه اخیستل کېږي.

د نور انکسار (ماتيدل) څه شی دی؟



(7-1) شکل، په عمودي ډول له ښيښې څخه د نور تيريدل

نور په يو نواخت محيط کې په مستقيم الخط مسير حرکت کوي. که چيرې د نور په مسير کې يو شفاف جسم لکه ښيښه په عمودي ډول واقع شي، د نور شعاع له دې محيط څخه د تيريدو په وخت کې بيا هم خپل پخواني مسير ته دوام ورکوي، (7-1) شکل. تصوير ته پاملرنه وکړئ.



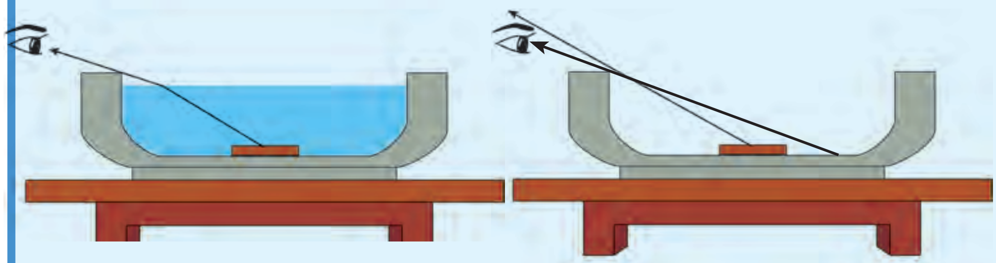
(7-2) شکل، په غير عمودي ډول له ښيښه څخه د نور تيريدل

خو کله چې نور د هغه شفاف جسم په سطح باندې په عمودي شکل نه بلکې په زاويه وارد شي، د نور وړانګې د جسم سره د لګيدلو په وخت کې ماتيږي، او د هغه د حرکت لوری يو اندازه کږيږي. چې دې پيښې ته د نور انکسار وايي. چې په (7-2) شکل کې ليدل کيږي.

فعاليت

په خپلو ګروپونو کې لاندې تجربه ترسره کړئ.

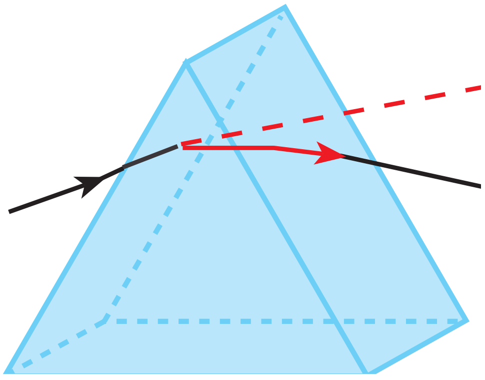
د ميز په سر باندې يوه کاسه کيږدئ او د شکل سره سم يوه فلزي سکه د کاسې په منځ کې کيږدئ او د کاسې څنډې ته په داسې ډول و دريږئ، چې سکه د کاسې د څنډې شا ته پټه شي، او تاسې هغه ونه شئ ليدلی. اوس پرته له دې چې حرکت وکړئ. د خپل ګروپ يا ډلې له يو غړي څخه و غواړئ چې ورو- ورو په کاسه کې اوبه واچوي، کاسې ته وګورئ ايا په دې حالت کې سکه ليدلای شئ؟ ولې؟



(7-3) شکل، د کاسی په منځ کې فلزي سکه

د تجربې په پايله کې په هغې مشاهدې باندې چې ترسره کړې موده په خپلو کې سره بحث وکړئ، دې پيښې ته د خپل ښوونکي په مرسته د نور انکسار له پيښې سره اړيکه ورکړئ.

منشور

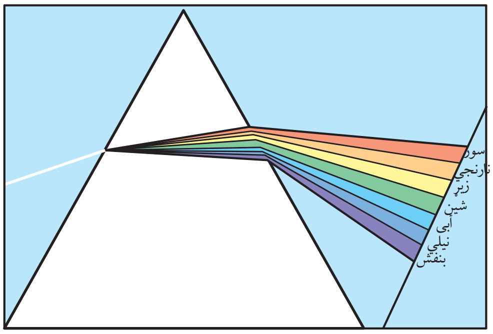


(7-4) شکل، منشور

کلـه چې د خپل خودکار قلم روڼ سـرپوښ د سـپین کاغذ پرمـخ د لمـر د وړانگو په مقابل کې کېـږدئ، د کاغذ پرمخ مختلف رنگونه وینئ. دغه رنگونه څه ډول منځ ته راځي؟

په حقیقت کې د قلم سـرپوښ د منشور په ډول عمل کوي. منشـور یو شـفاف جسـم دی چې څو اړخه (معمولاً درې اړخه) لري. (7-4) تصویر هغه منشـور راښـیي چې مثلثي قاعدې لري.

کله چې منشـور د لمر وړانگوته کېښـودل شـي، د لمر سـپینه وړانگه د (7-5) له شـکل سـره سـم چې له اوه رنگونو څخه جوړ شـوې دی، له تیریدو څخه وروسته په څو رنگونو تجزیه کېږي.



(7-5)شکل، د منشور په واسطه د نور تجزیه

ددې علت دادی چې له منشـور څخه دلمر د وړانگو تیریدلو پـه وخت کې د وړانگو هر رنگ انکسـار یوله بله څخه توپیر لـري، د بیلگې په توگه د بنفش نور نظر له نورو رنگونو څخه ډیر ماتیږي (انکسار کوي)، او سور رنگ ډیر لږ انکسار کوي. د بوډۍ ټال (شـنه زرغونه) د نور د تجزیې بله بیلگه ده، چې د پسرلي په فصل کې لیدل کېږي.

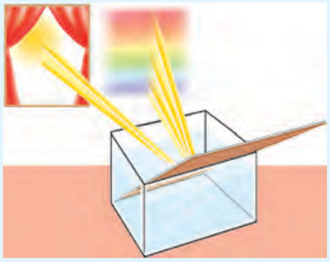
هغه رنگینې وړانگې چې د منشـور په وسیله په اوو رنگونو لکه سـور، نارنجي، زیړ، شـین، ابي، نیلي او بنفش یـو له بله جلا کېـږي، د نور د طیف په نامه یادیږي. (7-6) تصویر د نور طیف ښرگندوي.

(7-6) شکل، د لمر د نور طیف

فعالیت

تجربه وکړئ: لږ څه لوی لوښـــی له اوبو څخه ډک کړئ او هغه په داســـې ځای کې کېـږدئ، چـې له کړکۍ څخه را ننوتلې وړانګې ور باندې ولګېږي. وروســـته بیا یوه مســـتوي هنـــداره د تصویر پر څیر پـــه اوبو کې په مایل یا کاږه ډول کېږدئ. لوښـــی یا هنـــدارې تـــه حرکت ورکړئ، چې د دیوا ل پرمخ د نور طیف تشـــکیل شـــي. که د دیوال رنګ ســـپین نه وي، تاســـو کولی شـــئ چې یو سپین کاغذ په هغه ځای چې د نور طیف جوړېږي کېږدئ.

اوس په خپلو مشاهداتو چې تاسو تر سره کړي دي په خپلو کې سره بحث وکړئ او د هغو نتیجې په خپلو ګروپونو او د ټولګي له ملګرو سره بحث کړئ.



(7-7) شکل، هنداره له اوبو څخه په ډک لوښي کې

په دې تجربه کې د هندارې مخې ته اوبو، د منشـــور په څیر دنده ترسره کړې ده. نور له منشـــور څخه د تیریدو په وخت کې په مختلفو رنګونو جلا کېږي چې دې پیښې ته د نور تجزیه وایي.

فکروکړئ

په دې تجربه کې د هندارې جیوي رول څه وو؟

عدسیه څه شی ده؟

ایا تراوســـه مو له دوربین څخه اســـتفاده کړې ده؟ دوربین کولی شـــي چې کوچني او لرې جسمونه نژدې او لوی ښکاره کړي. هغه وسایل چې تقریباً په دې توګه کار کوي زیات دي لکه: تلسکوپ، میکروسکوپ، ذره بین او داسې نور.

(8-7) شکل، هغه وسیلې چې په خپل منځ کې عدسیې لري

فعالیت

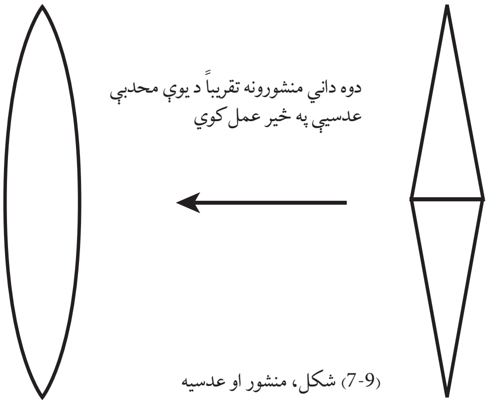
تجربه وکړئ: یوه ذره بین خپلې سترګي ته ونیسئ او دهغې په وسیله یوه فلزي سکه له مختلفو واټنونو څخه وګورئ او له هر واټن څخه د سکې شکل او د هغې لیکنې ته پام وکړئ. وروسته د ذره بین د منحنی برخې پنډوالی او دهغه شاوخوا دې په خپلو ګوتو سره لمس کړئ او په خپلو ګروپونو کې لاندې پوښتنو ته ځواب ووایئ.

۱- ذره بین څه شی دی؟

۲- ذره بین څه خاصیت لري؟

۳ - دا وسیلې څنګه کولی شي چې کوچني اجسام لوی وښيي؟

د اجسامو لوی او واړه ښکاره کول اکثراً د عدسیې په واسطه کیږي. عدسیه یو شفافه جسم دی چې د منشور په شان د نور د وړانګو د لوري د بدلیدو قابلیت لري.



(7-9) شکل، منشور او عدسیه

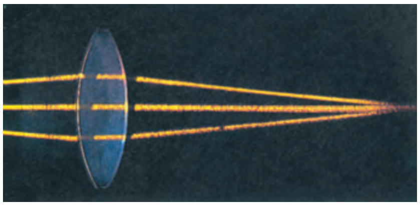
کله چې د (7-9) تصویر په څیر دوه منشوره یو له بله سره یو ځای کړو. وروسته بیا د هغوی خارجي سطحې په کروي منحني ډول وتوږو نو، کوم ډول بڼه (شکل) ښکاره کوي؟

هغه شفافه جسم چې دا ډول شکل ولري، عدسیه نومیږي. عدسیه کولی شي د منشور په شان د وارد شوي نور لوری یا جهت ته بدلون ورکړي. نو ځکه اجسام د عدسیې ترشا، لوی اویا واړه معلومیږي.

پوښتنه: ولې ځینې عینکې اجسام واړه او ځینې نوریې لوی ښکاره کوي؟

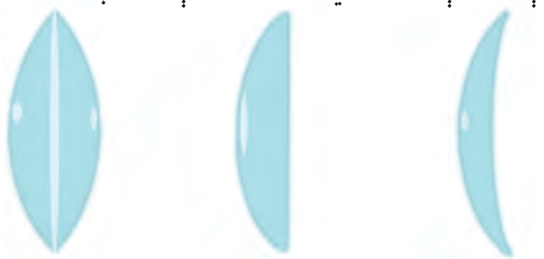
عدسیې د شکل او خواصو له نظره په دوه ډوله دي:

الف) محدبې عدسیې: د دې عدسیو منحنی برخې د څنډو په پرتله پنډې دي. کله چې په دغو عدسیو باندې د وړانګې یوه ګیډۍ په موزاې توګه ولګیږي. نو وړانګې له عدسیې څخه د تیریدلو په وخت کې ماتیږي او یو بل ته نژدې کیږي. (7-10) تصویر ته وګورئ.

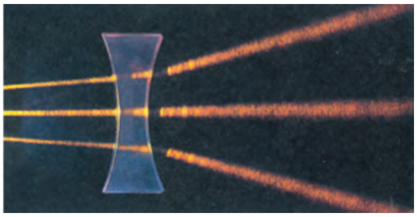


(7-10) شکل، محدبه عدسیه

محدبې عدسيې د خارجي سطحو له مخې په درې برخو ويشل کېږي:



(7-11)شکل، د محدبې عدسيې ډولونه



(7-12) شکل، مقعره عدسيه

ب: مقعرې عدسيې: ددې عدسيو منځنۍ برخې د څنډو په پرتله نرۍ وي. کله چې د نور موازي وړانګو يوګيډۍ په دې ډول عدسيو باندې ولګېږي. له عدسيې څخه د تيرېدو په وخت کې ماتېږي او يو له بل څخه لرې کېږي،(7-12) تصوير.

مقعرې عدسيې د خارجي سطحو له نظره په درې ډوله دي. (7-13) په تصوير کې ښودل شوې دي.

(7-13) شکل، د مقعرې عدسيې ډولونه

د عدسيې د محراق موندل

د محراق له مفهوم سره د کروي هندارو په لوست کې اشنا شولئ، چې په مقعره هنداره کې محراق هغه نقطه ده چې د نور وړانګې وروسته له انعکاس څخه د هندارې په هغه نقطه کې راټوليږي.

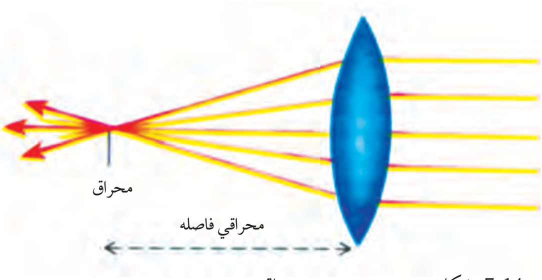
فکروکړئ

ايا داسې نور وسايل شته چې په هغوکې د نور د انکسار په نتيجه کې محراق رامنځ ته شي؟
د دې پوښتنې د ځوابولو لپاره لاندې فعاليت ترسره کړئ.

فعالیت

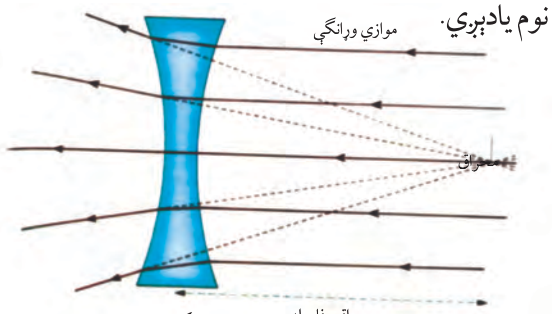
تجربه وکړئ: د لمر د وړانګو په مقابل کې یو ذره بین داسې ونیسئ چې و کولای شئ د لمر وړانګې ترممکنه حده پورې د کاغذ پر مخ باندې متمرکز کړئ. تاسې به وګورئ چې دغه متمرکز شوې ساحه ډېره روښانه ښکاري. په دې حالت کې د عدسیې او روښانه شوې ساحې ترمنځ واټن، د خط کش په وسیله اندازه کړئ. وروسته ذره بین په بله سطحه باندې و ښوروئ، او د دوهم ځل لپاره د عدسیې واټن د نور تر ممتزکز شوې ساحې پورې اندازه کړئ.
د تجربې په پای کې د تجربې لاس ته راوړنې په خپلو ګروپونو کې لست کړئ.

کله چې د نور د وړانګو یو ګیډۍ د (7-14) شکل مطابق په محدبې عدسیې لګېږي، د عدسیې د تیریدو په وخت کې ماتېږي او په یو نقطه کې سره نژدې کېږي. دې نقطې ته محراق او د عدسیې او دې نقطې ترمنځ واټن ته د عدسیې محراقي فاصله وایي.



(7-14) شکل، د محدبې عدسیې محراق

کله چې د نور یوه ګیډۍ د (7-15) شکل مطابق په مقعرې عدسیې ولګېږي، دغه وړانګې د عدسیې د تیریدو په وخت کې ماتېږي او له یو بل څخه لرې کېږي.
که چیرې لیرو شوو وړانګو ته په مخالف جهت کې امتداد ورکړو، په یوه نقطه کې سره قطع کوي. چې د غه نقطه د مقعرې عدسیې د محراق په نوم یادېږي.



(7-15) شکل، د مقعرې عدسیې محراق

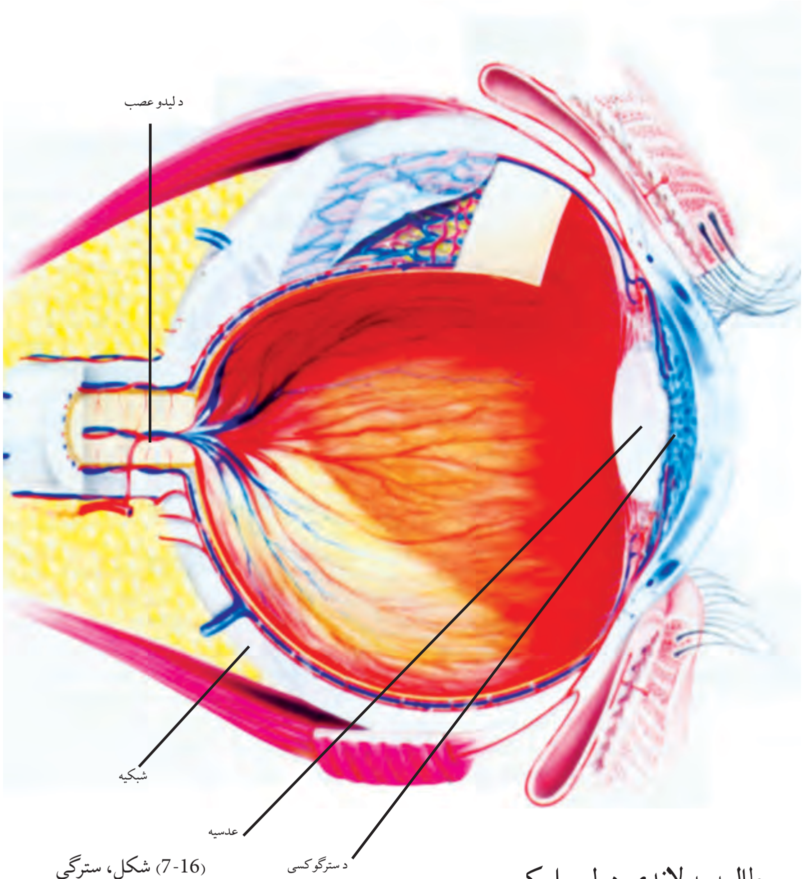
نوله دې کبله محدبې او مقعرې عدسیې هره یوه دوه محراقونه لري، چې د عدسیو په دوو لوروکې په مساوي واټنو کې واقع دي.

سترګې

موږ د نورو حواسو په پرتله د لیدو حس د شاوخوا چاپیریال سره ډېر نژدې کوي. د طبیعت ښکلې منظرې، د رنګونو مختلف ډولونه، نژدې والی او لرې والی او د اجسامو لویوالی او کوچنیوالی، د سترګې په وسیله لیدل او درک کېږي.
ایا پوهېږئ چې زموږ سترګې د اجسامو د مختلفو تصویرونو په لیدو سره څنګه ماغزو ته خبر ورکوي؟ زموږ

سترګي د دوربين په شان عمل کوي. لکه څنګه چې دوربين عدسيه لري، زموږ سترګي هم په خپل جوړښت کې پر نورو اجزاوو سربيره، عدسيه هم لري، چې د نور وړانګې په کې انکسار کوي.

فکروکړئ هغه مهال چې تاسې ناڅاپه له يو روښانه محيط څخه نسبتاً يوه تياره محيط ته لاړشئ د يو څو شيبو پورې څه نشي ليدلی، ايا پوهېږئ ولې؟ په (16-7) شکل کې يوه سترګه له څو مهمو اجزاو سره ښودل شوې ده. چې د هغې مطالعه په لاندې ډول پيل کوو.

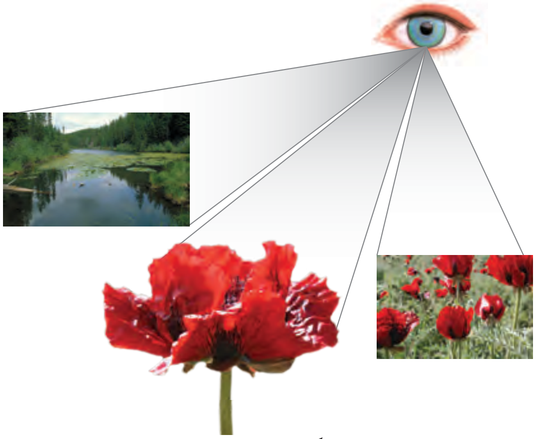


(16-7) شکل، سترګي

هغه مهال چې د انسان سترګې په يوه روښانه محيط کې د بيلګې په توګه د لمر وړانګو په مخ کې واقع شي د سترګو د کسي قطر کوچنی کېږي او سترګو ته د ډېر نور د داخليدلو مخه نيسي.

اما د شپې له خوا او يا په يو تياره ځای کې د دې لپاره چې ښه ووينو، د سترګو د کسي قطر لويېږي، چې لاډېر نور زموږ سترګو ته وارد شي، او زموږ د ليدلو وړتيا ډيره شي. نور، وروسته د کسي له تيريدلو څخه د سترګې په عدسيه باندې لګيږي. د سترګې عدسيه شفاف او حساس جسم دی چې د جسم واټن د لري والی يا نژديوالي له کبله دهغه ډبل والی کوچنی او يا غټوالي او په نتيجه کې تصوير د سترګې د شبکې پرمخ معکوس تشکيلېږي.

د سترګې شبکيه ډېر شمېر عصبي تصوير اخېستونکې حجرې لري. د سترګې د عدسيې په شبکې باندې تشکيل شوی تصوير دليدلو عصب په واسطه، مغزوته اطلاع ورکول کېږي او تصوير د ماغزو د ليدلو په مرکز کې سرراسته درک کېږي. او موږ د اجسامو د ليدلو قدرت پيداکوو. د دې موضوع تفصيل به د بيولوژی د لوړو ټولګيو په درسونو کې مطالعه کړئ.


(17-7) شکل، بينايي عصب ته د نور رسيدل موږ د خپلو سترګو وړاندې جسمونو په ليدلو قادر وي.

فعالیت

په خپلو ګروپونو کې د سترګې جوړښت رسم او نومونه یې ولیکئ. وروسته بیا د سترګو د اجزاوو د دندې د خپل ټولګي ملګرو ته بیان کړئ.

په لنډ ډول ویلی شو هغه نور چې سترګې ته ننوزي، د سترګې د کسې په واسطه کنټرولیږي او د سترګې عدسیې ته رسیږي. د سترګې عدسیه د اجسامو تصویر د شبکې پرمخ باندې تشکیلوي او دلیدلو د عصب په وسیله مغزته اطلاع ورکوي او موږ د اجسامو په لیدلو قادریږو.

د سترګې عیبونه

په پخواني درس کې مو زده کړل چې د سترګې د عدسیې ډبلوالی د جسمونو واټن له نظره چې د هغې مخې ته واقع کیږي، نرۍ او یا هم ډبلیږي، تر څو وکولی شي د سترګې د شبکیه پرمخ د جسم تصویر تشکیل کړي. کله چې د سترګې عدسیه خپل دغه خاصیت له لاسه ورکړي، د سترګو په لیدو کی کوم ډول توپیر منځ ته راځي؟

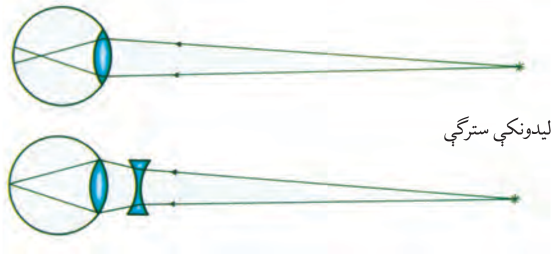
ځینې خلک هغه جسمونه چې له هغوی څخه لرې واقع دي ښه او واضحویني، حال دا چې نژدې اجسام په وضاحت سره نه ویني، دغه خلک لرې لیدونکې سترګې لري.

ځینې نور خلک هغه اجسام چې دوی ته نژدې وي، روښانه او واضح ویني او لیرې اجسام په وضاحت نه ویني، دغه افراد نږدې لیدونکې سترګې لري. که سترګې ونه شي کولی چې لیرې او یا هم نژدې شیان په واضح او روښانه ډول وویني، دا ډول سترګې عیب لري. چې دا ډول عیبونه د سترګې له عدسیې او یا شبکیې سره تړاو لري.

فکروکړئ

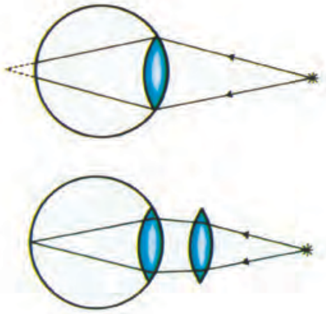
هغه خلک چې لرې لیدونکې او یا نږدې لیدونکې سترګې لري خپل مشکل څنګه حل کولی شي؟

لکه څنګه چې په نږدې لیدونکې په سترګو کې تصویر د سترګې د شبکې مخې ته تشکیلیږي نوله دې کبله د سترګو داکټران دوی ته د هغو عینکو سپارښتنه کوي چې مقعرې عدسیې ولري. تر څو د هغه په مرسته د لرې اجسامو تصویر چې شبکې مخې ته تشکلیږي، په شبکیه باندې تشکیل شي. او په نتیجه کې سړی وکولی شي چې تصویر په واضح ډول وویني، چې په (18-7) شکل کې لیدل کیږي.



(18-7) شکل، نږدې لیدونکې سترګې

برعکس هغه خلک چې لرې لیدونکې سترګې لري د جسمونو تصویر نژدې او د سترګې د شبکې ترشا تشکیلېږي، چې په دې صورت کې د سترګو داکتران هغه عینکې چې محدبې عدسیې ولري توصیه کوي. تر څو د جسمونو تصویر چې د شبکې په شا کې تشکیل کېږي، د شبکې مخې ته تشکیل شي، او په نتیجه کې سړی وکولی شي چې نژدې اجسام واضح ووینې په (7-19) په شکل کې لیدل کېږي.



(7-19) شکل، لرې لیدونکې سترګې

فعالیت

د خپل کتاب یو درس چې تراوسه پورې مونه دی لوستلی پر میز باندې کېږدئ، وروسته له یوې ټاکلې فاصلې څخه د بیلګې په توګه د کتاب څخه یو متر لرې شئ او د خپل ټولګي له ملګرو څخه وغواړئ چې د کتاب متن ولولي، د هریو د لوستلو فاصلې یادداشت او ارزیابي یې کړئ. چې د کوم یو سترګې لرې لیدونکې او د کوم یو نږدې لیدونکې دي.

په لنډ ډول ویلی شو چې کله د سترګې عدسیې ونه شي کولی چې د اجسامو تصویر د سترګې په شبکې باندې تشکیل کړي. دوه امکانه وجود لري:

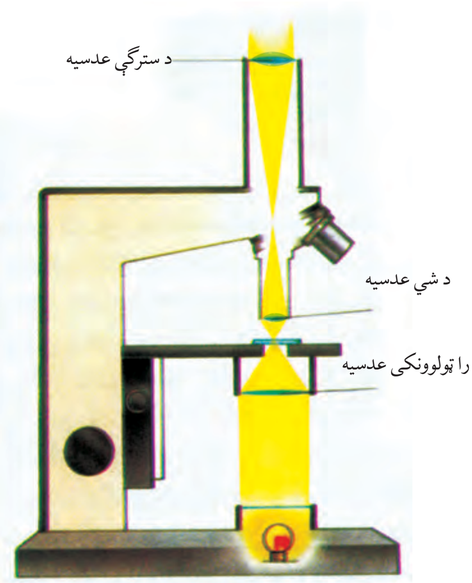
الف: تصویر د سترګې د شبکې په مقابل کې تشکیلېږي. په دې صورت کې دغه سترګې نږدې لیدونکې دي او د لېرې اجسامو د لیدو لپاره باید د سترګو د داکتر په مشوره له مقعرو عدسیو څخه استفاده وکړي.

ب: تصویر د سترګې د شبکې په شا کې تشکیلېږي. په دې حالت کې دغه سترګې لرې لیدونکې او د نژدې جسمونو د لیدو لپاره باید د سترګو د داکتر په مشورې سره له محدبو عدسیو څخه استفاده وکړي. په پام کې ولرئ چې هیڅ وخت هغه عینکې چې عدسیه ولري، مه په سترګو کوئ. ځکه د دغه عمل په تکرار سره د سترګو لید ضعیفېږي.

میکروسکوپ

د محدبو شفافو او روښانه عدسیو څخه استفاده کول د اجسامو د ظاهري اندازې زیاتوالي لپاره، پوهانو ته دا ورتیا ور په برخه کوي چې ډیر لرې او کوچني شیان وګوري، او په علومو کې نوي بحثونه منځ ته راوړي. یوه وسیله چې په هغې کې له محدبې عدسیې څخه استفاده شوې ده، میکروسکوپ دی. ایا پوهیږئ چې میکروسکوپ څه شی دی؟ او کوم شیان د هغه په وسیله لیدل کېږي؟

میکروسکوپ هغه وسیله ده چې د هغه په واسطه کولای شو ډیر کوچني اجسام لکه امیب، مکروبونه،



(7-20) شکل، میکروسکوپ

نباتـي او حیوانـي حجـرې او نـور وویـنـو. ډیـر سـاده میکروسـکوپ پـه خپل جوړښـت کـې دوې محدبې عدسـیې لري، چې د یوې اسـتوانوي ډولـه لولې په دوه څوکوکې ځای په ځای شـوې دي، او په عدسیې باندې یو کوچنی څراغ دی چې په مخ کې یې کوچنی جسمونه کېښودل کېږي او پر هغو نور خپروي. دغه عدسیه د شي د عدسـیې په نامه، او هغه عدسیه چې سترګې د هغې په شـا کې ځای نیسي د سـترګې د عدسیې په نامه یادېږي. دغه دواړه عدسـیې کوچنی محراقي فاصلې لري. چې په (7-20) شکل کې لیدل کېږي.

فعالیت

د میکروسـکوپ څخه اسـتفاده کوونکي کوم کسان دي؟ او له میکروسکوپ څخه په کومو حالتونو کې استفاده کوي؟ په دې باره کې په خپلو ګروپونو کې بحث وکړئ او د ټولګي ملګرو ته را پور ورکړئ.

په لنډ ډول ویلی شـو چې میکروسـکوپ هغه وسـیله ده چې د ډیرو کوچنیو جسـمونو د لیدو لپاره ور څخه اسـتفاده کېږي، او سـاده ډول یې دوې محدبې عدسیې لري، چې کوچنی محراقي فاصلې لري، او د شي عدسیې او د سترګې عدسیې په نامه یادېږي.

د اووم فصل لنډیز

تاسـو ددې فصل د متن له مطالعه کولو او د بېلا بېلو ښـوونیزو فعالیتونو له ترسـره کولو وروسـته په دې پوهیدلي یاست چې:

- کله چې نور په یوه زاویه (غیرله قایمې زاویې) له یو شفاف محیط څخه بل شفاف محیط ته ورځي، ماتېږي. دغه پیښې ته د نور انکسار یا ماتیدل وایي.
- منشـور یو شـفاف جسـم دی چې نور له هغه څخه له تیریدو وروسته انکسـار کوي او په بېلا بېلو رنګونو تجزیه کېږي.
- د شکل او خواصو له نظره عدسیې په دوه ډوله دي: محدبې او مقعرې. کله چې د عدسیې منځنی برخه نسـبت د شـاوخوا څخه پنډه وي، دغه عدسـیه محدبه ده. که برعکس وي مقعره نومېږي. عدسیې دوه محراقونه لري، چې په مساوي فاصله کې د عدسیې دواړو خواو ته ځای لري.
- د نور وارد شوی مقدار د سترګې د کسې په واسطه، کنټرولېږي او سترګې عدسیې ته واردېږي.

- نور، سترګې ته د ننه وتلو په وخت کې انکسار کوي او د اجسامو تصویر د سترګې د شبکې پرمخ معکوس تشکیلوي، او د بینایي عصب په واسطه مغزوته اطلاع ورکول کېږي او په نتیجه کې موږ هغه لیدلی شو.
- که چیرې عدسیه ونشي کولای چې د شبکیې پرمخ تصویر تشکیل کړي، په دې حالت کې ممکنه ده چې سترګې لرې لیدونکې او یا نږدې لیدونکې وي.
- میکروسکوپ هغه وسیله ده، چې د ډیرو کوچنیو اجسامو د لیدو لپاره کارول کېږي، او دوه محدبې عدسیې لري، چې د شي د عدسیې او سترګې د عدسیې په نومونو یادېږي.

د اووم فصل پوښتنې

۱ – لاندې جملې په مناسبو کلمو سره بشپړې کړئ.

الف: نور هغه مها ل چې له یو .... څخه په یوه زاویه کې بل .... کې .... شي، ماتېږي.

ب: کله چې د عدسیه منځنۍ برخه نسبت د شاوخوا څخه .... وي محدب ویل کېږي.

ج: نور له منشور څخه د تیریدو په وخت په................ رنګونو .... کېږي.

د: میکروسکوپ دوې محدبې عدسیې لري چې د .... عدسیه او .... عدسیه په نامه یادېږي.

۲ – لاندې جملې مطالعه کړئ او که مفهوم یې سم وي د (ص) علامه او که سم نه وي نو د (غ) علامه یې مخې ته کېږدئ.

الف: عدسیه یوه شفاف جسم دی چې یو شان ضخامت لري. (   )

ب: کله چې د نوري وړانګو یوه ګېډۍ په موازي ډول له محدبې عدسیې څخه تیرې شي انکسار کوي او په یوه نقطه کې سره ټولېږي. (   )

ج: د نور وارد شوی مقدار په سترګې کې د سترګې د عدسیې په واسطه کنترولېږي. (   )

د: محدبې او مقعرې عدسیې هره یوه دوه محراقونه لري چې له عدسیې څخه، په مساوي فاصلو کې واقع دي. (   )

هـ: نور له منشور څخه د تیریدلو په وخت کې په دوو رنګونو تجزیه کېږي. (   )

۳ – د نور انکسار څه شی دی؟ په لنډه توګه یې ولیکئ.

۴ – د عدسیه محراق څه شی دی؟ په لنډه توګه یې شرح کړئ.

۵ – محدبې او مقعرې عدسیې یو له بل څخه څه توپیر لري؟

۶ – له میکروسکوپ څخه په کومو ځایونو کې ګټه اخیستل کېږي؟

۷ – موږ څنګه وینو؟ واضح یې کړئ.

۸ – نږدې لیدونکو او لیرې لیدونکو سترګو په عینکو کې د کوم ډول عدسیې څخه د لرې او نږدې لیدو لپاره استفاده کېږي؟ شرح یې کړئ.