د پوهنې وزارت

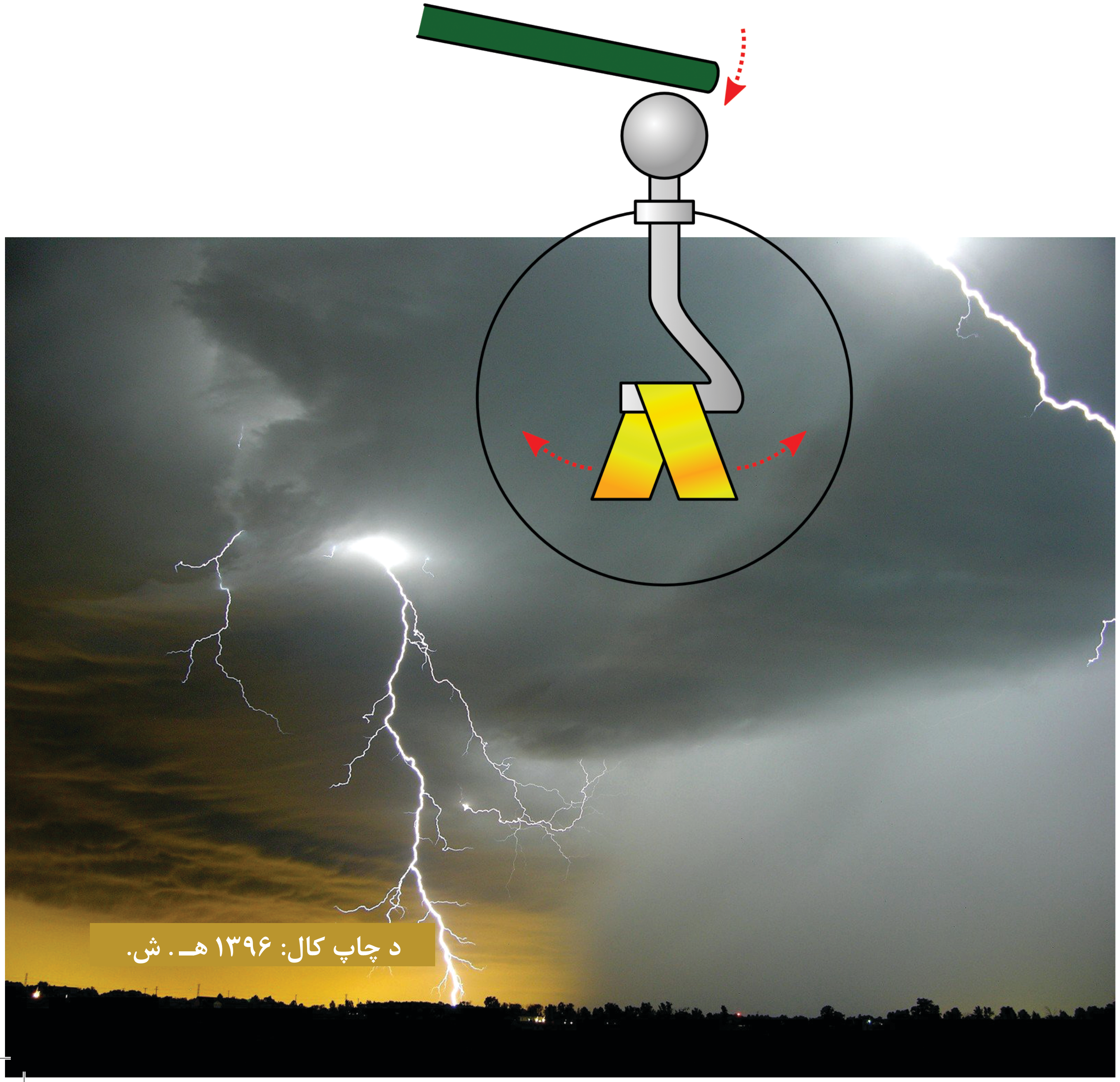
د تعليمي نصاب، د ښوونکو د روزنې او د ساينس مرکز معينيت

د تعليمي نصاب د پراختيا او درسي کتابونو د تاليف عمومي رياست

فزیک

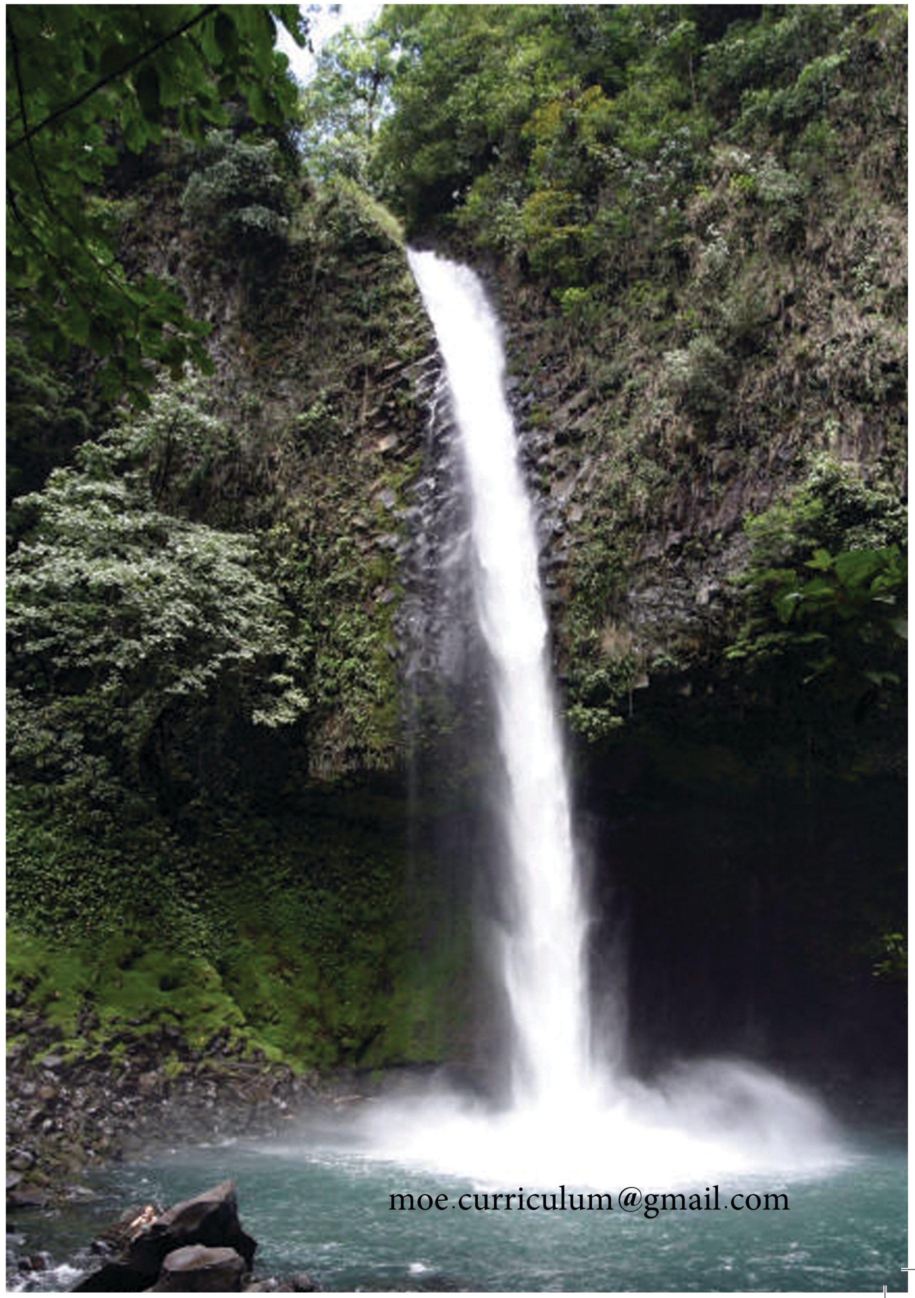
PHYSICS

اتم ټولګی



د چاپ کال: ۱۳۹۶ هـ . ش.

درسي کتابونه دپوهني په وزارت پورې اړه لري،
په بازار کې يې اخيستنه او خرڅونه په کلکه منع ده.
له سرغړوونکو سره قانوني چلند کيږي.



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 تألیف لوی ریاست

فزیک

Physics

اتم ټولگی

د چاپ کال: ۱۳۹۶ هـ . ش

مؤلفين:

سرمؤلف رابعه منصور د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تألیف ریاست علمي غړې.
د سرمؤلف مرستیال صادق حسین موحدي د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تألیف ریاست علمي غړی.
محمدرضا ابراهیمي د ښوونی او روزنی د وزارت د درسي کتابونو د تألیف پروژې غړی.
مؤلف ماهره ناصري د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تألیف ریاست علمي غړې.

علمي اديتور:

سر مؤلف گل احمد ساغری د عمومي تعلیماتو عمومي رئیس او د ښوونی او روزنی د علمي شورا غړی.

د ژبې اديتور:

د مؤلف مرستیال اقا محمد گرندی خوږیانی د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تألیف ریاست علمي غړی.

ديني، سياسي او فرهنگي کميټه:

- 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:

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

طرح او ديزاين: 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 الرحيم

د پوهنې د وزير پيغام

د لوی خدای ﷻ ډېر شکر دی چې انسان يې په احسن تقويم کې پيدا او هغه ته يې د خبرو کولو توان ورکړ او د علم او فکر پر گاڼه يې سمبال کړ. ډېر درود دې وي د اسلام پر گران پيغمبر حضرت محمد مصطفی ﷺ چې د انسانيت ستر ښوونکی دی او د رحمت، لارښوونې او روښنايي پيغام راوړونکی.

ښوونه او روزنه په هره ټولنه کې د بدلون او پراختيا 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 بهير کې يو مهم رکن بلل کيږي چې له نوو علمي بدلونونو او پرمختگونو سره اوږه په اوږه د ټولنې له اړتياوو سره سم تاليف کيږي. درسي کتابونه بايد د منځپانگې له مخې خورا بډای وي چې وکړای شي د علومو له نوو لاسته راوړنو سره مل ديني او اخلاقي زده کړې د نوو ميتودونو له لارې زده کوونکو ته وليږدوي.

دغه کتاب چې اوس ستاسو په واک کې دی، د همدغو پورته ځانگړنو پر بنسټ چمتو او تأليف شوی دی. د پوهنې وزارت تل زيار باسي چې په هېواد کې تعليمي نصاب او درسي کتابونه د اسلامي ښوونې او روزنې او د ملي هويت د ساتلو پر بنسټ جوړ او له علمي معيارونو، نوو روزنيزو ميتودونو او د نړۍ له علمي پرمختگونو سره سم چمتو کړي.

د زده کوونکو استعدادونه په ټولو اخلاقي او علمي خواوو کې وغوړيږي او په هغوی کې د تفکر او نوښت توان او د پلټنې حس پياوړی کړي. د خبرو اترو او پيرزوينې د فرهنگ دودول، د هېواد پالنې او د مينې او محبت د حس پياوړی کول، ښېنه او پيوستون د پوهنې د وزارت نورې غوښتنې دي چې ښايي 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 يو مهم جزء او د ښوونې او روزنې د پروگرامونو پلي کوونکی دی. د هېواد له ژمنو او زړه سواندو ښوونکو څخه، چې د تور تم او ناپوهی په وړاندې يې هڅه او هاند خپله دنده گرځولې، دوستانه هيله لرم د تعليمي نصاب په دقيق او مخلصانه تطبيق کې د هېواد ماشومان، نجونې او تنکي ځوانان د پوهې، اخلاقو او معنويت لوړو څوکو ته ورسوي.

د هېواد 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 شريفو خلکو، په تيره بيا له کورنيو او د زده کوونکو له درنو اولياوو څخه هيله لرم چې د معارف د موخو د لاسته راوړو په برخه کې له هيڅ ډول مرستې څخه ډډه ونه کړي. دغه راز له ټولو ليکوالو، پوهانو، د ښوونې او روزنې له ماهرينو او د زده کوونکو له محترمو اولياوو څخه هيله کېږي چې په خپلو رغنده نظرونو، وړانديزونو او نيوکو 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 نړېوالو بنسټونو څخه، چې د دغه کتاب په چمتو کولو، چاپولو او وېش کې يې زيار ايستلی او مرسته يې کړې، مننه وکړم.

په پای کې له لوی خدای ﷻ څخه غواړم چې په خپله بې پايه مهرباني له موږ سره د پوهنې د سپېڅلو ارمانونو په لاسته راوړلو کې مرسته وکړي. انه سميع قريب مجيب.

د پوهنې وزير

دوکتور اسدالله حنيف بلخي

سریزه

ټولو خلکو له پیدایښت څخه تراوسه پورې له ساینس سره سروکار درلودلی دی. د وخت په تېرېدو د پوهانو په هڅه پرمخ تللي وسایل او ماشینونه، لکه موټر، الوتکه، کشتۍ، راډیو، ټلویزیون، موبایل انټرنېټ او نور د انسانانو د سوکالۍ او آسوده ګۍ لپاره منځته راغلل.

علم په حقیقت کې د طبیعت د مطالعې د لاسته راغلو پایلو او پوښتنو ته د ځواب د پلټنې لاره ده. د علم ټولې څانګې دا طریقه او لاره د دې بې پایانه طبیعت د لامحدودو موجوداتو په هستۍ کې د ذرې د رازونو د پېژندنو لپاره کاروي.

د اسلام د مبین دین له ظهور او پرمختګ څخه وروسته د اسلامي هېوادونو پوهانو، لکه: ابوریحان البیروني، ابوعلي سینا، ابن هیثم، خوارزمي او نورو د نجوم، ریاضي، اپټیک او د ساینس په نورو ډګرونو کې علم او پوهه پراخه کړه. همدارنګه ګالیله، اسحاق نیوټن، جمیز جول، ویلیام تامسن، مایکل فارادي، جیمز کلرک، ماکسویل، لوډویک بولتزمن او البرټ انشټاین د نړۍ هغه لوی فزیکپوهان دي چې د هغوی د زحماتو او کوښښونو په اثر د طبیعت له زرګونو اسرارو څخه پردې لیرې کړې او د علومو د پرمختیا لپاره نورو ته لاره پرانیستله.

په اووم ټولګي کې مو د ځینې مفاهیمو، لکه: اندازه کول، قوه، کار او انرژۍ، فشار، د نورخواص، د نورانعکاس او د نورانکسار په اړه معلومات ترلاسه کړل او سږکال به د نورو بنسټیزو مفاهیمو، لکه: تودوخې او پر نورو موادو باندې د هغې اغیزې، د تودوخې انتقال، د مقناطیس ساحه، ساکنې برېښنا، د قوې په باره کې لا زیات معلومات او ساده ماشینونو سره چې په شپږم فصل (څپرکي) کې لیکل شوي دي، اشنا شو. هیله من یو چې تاسو ګران زده کوونکي د پورته هر یوه مفهوم په باره کې له جزئیاتو سره پوهه ترلاسه کړئ.

د فزیک څانګه

لیک لړ

مخونه

لومړی فصل:
تودوخه او پر موادو باندې د هغې اغېزې ۱
انبساط او انقباض ۷
د موادو فازونه (حالتونه) ۱۰
د ناخالصی اغېزې ۱۷
د لومړي فصل لنډیز او پوښتنې ۲۱

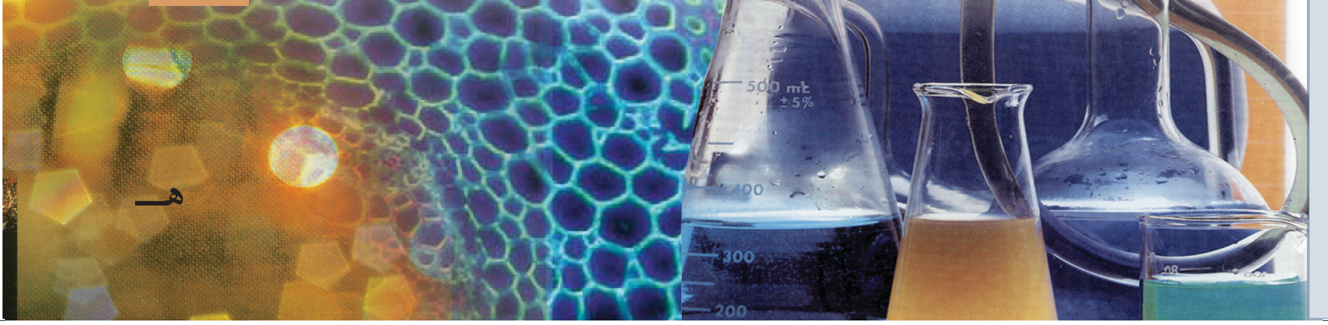
دویم فصل:
د تودوخې لېږدول ۲۳
د تودوخې تبادل ۲۸
احتراقي انجنونه ۳۹
د دویم فصل لنډیز او پوښتنې ۳۳

دریم فصل:
د مقناطیس ساحه ۳۵
برېښنایي مقناطیس ٤۰
د دریم فصل لنډیز او پوښتنې ٤۱

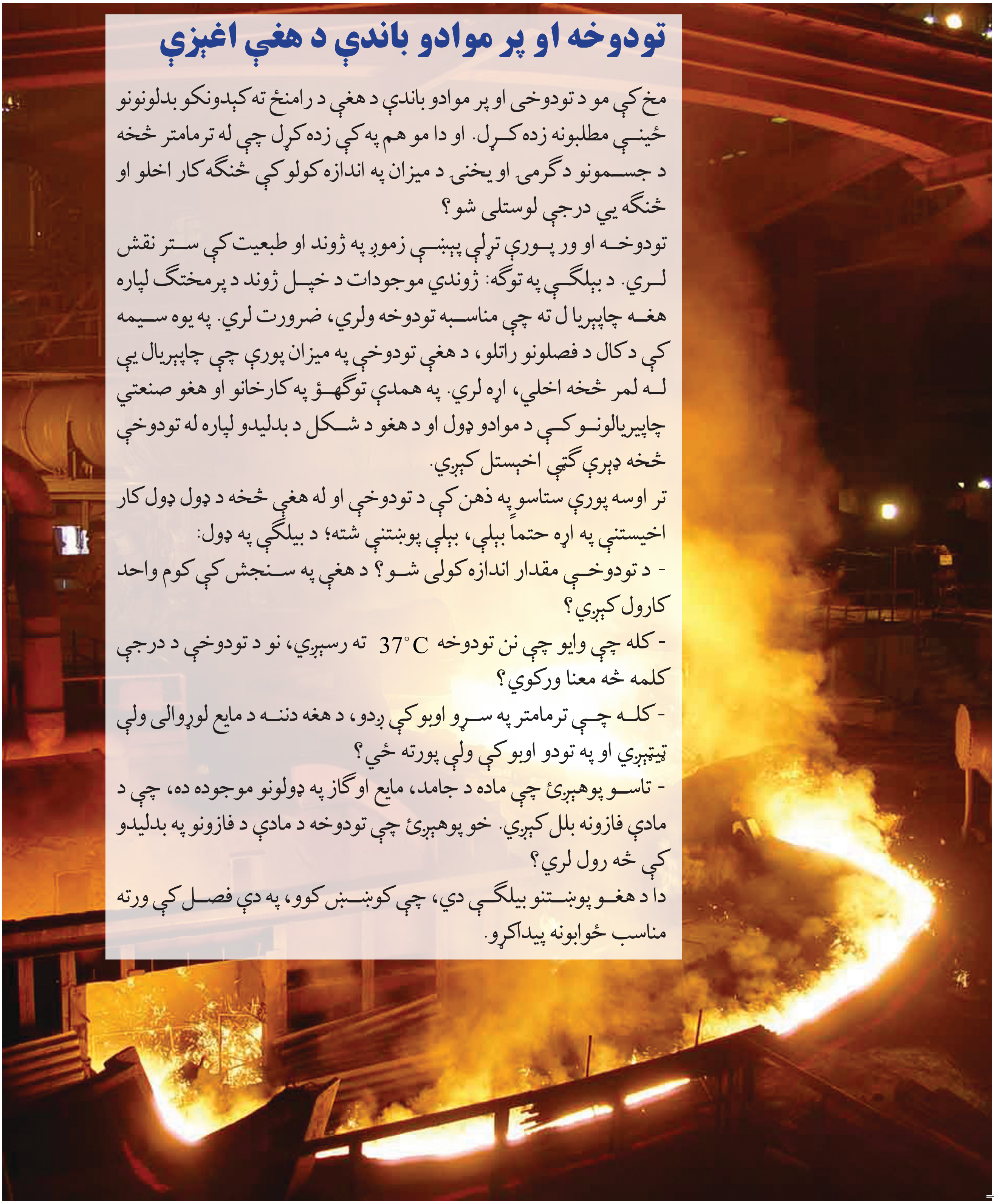
څلورم فصل:
ساکنه برېښنا ٤۳
الکترېوسکوپ ٤۷
برېښنایي القا ٥۱
برېښنا په هوا کې (تالنده او برېښنا) ٥۳
د څلورم فصل لنډیز او پوښتنې ٥٤

پنځم فصل:
قوه ٥٥
د جاذبې قوه ٦۱
کتله او وزن ٦۲
د پنځم فصل لنډیز او پوښتنې ٦٥

شپږم فصل:
ساده ماشینونه ٦۷
د ماشینونه میخانیکي ګټه ۷۲
د شپږم فصل لنډیز او پوښتنې ۷۹



لومړی فصل



تودوخه او پر موادو باندې د هغې اغېزې

مخ کې مو د تودوخې او پر موادو باندې د هغې د رامنځ ته کېدونکو بدلونونو ځينې مطلبونه زده کړل. او دا مو هم په کې زده کړل چې له ترمامتر څخه د جسمونو د ګرمۍ او يخنۍ د ميزان په اندازه کولو کې څنګه کار اخلو او څنګه يې درجې لوستلی شو؟

تودوخه او ور پورې تړلې پېښې زموږ په ژوند او طبعيت کې ستر نقش لري. د بېلګې په توګه: ژوندي موجودات د خپل ژوند د پرمختګ لپاره هغه چاپېريا ل ته چې مناسبه تودوخه ولري، ضرورت لري. په يوه سيمه کې د کال د فصلونو راتلو، د هغې تودوخې په ميزان پورې چې چاپېريال يې له لمر څخه اخلي، اړه لري. په همدې توګه په کارخانو او هغو صنعتي چاپيريالونو کې د موادو ډول او د هغو د شکل د بدليدو لپاره له تودوخې څخه ډېرې ګټې اخېستل کېږي.

تر اوسه پورې ستاسو په ذهن کې د تودوخې او له هغې څخه د ډول ډول کار اخيستنې په اړه حتماً بېلې، بېلې پوښتنې شته؛ د بيلګې په ډول:

- د تودوخې مقدار اندازه کولی شو؟ د هغې په سنجش کې کوم واحد کارول کېږي؟
- کله چې وايو چې نن تودوخه $37^\circ C$ ته رسېږي، نو د تودوخې د درجې کلمه څه معنا ورکوي؟
- کله چې ترمامتر په سړو اوبو کې ږدو، د هغه دننه د مايع لوړوالی ولې ټيټېږي او په تودو اوبو کې ولې پورته ځي؟
- تاسو پوهېږئ چې ماده د جامد، مايع او ګاز په ډولونو موجوده ده، چې د مادې فازونه بلل کېږي. خو پوهېږئ چې تودوخه د مادې د فازونو په بدليدو کې څه رول لري؟

دا د هغو پوښتنو بيلګې دي، چې کوښښ کوو، په دې فصل کې ورته مناسب ځوابونه پيداکړو.

د تودوخې درجه

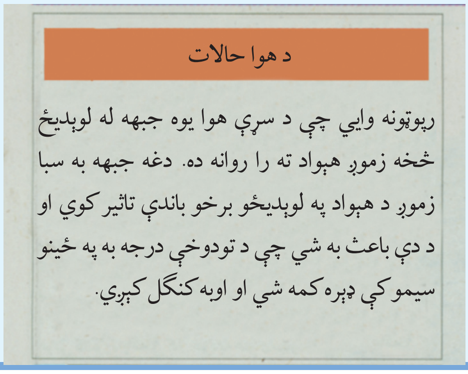
موږ هره ورځ څو ځله د تودوخې د درجې کلمه په بېلو، بېلو ځايونو کې له راديو، تلويزيون، ورځپاڼو او داسې نورو څخه اورو. آيا تر اوسه پورې مو د تودوخې د کلمې غوره معنا ته فکر کړی دی؟
پوهېږئ چې د تودوخې درجه څه ډول اندازه کېږي؟
مخکې له دې چې دغه موضوع مطالعه کړو، لاندې فعاليت ترسره کوو:

فعاليت

١- (1-1) شکل په پام سره، ستاسو په نظر، له دې موادو کوم يو تاوده او کوم يې ساړه دي؟ له سړو څخه تودو ته يې په ترتيب سره وليکئ.

(1-1) شکل، هغه جسمونه چې متفاوته تودوخې لري

٢- د دې لپاره چې وپوهېږو ايشېدلې اوبه له يخ څخه څومره تودې وي، څه شي ته اړتيا لرو؟
٣- (1-2) شکل د هغه خبر يوه برخه ده چې په ورځپاڼه کې چاپ شوی دی. په غور يې ولولئ او ووايئ چې د څه په اړه خبرې کوي؟ ستاسو په نظر، د تودوخې درجه چې په دې خبر کې ياده شوې ده، څه معنی ورکوي؟



د هوا حالات

ړيوټونه وايي چې د سړې هوا يوه جبهه له لوېديځ څخه زموږ هېواد ته را روانه ده. دغه جبهه به سبا زموږ د هېواد په لوېديځو برخو باندې تاثير کوي او د دې باعث به شي چې د تودوخې درجه به په ځينو سيمو کې ډېره کمه شي او اوبه کنګل کېږي.

(1-2) شکل، د هوا پېژندنې د ګزارش يوه برخه

موږ پخوا زده کړل، چې د يوه جسم د سوړوالي او تودوالي د ميزان د ټاکلو لپاره له ترمامتر څخه کار اخلو. د دې لپاره د ترمامتر مخزن د جسم سره په تماس او يا د پام وړ چاپېريال کې ږدو او له دې وروسته چې ډاډه تر لاسه شو، چې د ترمامتر په منځ کې مايع نور حرکت نه کوي، د هغه درجه مو ولوستله. له بلې خوا پوهېږو چې کله يو سوړ جسم له يوه تود جسم سره په تماس شي، سوړ جسم لږلږ تود او تود

جسم لږ لږ سړېږي. دغه کار تر هغه وخته پورې دوام کوي چې د دواړو جسمونو د سوړوالي او تودوالي میزان یو شان شي. په دې حالت کې ویل کېږي چې دا دواړه جسمونه د تودوخې تعادل لري. حرارتي تعادل د تودوخې درجې د اندازه کولو د کار اساس دی. کله چې دوه جسمونه د تودوخې په تعادل کې وي، وایو چې دواړه جسمونه د تودوخې مساوي درجه لري. د بېلګې په توګه: کله چې ترمامتر له یوه تود جسم سره ونښلوو، ترمامتر ورو ورو ګرمېږي او د ده په منځ کې مایع پورته ځي. دغه کار تر هغه وخته پورې ادامه پیداکوي چې ترمامتر او ګرم جسم د تودوخې د تعادل په حالت کې واقع شي. په دې حالت کې د ترمامتر او جسم د تودوخې درجه یو شان کېږي.

د موادو د تودوخې بدلون د دوی د ځینې فزیکي خواصو د بدلون باعث کېږي. د بېلګې په توګه: کله چې د ترمامتر په ښیښه یي نل کې د مایع د تودوخې درجه پورته ځي، حجم یې ډېرېږي او د تودوخې د درجې په لږېدو سره یې حجم کمېږي. همدې خاصیت څخه د تودوخې د درجې په اندازه کولو کې کار اخلو او د بېلو، بېلو جسمونو د تودوخې درجه پرې سنجوو.

د دې کار لپاره لومړی باید ترمامتر درجه بندي کړو. په نړۍ کې د تودوخې د درجې لپاره څو ډول درجه بندي شته: لکه د سلسیوس درجه بندي د فارنهایت درجه بندي او د کلوین درجه بندي.

زموږ په هېواد کې له ټولو څخه زیاته معموله درجه بندي د سلسیوس درجه بندي ده او د SI په سیستم کې د تودوخې ستندرده درجه بندي د کلوین درجه بندي ده. د درجه بندۍ سیستم د لومړي ځل لپاره سویډني پوه اندرس سلسیوس کارولی دی، او دهغه په ویاړ په دغه نامه نومول شوی دی. هغه لومړی د سیمابو ترمامتر د خالصو اوبو او یخ په مخلوط کې کېښود، او هغه ځای یې چې د ترمامتر مایع ورته رسیدلې ده، په نښه کړ او هغه ټکی یې د تودوخې د درجې د سنجولو د صفر په نامه یاد کړ. وروسته یې ترمامتر د خالصو ایشېدلو اوبو بړاس (بخار) ته ونیو. هغه ټکی یې په نښه کړ چې مایع پرې درېږي او هغه ته یې د سلو عدد نسبت ورکړ.

د دغو دوو نقطو فاصله یې په سلو مساوي برخو ووېشله او هره برخه یې د یوې درجې په نامه یاده کړه. لازمه ده چې دا هم یاده کړو چې د هوا فشار په دې تجربه کې یو اتموسفیر، یعنې د سمندر د سطحې فشار وي. د سلسیوس د تودوخې درجه ^{o}C په ډول لیکو.

مثلاً: کله چې وغواړو 20 درجې سلسیوس وښیو؛ نو هغه د $20^{\circ}C$ په ډول لیکو.

فکروکړئ

د اوبو د ایشېدو د تودوخې او د هغه د یخ نیولو درجه سمه ولیکئ.

فعالیت

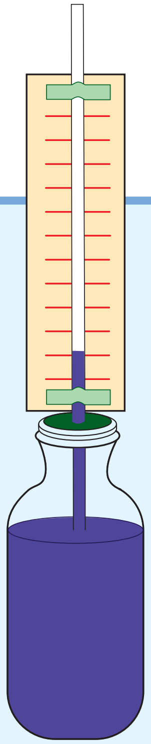
یو ترمامتر جوړ کړئ!

د ضرورت وړ سامان او مواد: د خودکار قلم یوه تشــه نلکه، د پنسیلین امپول یو تش بوتل چې ربړي سرپوښ ولري، یوه اندازه چای، یو دانه کوچنی میخ، د مقوا کاغذ، خط کش او قلم.

طرزالعمل (کړنلار)

لومړی د پنسیلین ربړي بوتل باندې د یو میخ په واسطه یو سوری وکړئ او د خودکار قلم نلکه پکې ورتیره کړئ. وروســته بیا د پنسـیلین بوتل له چای څخه ډک کړئ او ربړي ســرپوښ او د قلم نلکه په خپل ځای کې کلک کړئ او له شــکل ســره سم بوتل او نلکه د کارتن د کاغذ پرمخ ونښلوئ، او درجه بندي یې کړئ.

- خپل ترمامتر د ایشــېدلو اوبو په لوښــي کې کېږدئ او وګورئ چې څه پېښېږي. دغه کار په سړو اوبو کې تکرار کړئ او نتیجه یې وګورئ.
- خپل ترمامتر د چای په ځای له الکولو څخه ډک کړئ او تجربه تکرار کړئ وګورئ چې ترمامتر په کوم حالت کې ښه کار کوي؟



(1-3) شکل، د یو ساده ترمامتر جوړول

تودوخه

انســانانو له پخوا څخه لیدلي دي چې کله یو ســوړ جسم له یو تاوده جسم سره یو ځای شي، د وخت په تیریدو ســره تودېږي. هغوی داســې فکر کاوه چې تودوخه یو ډول ماده ده، چې له ګرم جسم څخه سوړ جسم ته ځي او سوړ جسم تودوي.

نني پوهان عقیده لري چې تودوخه د انرژۍ یو شــکل دی او کېدلی شــي د انرژۍ په نورو ډولونو واړول شي.

هر جســم یوه اندازه انرژي لري چې هغې ته د جســم داخلي انرژي وایي. د یوه جســم داخلي انرژي په واقعیــت کــې د هغه د هــرې یوې ذرې د انرژي ټولګه ده. یعنې د یوه جســم هره ذره د خپل حرکت او موقعیت له مخې د یوې اندازې انرژي لرونکې ده.

څومره چې د هرې ذرې انرژي ډېره وي او هر څومره چې د یوه جســم د ذرو شــمېر ډېر وي، په همغه اندازه دهغه جسم داخلي انرژي ډېره وي.

کله چې یو سوړ او تود جسم، یعني د ټیټې درجې د تودوخې جسم د لوړې درجې د تودوخې لرونکي جسم سره په تماس کې شي، د انرژي یوه برخه، له هغه جسم څخه چې د لوړې درجې تودوخه لري، هغــه جســم ته لېږدوي چې د تودوخې درجــه یې ټیټه وي. په دې ترتیب، د تاوده جســم داخلي انرژي کمېږي، او هغه جسم چې سوړ دی داخلي انرژي یې زیاتېږي.

دا همغه انرژي ده چې موږ يې د تودوخې په نامه ياد وو. د تودوخې انــرژي هغه انرژي ده چې د دوو جســمونو په منـځ کې د تودوخې درجــې د اختلاف له کبله انتقالېــږي. د تودوخې انرژي د انرژۍ په ډېــرو بدلونونو کې څرګندېږي او د يوې واســطه يــې انرژي په ډول کارکوي.
د بېلګــې په ډول، کله چې بريښــنايي پکی چالانوي، نو بريښــنايي انرژي په حرکي انرژۍ تبديليږي. تاسو ګورئ چې د کار په ترڅ کې تودېږي. دا موږ ته دا راښيي چې د تودوخې د انرژي يوه اندازه يې، زموږ له نه غوښتنې سره سره، بيا هم توليد کړې ده.

(1-4) شکل، د انرژي په ډېرو بدلونونو کې، تودوخې منځته راځي

فعاليت

د هغو بېلو وسيلو دکار په اړه چې په جدول کې ورکړل شوي دي، خبرې وکړئ او د (1-1) جدول بشپړ کړئ.

جدول (1-1)

وسيله	د موندل شوې انرژۍ ډول	د تبديل شوې انرژۍ ډول	انرژي د تودوخې په شکل ضايع شوې ده؟
برقي ګروپ			
تلويزيون			
د برق توليدونکی جنراتور			
د ميوې د اوبو ايستونکی ماشين			

د انــرژۍ د نــورو ډولونو غوندې، د تودوخې د اندازه کولو واحد ژول دی. خو په ډېرو نورو برخو کې له بل واحد څخه د کالورۍ په نامه کار اخېستل کېږي. **کالوري د تودوخې د انرژۍ هغه اندازه ده چې د يو ګرام اوبو د تودوخې درجه، يوه درجه سلسيوس لوړ وي**. يوه کالوري له 4.2 ژول سره برابره ده.

فکروکړئ

په (1-2) جــدول کــې د مختلفو موادو په يو ګرام کې د موجودې انرژۍ اندازه درکړل شــوې ده. مختلف مواد يو بل ســره پرتله کړئ.

جدول (2-1)

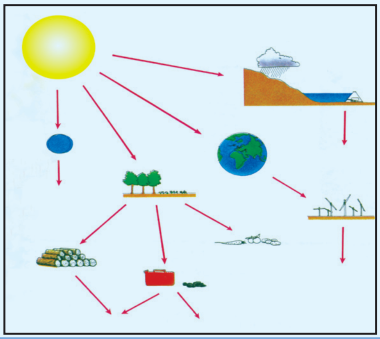
معمولي خواړه	په یو ګرام کې د انرژۍ اندازه د ژول په اساس	د فسیلي د سونګ مواد	په یو ګرام کې د انرژۍ اندازه د ژول په اساس
ګازرې	1800	طبیعي ګاز	54600
مڼه	2400	نفت	47900
شېدې	2700	د سکرو ډبرې	33600
چپس	10000	لرګي	16800
چاکلیټ	22200		
نباتي غوړي	32000		

په ټوله نړۍ او په همدې توګه زموږ په هېواد کې د تودوخې د اړتیا وړ انرژۍ برابرول یوه مهمه مسئله ده. د هرې ټولنې د انرژۍ د لګښت اندازه د هغې ټولنې د صنعت له ودې او پراختیا سره زیاتېږي. همغه سرچینې چې زموږ د اړتیا وړ انرژي برابروي، کولی شو پر دوو اصلي برخو وویشو. لومړۍ برخه هغه سرچینې دي چې په طبیعت کې د میلیونو کالونو په اوږدو کې منځ ته راغلي دي، او له دې امله د دوی د بیا تشکیل لپاره هم ډېر اوږد وخت په کار دی. دغه ډول سرچینوته نوښت نه منونکي سرچینې وایو. د فسیلي سونګ موادو، لکه: نفت، د ډبرو سکاره او د طبیعي ګاز انرژۍ د دې ډول سرچینې دي.

دوهمه برخه یې نوښت منونکې سرچینې دي. دا هغه سرچینې دي چې د دوی د منځته راتلو دوره لنډه ده. د بېلګې په توګه هغه اوبه په نظر کې ونیسئ، چې د یو بند شاته ډنډ دی. هر کال د باران په ورېدو سره د اوبو اندازه ډېرېږي، او د کال په اوږدو کې د اوبو په لګښت سره د اوبو سطح په بند کې کمېږي. نو د اوبو اندازه په بند کې د هر کال په لګښت سره بیا ډکېږي. د باد انرژي، د ځمکې د منځ تودوخه، د جزر او مد انرژي، د اوبو د څپو انرژي او ..... د انرژۍ دا ټولې سرچینې د انرژۍ نوښت منونکې سرچینې دي. د هغو ډېرو انرژیو سرچینه چې موږ ترې ګټه اخلو، لمر دی. کله چې د لمر انرژي ځمکې ته را رسېږي، د انرژۍ په بېلو، بېلو شکلونو تبدیلېږي. په دې موضوع د ښه پوهېدو لپاره لاندې فعالیت ترسره کړئ.

فعالیت

- مخامخ شکل ته پام وکړئ او د لمر انرژي د بدلونونو څرنګوالی بیان کړئ.
- د شکل په هره برخه کې څرګنده کړئ، چې ښودل شوې انرژي نوښت منونکې ده که نوښت نه منونکې؟



(5-1) شکل، لمر زموږ د انرژۍ اصلي تأمینونکې سرچینه ده.

اضافي معلومات

په زړه پورې ده چې پوه شو، هغه انرژي چې ځمکه یې په 10 لمرې ورځو کې له لمر څخه اخلي، د ځمکې په کره کې د ټولو پېژندل شوو سوځېدلو فسیلو له انرژۍ څخه زیاته ده.

د نوښت نه منونکې انرژۍ سرچینې کمې دي، او د انرژۍ لګښت ورځ په ورځ مخ په زیاتیدو دی. په دې خاطر، په ټوله نړۍ کې کوښښ کېږي چې له نوښت وړ انرژیو څخه ډېر کار واخیستل شي. له نېکه مرغه، زموږ هېواد هغه هېواد دی چې د نوښت وړ انرژیو څخه د زیاتې ګټې اخیستنې لپاره لوړه وړتیا لري.

موږ باید کوښښ وکړو چې په بېلو، بېلو سیمو کې د نوښت وړ سرچینې وپېژنو او له هغو څخه د استفادې مناسبې لارې پیداکړو.

فعالیت

تحقیق وکړئ چې ستاسو په چاپیریال کې د نوښت وړ انرژۍ کوم ډول سرچینې شته؟ له هغو څخه استفاده کېږي؟ او د دوی د کار اخیستنې لپاره کومې لارې پیشنهاد وئ؟

انبساط او انقباض (پړسیدل او را ټولیدل)

هرومرو به مو لیدلې وي، کله چې ایشـیدلی چای په ښیښـه یي پیاله کې واچوو، پیاله ماتېږي د دې په علت پوهېږئ؟

کله چې شیریني یا نبات په ایشیدلي چای کې واچوو، د هغه د ماتیدو او چاودېدو غږ به مو اوریدلی وي، کولی شئ د هغو د علت په اړه خبرې وکړئ؟

د دې پوښتنې د ځواب لپاره لاندې فعالیتونه ترسره کوو:

فعالیت

۱- (6-1) شکل سره سم یوه پوکنۍ د یوه بوتل په سر پوري وتړئ. وروسته بوتل د ایشیدلو اوبو په لوښي کې کېږدئ. څه شی گورئ؟ ولې پوکنۍ پړسیدلې ده؟

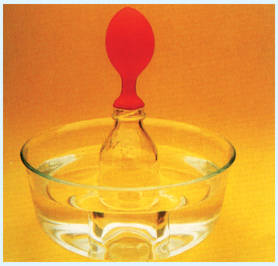
۲- په دې تجربه کې له (6-1) شکل سره سم، لومړی گلوله له حلقې (کړۍ) څخه تېره کړئ. وبه گورئ چې گلوله په اسانۍ سره له حلقې څخه تیرېږي. وروسته گلوله په الکولي څراغ گرمه کړئ. په دې حالت کې به هم گلوله له حلقې څخه ووځي؟

۳- ستاسو په نظر، تودول د گلولې پر حجم او د بوتل د ننه هوا باندې اغېزه لري؟

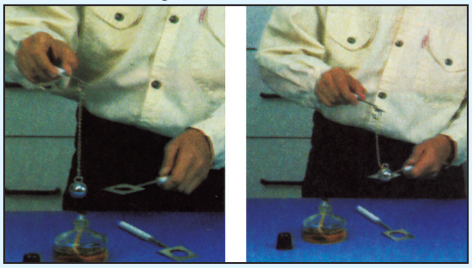
۴- اوس پرېږدئ چې گلوله سړه شي. وازمایئ چې بیا هم گلوله له حلقې څخه تیرېږي؟

۵- که هغه بوتل چې پوکنۍ ور پورې تړل شوې ده، پرېږدو چې سوړ شي، څه به پېښ شي؟

(6-1 الف) شکل، پوقانې او بوتل



(6-1 ب) شکل، پوقانې او بوتل د توده اوبو په منځ کې



(6-1) شکل، دگلولې په ساړه او تاوده حالت کې له حلقې څخه تیریدنه

فکروکړئ

د خپلو لیدنوکتنو له پایلې څخه کار واخلئ او لاندې جملې بشپړې کړئ:

که یو جسم ته تودوخه ورکړو، او د هغه د تودوخې درجه لوړه کړو، د هغه حجم .... او که یو جسم سوړ کړو او د هغه د تودوخې درجه را ټیټه کړو، د هغه حجم ....کوي.

کومې جملې چې تاسو د خپلو لیدنوکتنو او تجربو په پایله کې ولیکلې، په جسمونو باندې د تودوخې اغېز ښیي او د انقباض او انبساط پېښه بیانوي. انبساط د یو جسم د حجم د زیاتوالي په معنا او انقباض د یو جسم د حجم د لږ والي په معنا دی. د جسم د تودوخې د درجې په جگیدلو سره د هغه حجم زیاتیږي او د تودوخې د درجې په را ټیټیدلو سره د هغه حجم کمیږي.

زیاتره جامد، مایع او گاز مواد په تودوخې سره منبسط کېږي او د تودوخې له لاسه ورکولو سرع منقبض کېږي. د بیلگې په توگه: تاسو ولیدل چې د بوتل په منځ کې هوا او گلوله دواړه د تودیدو په اثر منبسط شول.

فکروکړئ

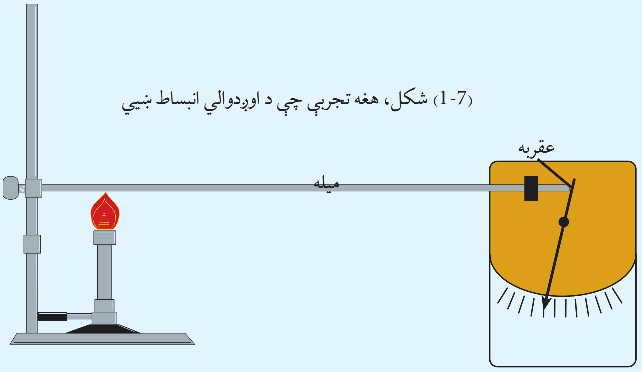
اوس کولی شئ ووایئ چې ولې مایع د ترمامتر په نل کې پورته یا ټیټه ځي؟

په هغو مایعاتو، ګازاتو او جامدو جسمونو کې چې اوږدوالی، پلنوالی او ډبلوالی یې د اندازې له پلوه سره نږدې وي، په هغوی کې انقباض او انبســاط موږ ته د حجم د بدلون په شــکل ښــکاري، چې دې ډول انقباض او انبساط ته حجمي انقباض او انبساط وایي.

خو په هغو جســمونو کې چې اوږدوالی یې د پلنوالي یا ډبلوالي په نســبت زیات وي، لکه نرۍ میلې نو انقبــاض او انبســاط د هغوی په اوږدوالی کې د هغوی د قطر په نســبت زیاتره د لیــدو وړ دی. دغه ډول انقباض او انبساط ته د اوږدوالي انقباض او انبساط وایي. ځکه چې د اوږدوالي بدلیدل یې نسبت نورو ابعادوته ډېر وي.

فعالیت

کومه تجربه چې لاندې ښودل شوې ده، د یوې میلې د اوږدوالي انبساط دلیدو لپاره طرح شوې ده. د شکل په مرسته له خپلو ګروپونو سره په خبرو اترو کې ولیکئ چې دا تجربه څنګه ترسره کیږي.



(1-7) شکل، هغه تجربې چې د اوږدوالي انبساط ښیي

د انقباض او انبساط څرګندونه

د دې لپاره چې پوه شــو، مواد د تودوخې په اثر ولې انبســاط او د تودوخې د له لاســه ورکولو په اثر ولې انقباض کوي، لاندې فعالیت ترسره کوو.

فعالیت

شپږ تنه زده کوونکي د ټولګي په مخکې یو د بل سره څنګ په څنګ په یو لیکه ودریږئ.

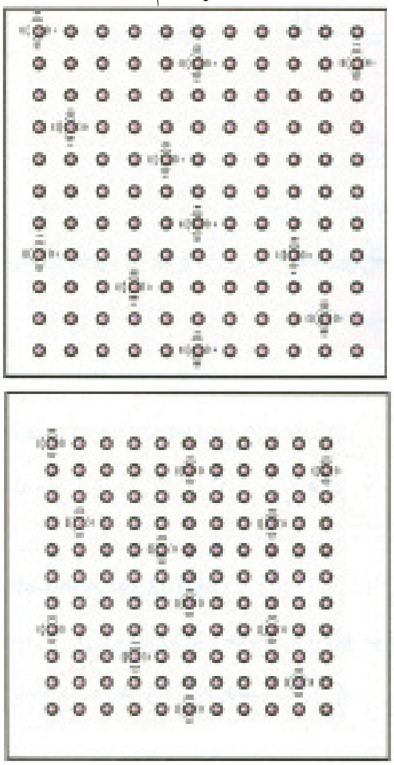
۱- زده کوونکي باید په خپلو ځایونو کې ورو، ورو ځای په ځای د منلې وهلو حرکت ترسره کړي.

۲- زده کوونکي دې بیا کوښښ وکړي په همغه پخواني ځای کې په ډېره بیړه حرکت (د پتنګ په شان حرکت) وکړي.

په کوم حالت کې د زده کوونکو دغه ګروپ د حرکت په وخت کې ډېر ځای نیولی دی؟ ستاسو په نظر ددې علت څه دی؟

کله چې وغواړو د یو جسم انبساط توضیح کړو، باید د موادو جوړښت په نظر کې ونیسو. پوهیږئ چې مواد له ډیرو وړو ذراتو څخه چې د اتوم په نامه یادیږي جوړ شوي دي. په همدې توګه کله چې دوه او یا څو اتومه سره یو ځای شي، مالیکول جوړ وي. د یو جسم اتومونه او مالیکولونه تل په خوځیدو کې دي او د هغوی په منځ کې تشه فضا شته. د تودوخې زیاتیده ددې باعث ګرځي چې د اتومونو او مالیکولونو انرژي زیاتوالی ومومي. له دې امله د دوی خوځیدنه او اهتزاز ډیریږي. د تحرک د زیاتوالي په نتیجه کې، د مالیکولونو ترمنځ فاصله ډیریږي، او ډیره تشه فضا منځ ته راوړي. موږ دغه د تشې فضا ډیرښت د انبساط په شکل ګورو.

تود جسم



سوړ جسم

(8-1) شکل، په تودو او سړو جسمونو د مالیکولونو حرکت ښیي

فکروکړئ

د پورته څرګندونو له مخې، انقباض څنګه توضیح کولی شئ؟

د موادو فازونه

تاسو په تیرو کالونو کې د جامد، مایع او ګاز له مفاهیمو سره اشنا شوئ؛ دغو حالتونو ته د مادې فازونه وایي. د دې لپاره چې دغه مفاهیم مو ښه زده شي، لاندې فعالیت ترسره کړئ:

فعالیت

اوس خپلو ګروپونو کې داسې خبرې اترې وکړئ:

- د څو جامدو او د څو مایع موادو او د څو ګازونو نومونه ولیکئ.
- کوښښ وکړئ چې د مایع،جامد او ګازو موادو ګډو خواصو ته په پام سره د هر یوه لپاره تعریف ولیکئ او لاندې جملې په مناسب ډول بشپړې کړئ.

• جامدات هغه مواد دي چې ټاکلی...................... او .... لري.
• .... هغه مواد دي چې ټاکلی حجم ولري خو ټاکلی .... نه لري.
• .... هغه مواد دي چې نه .... لري او نه ټاکلی .... لري.

د موادو د تودوخې اخیستل او یا د تودوخې له لاسه ورکول، د مادي د فاز (حالت) د بدلیدو باعث گرځیدلی شي. په دې معنا چې د تودوخې له ورکولو او یا اخیستلو سره کولی شو، یو جامد جسم په مایع، مایع په گاز او گاز په مایع یا جامد تبدیل کړو.

ذوبان او انجماد (ویلي کېدل او کلکېدل)

پوهېږئ چې د یو جامد جسم شکل ولې نه بدلېږي؟

د یو جامد جسم مالیکولونه د جاذبې سخته قوه پرېوبل باندې واردوي. په دې ډول چې هر مالیکول په خپل ځای کې د ارتعاش په حال کې دی او نه شي کولی چې خپل اتصال له خپلو گاونډیو مالیکولونو سره قطع کړي او آزاد حرکت وکړي. البته هر مالیکول په خپل ځای کې حرکت لري. کله چې موږ جامد جسم ته تودوخه ورکوو، دغه انرژي مالیکولونه اخلي، د دوی د خوځیدو اندازه ډیرېږي او د دوی منځنۍ فاصله یو له بله ډیرېږي، منبسط کېږي.

که د تودوخې ورکول ادامه پیداکړي، د مالیکولونو خوځیدل ډېر او لا ډېرېږي. تر دې چې هر مالیکول کولی شي چې لــه خپله ځایه حرکت وکړي او د یو بل مالیکول ځای ونیسي. پــه دې حالت کې هر مالیکول کولی شي خپل ځای ته د جسم په منځ کې تغییر او بدلون ورکړي، په دې حالت کې په حقیقت کې جامد په مایع بدل شوی دی. دغه عمل ته ذوبان (ویلې کېدل) وایي.

د تودوخې هغې درجې ته چې جامد په کې په ویلي کیدو پیل کوي، د ذوبان ټکی وایي.

د (6-1) جدول، د بېلو، بېلو موادو د ویلې کېدو نقطه

ماده	د ذوبان نقطه (^oC)
اوسپنه	1535
مس	1083
تنگستن	3410
سیماب	-39
الکول	-117

بېل، بېل مواد د ویلي کېدو بېلې، بېلې نقطې لري. په (6-1) جدول کې د څو مادو د ویلي کېدو نقطې ښودل شوي دي.

که چیرې له مایع څخه د تودوخې انرژي واخېستل شـي (هغه سره شي) او د هغې د تودوخې درجه را ټیټه شـي، د هغې مالیکولونه خپله انرژي له لاسـه ورکوي او د هغوی د حرکت سـرعت یا د خوځیدو میزان کمېږي. که سړولو ته ادامه ورکړو، هغه حالت ته رسېږو چې مالیکولونه یو پر بل باندې د ښویېدو

او په جسم کې د ځای د بدلیدو په ځای یوازې په خپل ځای کې خوځېږي. له دې امله دغه جسم کولی شي چې نور خپل شکل وساتي. نو په حقیقت کې پخوانی مایع په جامد بدله شوې ده. **د مایع په جامد بدلیدوته انجماد وايي، او د تودوخې هغې درجې ته چې مایع په جامد بدلوي د انجماد نقطه ویل کېږي**. د موادو د ویلې کېدو (ذوبان) او انجماد نقطه یوه ده. د بیلګې په توګه: یخ په صفر تودوخې درجه کې ویلې کېږي او اوبه هم د تودوخې په همدې درجې کې منجمد کېږي. نو کولی شو چې د انجماد او ویلې کېدو (ذوبان) په نقطه کې یوه ماده د جامد او مایع په دوو حالتو کې ولرو.

فعالیت

د اوبو د ویلې کېدو د تودوخې د درجې اندازه کول:

په یو ګیلاس کې د یخ یوه خالصه ټوټه واچوئ او په منځ کې یې یو ترمامتر کېږدئ. کله چې د یخ ټوټې په ویلې کېدو پیل کوي، د تودوخې درجه یې ولولئ.

خپلې نتیجې یادداشت کړئ. ټولو ګروپونو یو شان نتیجې لاس ته راوړې دي؟ که ځواب مو منفي وي، څه دلیل ورته لرئ؟

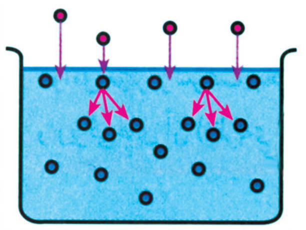
فکروکړئ

کولی شو چې د اوسپنې یوه اندازه، په یوه مسي لوښي کې ویلې کړو؟ څرګنده یې کړئ. (د پوښتنو د ځوابونو لپاره له جدول څخه کار واخلئ.)

تبخیر او مَیَعان

ستاسو په نظر، کله چې یوه توده ډوډۍ تر یو وخت پورې په ازاده هوا کې پاتې شي، ولې وچېږي؟

هغه مایع، چې په یو لوښي کې اچول شوې ده، په نظر کې ونیسئ. د (9-1) شکل ته پام وکړئ. هغه مالیکولونه چې د اوبو پرمخ دي، د شاوخوا مالیکولونو په واسطه جذبېږي. دغه دجذب عملیه د دې باعث کېږي چې هغوی ونه شي کولی چې له اوبو څخه هوا ته لاړشي، نو د اوبو پر مخ پاتې کېږي. خو دا چې د مایع په منځ کې مالیکولونه پر له پسې په حرکت کې دي، مدام یو له بل سره لګېږي. د مایع په سطح کې ځینې مالیکولونه د دغه ټکرونو په واسطه یوه اندازه انرژي تر لاسه کوي چې د جذب پر قوې باندې پوره بریالی وي.



(9-1) شکل، په هر مالیکول باندې د نورو مالیکولونو له خوا قوه واردیږي.

(1-10) شکل، د اوبو مالیکولونه د اوبو له لوښي او د لمدو جامو څخه هوا ته ځي او تبخیر کېږي

دغه مالیکولونه کولی شــي چې د مایع له ســطحې څخه وتښــتي. کله چې دغه مالیکولونه د مایع له ســطحې څخه جلاء شــي، دګاز په شکل راځي (تبخیرېږي).
څرنګــه چې په دې ډول تبخیرکې مالیکولونه د مایع له ســطحې څخه جلا کېــږي، نو ســطحي تبخیر ورته وایي. مایعات د تودوخــې په هره درجه کې تبخیــر کېــږي. خو د یوې مایــع د زر تبخیرېدو میــزان د تودوخې په درجې پــورې اړه لــري. هرڅومــره چې دیوې مایع د تودوخې درجه زیاته شــي هومره یې د تبخیر ســرعت هم ډیرېږي.
بل عامل چې د تبخیر د سرعت په زیاتوالی کې برخه لري، د فشار کمېدل دي. هرڅومره چې د مایع پر ســطح باندې فشــار کم شي، (مثلاً د هوا فشار لږ شي)، هومره یې د تبخیر سرعت ډېرېږي. هر هغه نور عوامل چې د مالیکولونو د سرعت د زیاتیدو باعث وګرځي او یا هغه سطحه ډېره شي چې د مالیکولونو د تېښتې امکان په کې وي، د تبخیر سرعت ډېروي.

څېړنیزه پروژه

د پروژې اصلي پوښتنه: د یوې مایع له سطحې څخه تبخیر په کومو عواملو پورې تړلی دی؟

۱. هغه عوامل چې فکر کوئ په تبخیر کې برخه لري، مشخص کړئ.
۲. د هر عامل د نقش د مشخص کېدو لپاره یوه تجربه طرح کړئ (لږ تر لږه درې عامله).
۳. هره تجربه لږ تر لږه پنځه ځله تکرار کړئ او د خپلو نتیجو اوسط ولیکئ.
۴. له هرې تجربې څخه ترلاسه شوې عددونه په یوه جدول کې ترتیب کړئ.
۵. جدولونه تفسیر کړئ.
۶. کُلي نتیجې په یوه پاراګراف کې ولیکئ.

پاملرنه: په هره تجربه کې یوازې یو عامل ته تغییر ورکړئ او نور عوامل یې ثابت وساتئ؟

فکروکړئ

په سهارنی سره هواکې مو ډېر ځله ښایي د هغې پرخې د څاڅکو له لیدو څخه چې دګُل په پاڼو پرته وي، خوند اخیستی وي. دا فکر مو کړی دی چې څنګه د پرخې (شبنم) څاڅکي دګل پاڼې ته رسېدلي دي؟
لاندې فعالیت ترسره کړئ چې د پورتنۍ پوښتنې ځواب روښانه کړئ.

فعالیت

د ضرورت وړ مواد او سامان: اوبه، د اوبو د تودولو لوښی او یو ښیښه یي یا فلزي پېشقاب.

کړنلاره

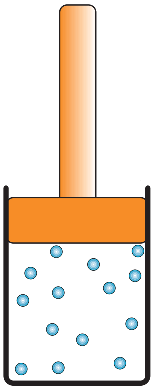
اوبو ته تودوخه ورکړئ او له شکل سره سم پېشقاب د لوښي مخ ته ونیسئ.

د خپلو لیدنو کتنو نتیجې څرګندې کړئ، او ووایئ چې پر پېشقاب باندې د اوبو څاڅکي له کومه شول؟

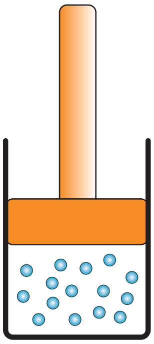
(1-11) شکل

دا مـو زده کړل چې کله یو مایع توده کــړو، تبخیر کېږي او ګازي حالت پیدا کوي. په پورتني فعالیــت کــې مو ولیدل چــې کله اوبه تودې کــړو، تبخیر کېږي، او کله چې د اوبو بړاســونه (بخارات) له یو ساړه جسم سره ولګېږي بیرته د اوبو په څاڅکو (په مایع حالت) بدلېږي. څنګه چې مایع کولی شي په ګاز بدله شي (تبخیر شي)، دغه ډول ګاز کولی شي په مایع بدل شي.

په مایع د ګاز بدلیدو ته مَیعان وایي.



کلــه چې یوه ماده پــه ګاز حالت کې وي، مالیکولونه یي آزاد حرکــت کوي، او هر مالیکول پــه همغــه اندازه انرژي لري چــې د نورو مالیکولونو د مالیکولي جاذبــې قوې د تأثیر لاندې نــه راځي. که دا ګاز ســوړ کــړو، یعني انرژي یې د حرارتي انرژۍ پــه ډول ترینه خارج کړو، د مالیکولونو ســرعت کمېږي. که د مالیکولونو سړولوته دوام ورکړو، د مالیکولونو سرعت بــه نور هم لږ شــي، تر دې چې مالیکولونه یو د بل د مالیکولــي جاذبې قوې تر تأثیر لاندې راځي.



پــه دې حالــت کې د مالیکولونو منځنۍ فاصله نسبت ګازي حالت ته ډېره کمېږي او ګاز په مایع بدلېږي. دا حالت په هغه تجربه کې چې تاسو تر سره کړې ده، رامنځته کېږي. د اوبو د بړاس (بخار) مالیکولونه له یوې ســړې سطحې لکه ښیښه یي یا فلزي پېشقاب سره لګېږي؛ ناڅاپه یخېږي؛ خپله د تودوخې انرژي بایلي او په اوبو بدلېږي.

د ګاز پــه مایــع بدلولو لپاره د ګاز د فشــار ورکولو له طریقې څخه هم اســتفاده کېږي. لکه د (1-12) شکل، د ګاز ټاکلی حجم فشار کموي. د ګاز د حجم په کمېدو سره، د مالیکولونو ټکر یوبل ســره ډېرېږي او د دې ټکر په اثر د مالیکولونو انرژي د تودوخې د انرژۍ په توګه لوښــي ته انتقالېږي، او لوښــی تودېږي. **که فشــار په پوره اندازه ډېر شي، لیدل کېږي چې ګاز په مایع بدل شوی دی.**

(1-12) شکل، د ګاز په فشار ورکولو سره د مالیکولونو منځنۍ فاصلې لږېږي.

فکروکړئ

پوښتنه: که د ګاز کوچنی بالون وښوروئ، احساس کوئ چې د هغه په منځ کې مایع ښوریږي.
کله چې د هغه سر خلاصوئ، ګاز ورڅخه خارجیږي. دا مطلب څنګه روښانه کولی شئ؟

غلیان (ایشېدل)

تبخیر زیاتره د مایع له سطحې څخه صورت نیسي او هر څومره چې د تودوخې درجه ډېره شي، د تبخیر سرعت ډېرېږي. خو کله چې د تودوخې درجه یوه داسې حد ته ورسېږي چې نور تغییر ونه کړي، د مایع مالیکولونه هم تبخیر کېږي او د مایع دننه ګاز پوکنۍ جوړ وي، چې د هغې سطحې ته راځي او هوا ته ځي. دا هماغه حالت دی چې وایو مایع ایشېږي. د مایع جوشېدو ته په علمي اصطلاح کې غلیان یا ایشېدل وایي.

د تودوخې هغه درجه چې مایع په کې ایشېږي، د غلیان نقطه بلل کېږي.

فعالیت

د اوبو د ایشېدو نقطې اندازه کول او د تودوخې د درجې د بدلېدو لیدل:

سامان او د ضرورت وړ مواد: د اوبو تودولو لپاره لوښی، ترمامتر او د تودولو یوه وسیله.

کړنلار: اوبه په لوښي کې واچوئ او د ګرمولو پر وسیلې باندې یې کېږدئ. د هرې دقیقې په پای کې د تودوخې درجه ولیکئ. کله چې اوبه په جوش راشي د تودوخې درجه یې ولیکئ او پرېږدئ چې اوبه وایشېږي او د اوبو له جوشیدو څخه څو دقیقې وروسته په هره دقیقه کې د تودوخې درجه ولیکئ. د خپلو لیدنو کتنو د نتیجې په اړه په ټولګي کې خبرې وکړئ.

(1-13) شکل، د اوبو ایشیدو د تودوخې د درجې اندازه کول

څنګه چې مو په فعالیت کې ولیدل، کله چې اوبه تودوو، د هغې د تودوخې درجه په مرتب ډول لوړیږي، او د تودوخې د درجې ډېروالی د غلیان نقطې ته تر رسیدو پورې ادامه مومي.
خو تاسو ولیدل چې د مایع د ایشېدو په وخت کې د هغې د تودوخې درجه ثابته پاتې کېږي. کومه تودوخه چې مایع ته ورکول کېږي، فقط د مایع د تبخیر باعث کېږي او د تبخیر سرعت زیاتوي. د هرې مایع د غلیان نقطه (د تودوخې هغه درجه چې مایع په کې په ایشېدو راځي) نسبت بلې مایع ته توپیر کوي.

پوښتنه:

ستاسو په نظر اوبه تل په $100^{\circ}C$ کې په ایشېږي؟

بل عامل چې د غلیان د نقطې په ټاکلو کې مهمه برخه لري، هغه فشـار دی چې د مایع پر سـطح باندې واردیږي (لکه په یو سر خلاصي لوښي کې د هوا فشار). هرڅومره چې د مایع پر سطح فشار زیاتیږي، د غلیان نقطه یې لوړیږي او هرڅومره چې د مایع پر سطح فشار لږ شي، د غلیان نقطه یې هم را ټیټیږي.

تصعید (*Sublimation*)

ستاسو په نظر کله چې یو جامد جسم تودوو لومړی به په مایع او بیا به په ګاز بدلیږي؟
په (14-1) شـکل کې تاسـو د کاربن دای اکسـاید یوه ټوټه وینئ. جامد کاربن دای اکساید ته وچ یخ هم وایي، او له دې مادې څخه د ساینس په ځینو تجربو کې هم استفاده کیږي.
دا مـاده په زړه پـورې خاصیت لري. کله چې د هغې یوې ټوټې ته معمولـي درجه تودوخه ورکړو؛ نو و به یې ګورئ چې هره شـیبه یې یوه اندازه تبخیریږي، او دا تبخیر هغه شـان دی چې د یخ دیوې معمولي ټوټې پر خلاف کوم شـی نه لمدوي، یعني دا چې کاربن داي اکســـاید د زیاتـرو موادو پر خلاف چې لومړی له جامد حالت څخه په مایع تبدیل شـي او بیا په ګاز بدلیږي، مسـتقیماً له جامد حالت څخه په ګاز بدلیـږي. **دې حالـت ته چې جامد په کې مسـتقیماً تبخیر کیږي (په ګاز بدلیږي) تصعید یا سابلیمیشـن ویل کیږي**. تصعید په نورو موادو لکه، ایودین کې هم رامنځته کیږي. په ځانګړو شرایطو کې تصعید په معمولي یخ کې هم رامنځته کېدی شي.
د بیلګې په توګه: کله چې د ژمي په ډیره یخه ورځ کې مینځل شوې جامې په طناب وځړوو کړو، لومړی د جامو اوبه یخ وهي. وروسته په ډیره ارامی، پرته له دې چې اوبه شي، په بخار بدلیږي (تصعید کیږي). که څو ساعته وروسته جامې کوټې ته د ننه راوړو، ګورو چې تر یوې زیاتي اندازې پورې وچې شوي دي.

(14-1) شکل، جامد کاربن داي اکساید او یا وچ یخ

کله کله گاز هم کولی شي چې په مستقیمه توګه په جامد تبدیل شي. د بیلګې په توګه، هغه کنګلونه چې په یخچال کې د ننه جوړیږي او یا هغه کنګلونه چې د ژمي په سړو شپو کې د کړکی د ښیښې پر مخ جوړیږي. **دغې پیښې ته چې د تصعید عکس دی تکاثف وایي**.

(1-15) شکل، د نفتالین قرصونه چې د جامو، د بزی (کویې) خوړو د مخنیوي لپاره ځني کار اخیستل کیږي

فکروکړئ

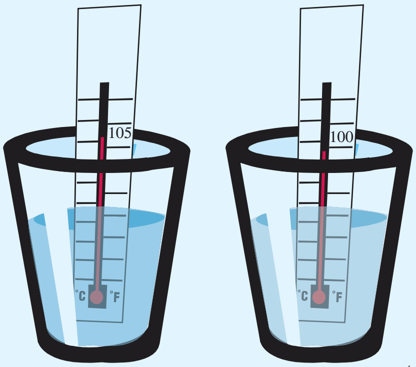
د نفتالینو ټیکلي (قرصونه) چې په (1-15) شکل کې یې ګورئ، (کویه ضد دوا) په حیث کاروي او هغه د جامو منځ ته اچوي چې د هغو د کویه خوړو مخه ونیول شي.
که د نفتالینو څو ټیکلي د جامو په منځ کې کیږدئ و به ګورئ چې هغه ورځ په ورځ کوچنی کیږي.
دغه پیښنه کولی شی توضیح کړئ؟

د ناخالصی اغیزې

په ژمي کې کله چې په سړکونو باندې واوره اوریدلې ده، د سړکونو کنګل کېدلو د مخنیوي لپاره پر هغو باندې مالګه پاشي. ستاسو په نظر، مالګه څنګه کولی شي د سړکونو د کنګل کېدلو مخه ونیسي؟
پورتنۍ پوښتنې ته د ځواب ورکولو لپاره تاسو باید د ناخالصو موادو اغیزې (اثرات) پر موادو د ویلي کېدو (ذوب)، انجماد او غلیان نقطې وپیژنئ. د لاندې فعالیت له تر سره کېدو وروسته به پر دغه اغیزو (اثراتو) باندې پوه شئ.

فعالیت

یوه اندازه خالصې اوبه له شکل سره سم تر هغه تودې کړئ چې جوش شي. د تودوخې درجه یې په ترمامتر اندازه کړئ، وې لیکئ.
بیا یو اندازه مالګه په اوبو کې واچوئ او پرېږدئ چې وایشېږي. بیا د ایشېدو (غلیان) د تودوخې درجه ولیکئ.
د تودوخې په درجه کې کوم بدلون ګورئ؟
که د مالګې پر ځای له بورې څخه کار واخلو، څه نتیجه به تر لاسه کړو؟
دغه تجربه ترسره کړئ او نتیجه یې ولیکئ.



(1-16) شکل، د خالصو اوبو او د مالګینو اوبو د ایشیدو د تودوخې درجې لیدل

د مالګې غونډې يوه ماده چې په يوه خالصه ماده، لکه له اوبو سره يو ځای شي ناخالصه بلل کېږي. په يوه خالصه ماده کې د ناخالصې مادې زياتول د هغې ځينې فزيکي خواص بدلوي. د ذوب او انجماد نقطې او د غليان نقطه هغه خواص چې د ناخالصو مادو په اضافه کولو سره بدلېږي.

د دې فعاليت د ترسره کيدو په ترڅ کې هرو مرو متوجه شوي يئ، چې کله خالصې اوبه د تودوخې په يوه خاصه درجه کې وايشېږي، وروسته د ناخالصی (مالګې) په زياتولو سره، د اوبو د جوشيدو د تودوخې درجه زياتېږي. يعنې د اوبو د غليان نقطه پورته ځي. په همدې ډول، ناخالصي د يوې خالصې مادې د ذوب او انجماد پر نقطې هم اثر کوي.

د انجماد او ذوب نقطه د ناخالصی د شتون په اثر را ټيټېږي. يعنې که ناخالصې اوبه د سلسيوس په صفر درجه کې منجمدې شي. هغه اوبه چې مالګه په کې حل شوې ده، په صفر درجه کې نه منجمد کېږي. له صفر څخه څو درجې ښکته (د صفر لاندې) کې هم ښايي چې کنګل نه شي. اوس به تاسو هرو مرو هغه پوښتنې ځواب کړی شئ چې لومړی مطرح شوې دي.

د غليان د نقطې او د ذوبان او انجماد د نقطو د اندازې بدلون د مقدار او د ناخالصې مادې ډول پورې تړلی دی. دا خاصيت په ورځني ژوند کې په زړه پورې نقش لري. تاسو حتماً پوهېږئ، چې په ژمي کې انتي فريز (ديخ ضد) په نامه يو مايع د موټر په راډياتورونو کې اچوي.

انتي فريز د ناخالصی يو ډول دی چې د موټر په راډياتور کې اوبو سره ګډېږي او د دې باعث کېږي چې د راډياتور د اوبو د انجماد نقطه ډېره را ټيټه شي، او حتی تر $-20^\circ C$ او د $-30^\circ C$ پورې کنګل نه شي. نن ديخونو پر ضد د انجماد د ضد په خاصيت سربېره د جوش ضد خواص، د زنګ ضد او د خو ساکيدو ضد خواص هم په نظر کې نيسو. په همدې علت، ښه ده چې انتي فريز د کال په اوږدو کې د موټر په راډياتور کې موجود وي.

(1-17) شکل، انتي فريز يا ديخ ضد، د موټرونو په راډياتور کې د اوبو د کنګل کېدو مخه نيسي.

فعالیت

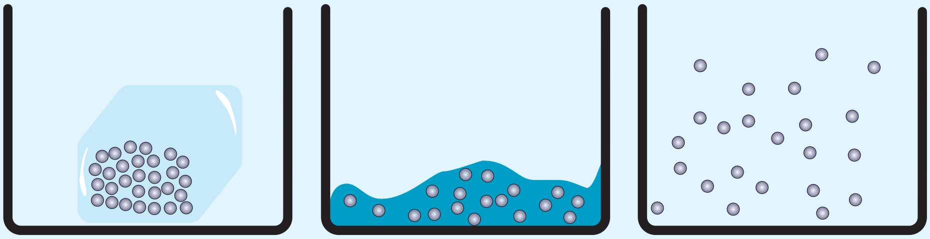
هغه څوک چې شیریخ جوړوي، د شیریخ جوړولو په وخت کې مالګه له یخ سره ګډوي. که ستاسو په محل کې شیریخ جوړونکی وي، د شیریخ جوړونکي یوه دوکان ته ورشئ او یو داسې ګزارش جوړکړئ، چې په هغه کې د شیریخ جوړولو پړاوونه او د مالګې کارولو دلیل مشخص شوی وي. خپل ګزارش په ټولګي کې ولولئ.

د مالیکولونو د وضعیت پرتله (مقایسه) کول

فعالیت

لاندې شکل د یوې مادې د مالیکولونو جامد، مایع او ګاز حالت ښیي. په خپلو ګروپونو کې پـه دې اړه خبرې اترې وکړئ، چې:

- د جامد، مایع او ګاز د مالیکولونو په وضعیت کې کوم توپیرونه موندلی شئ؟
- تصور وکړئ چې که یو جامد جسم تر هغه وخته تود کړو چې په ګاز بدل شي، نو ستاسو په نظر به د مالیکولونو په موقعیت او د هغو په سرعتونو کې، له جامد څخه په مایع او له مایع څخه د ګاز بدلیدو په پړاوونو کې کوم توپیرونه رامنځته راشي؟



(1-18) شکل، کولی شو چې د مالیکولونو حرکت د دغو ګلولو
د حرکت په څېر تشبیه کړو

مالیکولونـه په یوه جامد جسـم کې یو له بل سـره کلک تړون لري، یعني هـر مالیکول له خپلو ګاونډیو مالیکولونـو سـره کلک تړون لـري. بناپردې، دا مالیکولونه نه شـي کولی چې خپـل موقعیت ته تغییر ورکړي او په جسم کې دننه له یوه ځای څخه بل ځای ته لاړ شي.

لـه دې املـه د دوی حرکت فقط د جنبشـي (خوځېدونکي) او ارتعاشـي حرکت په شـکل، د دوی په مخصوصه ځای کې وي. ځکه نو یو جامد جسـم خاص او ټاکلی شـکل لري، او که هغه په یوه لوښي کې واچوو، د لوښي شکل نه نیسي.

د جامـدو مـوادو پر خلاف، پـه مایعاتو کې د مالیکولونو تړون یو له بل سـره ضعیف دی. هر مالیکول

کولی شي د لوښي په منځ کې خپل ځای ته تغییر ورکړي. له دې امله، که په یوه لوښي کې اوبه واچوئ، مالیکولونه د مایع په منځ کې ځای پر ځای کېږي او مایع د لوښي شکل نیسي. خو بیا هم مالیکولونه یو پربل تاثیر لري. په دې حالت کې د مالیکول فاصله له نورو مالیکولونو څخه له خاص حد څخه نه شي کولی زیاته او کمه شي او له همدې امله د مایع حجم ثابت دی.

په گازونو کې د مالیکولونو تړون یو له بل سره ډېرضعیف دي او تقریباً هر مالیکول کولی شي چې په فضا کې آزاد حرکت وکړي. په همدې دلیل گازونه کوم خاص شکل او مشخص حجم نه لري او په هر لوښي کې چې واچول شي، هغه ډکوي.

اوس باید دې پوښتنې ته ځواب ورکړو، چې تودوخه څنگه یو جسم له جامد څخه په مایع او په گاز بدلوي؟

کله چې یو جامد جسم تود کړو، د جسم مالیکولونه انرژي تر لاسه کوي او د مالیکولونو سرعت یې شیبه په شیبه زیاتېږي. په یو خاص حالت کې مالیکولونه په هغه اندازه انرژي مومي چې کولی شي د گاونډیو مالیکولونو د تړون له قید څخه ازاد شي او په جسم کې دننه خپل موقعیت په ازاده توگه بدلوي.

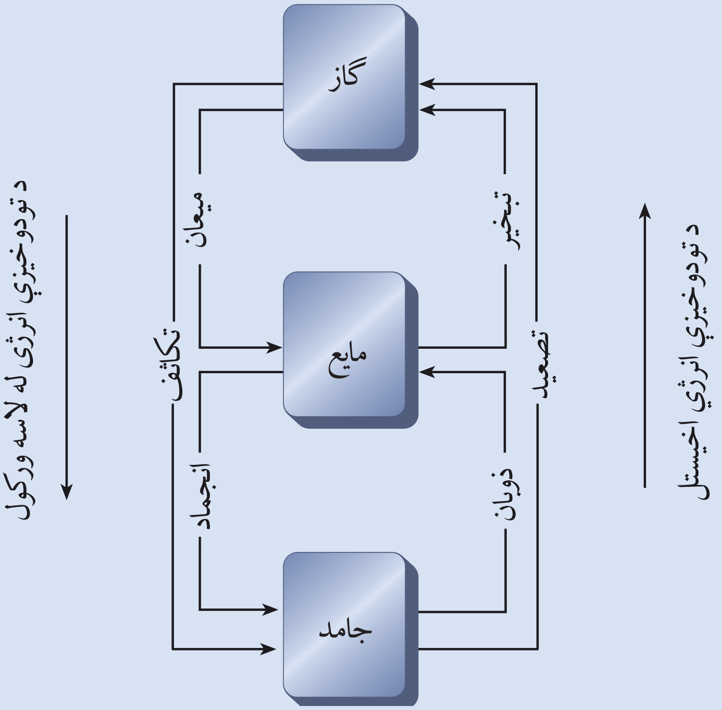
په دې حالت کې جسم چې خپل شکل نه شي ساتلی. زموږ په اصطلاح، وایو چې جسم ویلې (ذوب) شوی دی او د مایع په حالت کې دی. که څه هم مالیکولونه په مایع کې په ازاده دننه حرکت کولی شي او یوې خوا، بلې خواته تلی شي، خو بیا هم د یو بل د تأثیر لاندې وي او د فضا هرې خوا ته ازاد حرکت نه شي کولی.

فکروکړئ

پورتنیو څرگندونو ته په پام سره کولی شئ چې په گاز د مایع بدلیدو کې د تودوخې نقش توضیح کړئ؟

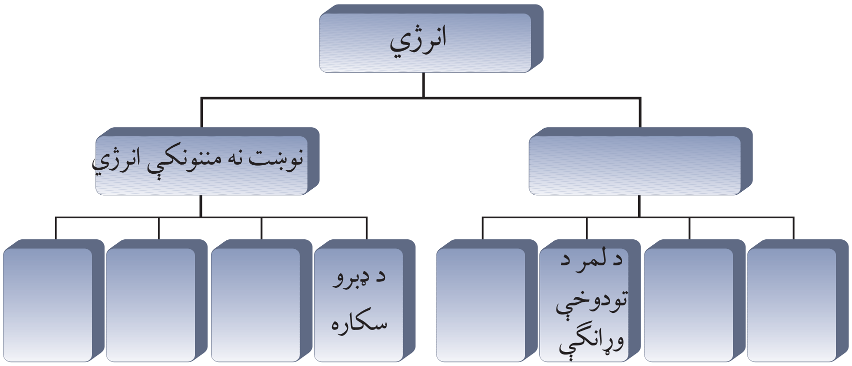
د لومړي فصل لنډيز

- حرارتي انرژي هغه انرژي ده چې له تاوده جسم څخه ساړه جسم ته ورځي.
- سلسيوس د تودوخې د درجې د اندازه کولو واحد دی چې د سويډني پوه اندرس سلسيوس په وياړ په دې نامه ياد شوی دی.
- ديو جسم د تودوخې درجه د هغه جسم د تودوخې او سړښت کچه راښيي، چې په ^{o}C سره ښودل کېږي.
- انبساط د تودوخې د درجې د لوړيدو په اثر د يوه جسم د حجم زياتوالي ته وايي.
- انقباض د تودوخې د درجې د ټيټيدو په اثر د يو جسم د حجم کموالي ته وايي.
- په لاندې دياګرام کې د موادو د فازونو د بدليدو او د تودوخې د انرژي د اخيستلو او يا له لاسه ورکولو سره تړاو ښودل شوی دی. تاسو کولی شئ، چې د هر فاز د بدليدو نوم هم په دې دياګرام کې وګورئ.



د لومړي فصل پوښتنې

۱- په لاندینیو هرې جوړې کې د کومې یوې د تودوخې درجه لوړه ده؟
الف: اوبه د ایشېدو په حال کې – کنګل د ویلې کېدو په حال کې
ب: ویلې شوې اوسپنه - غوړي د ایشېدو په حال کې
ج: د ژمي یوه ورځ - د دوبي یوه ورځ
۲- د تودوخې درجې د ^{o}C په علامه ولیکئ.
د سلسیوس 100 درجې، د سلسیوس 12.5 درجې، د سلسیوس 25 درجې، د سلسیوس 72 درجې، د سلسیوس 150 درجې.
۳- داخلي انرژي په ساده ژبه توضیح کړئ.
۴- حرارتي (تودوخیز) انبساط څه شی دی؟ له څو مثالونو سره یې بیان کړئ.
۵- حرارتي انقباض په څو مثالونو کې توضیح کړئ.
۶- د موادو مالیکولي جوړښت ته په پام سره د انقباض او انبساط پېښې توضیح کړئ.
۷- که د الف مادې د ذوبان نقطه، د (ب) مادې څخه ډېره وي، لاندې جملو کې کومه یوه سمه نه ده؟
- د الف ماده د ب مادې په پرتله د تودوخې په لوړه درجه کې ویلې (ذوب) کېږي.
- د الف ماده کولی شو په هغه لوښي کې ذوب کړو، چې له ب مادې څخه جوړه شوې وي.
- که له الف مادې او ب مادې څخه یو مخلوط په ګازي حالت کې ولرو، او هغه سوړ کړو، له مایع کېدو څخه وروسته لومړی د الف ماده جامده کېږي او وروسته د (ب) ماده.
۸- د کنګل د یوې ټوټې د تودوخې درجه $-5^{\circ}C$ ده. که تر هغه یې تود کړو چې د تودوخې درجه $105^{\circ}C$ ته ورسېږي، د هغه په فاز کې به کوم تغییرونه رامنځ ته شي؟ توضیح یې کړئ.
۹- غواړو یو لوند کمیس چې اوس مینځل شوی دی، زر وچ کړو، د حل کومې لارې ورته پیشنهادوئ؟ خپل ټاکلی دلیل ولیکئ.
۱۰- یوه اندازه اوبه د میز پر سر توی او بیا پو (پف) کړئ. له څو شیبو وروسته اوبه ورکېږي. ستاسو په نظر اوبه چېرې تللې دي؟
۱۱- کله چې یوه اندازه پټرول ستاسو په لاسونو توی شي، ولې احساسوئ چې ستاسو لاسونه ساړه شوي دي؟
۱۲- لاندې مفهومي نقشه بشپړه کړئ.



دويم فصل

د تودوخې انتقالول (ليږدول)

کله چې دوه تاوده او ساړه جسمونه يو له بل سره په تماس کې شي، نو تودوخه له تاوده جسم څخه ساړه جسم ته انتقالېږي.

تودوخه له لمر څخه ځمکې ته څنګه رسېږي؟ په داسې حال کې چې د ځمکې او لمر ترمنځ فضا د خلاء ستره برخه ده؟

کله چې دېګ کې ګرم خواړه په کاچوغه يا ځمڅې اړوو- راړوو، څو دقيقې زموږ لاس سوځي؛ د دې علت څه شی دی؟

تودوخه زموږ لاس ته څنګه رسېدلې ده؟

کله چې د کوټې په يوه ګوښه کې بخارۍ لګوو، څه وخت وروسته د کوټې د لېرې فاصلې هوا هم تودېږي. د دې علت توضيح کړئ.

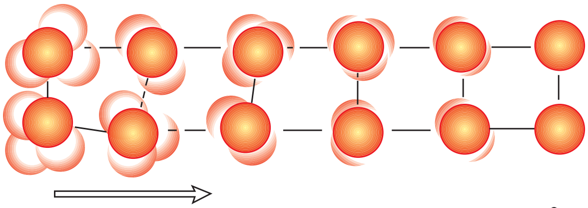
د تودوخې او د تودوخې د سرچينو په اړه مو په تېرو درسونو کې معلومات ترلاسه کړل.

تاسو د تودوخې د انتقال د مختلفو طريقو، هدايت (کانډکشن)، بهير يا جريان (کانويکشن) او وړانګتيا يا تشعشع (ريډېشن) په اړه معلومات لرئ؟

په دې فصل کې به د تودوخې د دريو طريقو او له هغوی څخه د کار اخيستلو په اړه معلومات ترلاسه کړئ او پوښتنو ته به ځوابونه ورکړئ.

هدايت (کاندکشن Conduction)

پوهېږئ چې د هرې مادې د جوړښت ذرې د تل لپاره د اهتزاز (خوځېدو) په حالت کې دي. که چېرې يـو جسـم د تودوخې له منبع سـره په اړيکه کې وي، د تودوخې له منبع سـره د نـژدې ذرې خوځېدنه زياتېږي. او له وروستيو ذرو سره د دې ذرو د ټکر په اثر، تودوخه انتقالېږي، چې د انتقالولو دغې طريقې ته د تودوخې هدايت وايي.



(2-1) شکل، د هدايت په طريقې د تودوخې انتقال

ټول جامد اجسام تودوخې ته يو شان هدايت ورکوي؟

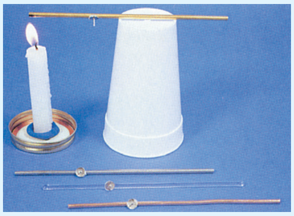
پر تودوخيز هدايت د ښه پوهيدلو لپاره لاندې فعاليت تر سرکوو:

فعاليت

د اړتيا وړ مواد او سامان: يوه فلزي ميله، يوه ښيښه يي ميله، دوه دانې سنجاقونه، يوه اندازه موم او شمع.

کړنلار:

هر سـنجاق د موم په مرسـته د ښيښـه يي او فلزي ميلو په يو سر کې ونښـلوئ. اوس د ميلـو بل سـر د لرګي ګيرا په مرسـته شـمعې اويا الکولـي څراغ ته په يـو معين وخت کې نژدې کـړئ. هغه څه چې تاسويې وينئ، په خپل ټولګي کې يې ووايئ.



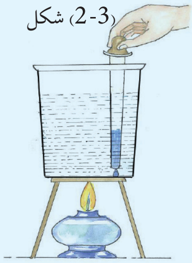
(2-2) شکل

له پورتني فعاليت څخه نتيجه اخيسـتلى شـو چې د تودوخې انتقال په مختلفو ميلو کې متفاوت دی. مثلاً: په پورتنی تجربه کې فلزي ميله چې نورو فلزاتو په شان د تودوخې ښه هادي ده، په ډېرې بېړې سره د ښيښـه يي ميلې په پرتله حرارت انتقالوي. که بيلې فلزي ميلې پيداکړو، او پاسـنی تجربه پر هغوباندې ترسـره کړو، و به ليدل شـي چې فلزات په خپل مالیکولي جوړښـت کې سره توپير لري او د تودوخې په انتقالولو کې يو له بل څخه متفاوت عمل کوي.

د مثال په ډول: مس اوسپين زر (نقره)، د تودوخې ښه تېروونکي (هادي) دي.

بهیر یا جریان (کانویکشن *Convection*)

جریان یا کانویکشن د تودوخې د انتقالولو لپاره یوه طریقه ده. له طریقې سره د ښه اشنا کېدو لپاره لاندې فعالیت ترسره کوو:



(2-3) شکل

فعالیت

د اړتیاوړ مواد: څخوونکی(بمبه)، د قلم نیچه، د قلم رنګ، بیکر، شمع یا الکولي څراغ، درې پښې لرونکی اونه سوځیدونکې جالې.

کړنلار

لوښــی ترنیمایي پورې له اوبو څخه ډک کړئ او د څخوونکې په مرســته د لوښــي په یوه ګوښه کې د رنګ څو څاڅګي و څخوئ او الکولي څراغ لوښــي باندې بلې ګوښــې ته کېږدی. څه شی ګورئ؟

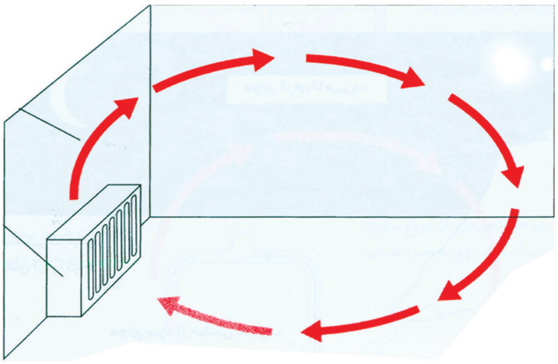
کولی شئ چې د رنګه ذراتو د حرکت لوری د لوښي په دننه کې رسم کړئ؟

و به ګورئ چې د کانکویکشــن (د جســم د ذرو د موقعیت بدلون) د انتقال په طریقه کې د مایع یوه برخه چې توده شوې، پورته حرکت کوي او خپل ځای د مایع هغې برخې ته پرېږدي چې سړه ده.

په دې ترتیب د تودوخې انرژي له یو ځای څخه بل ځای ته انتقالېږي. د دغې عملیې په ادامې سره ټولې اوبه تودېږي. څه فکر کوئ کوم علت دی چې په دې طریقې د مایع د تودیدو باعث کېږي؟

تاســو مخکې انبســاط مطالعه کړی دی. د مایع مالیکولونه تودوخه اخلي، انبســاط کوي او د انبساط په نتیجــې کــې یې حجم ډیرېږي، او کثافت یې کمېږي. د مایع هغه برخه چې کثافت یې لږ وي، د مایع پر سطح باندې ځای نیسي او د هغې ځای سړه مایع نیسئ. دغه عمل تر هغه وخته پورې ادامه مومي چې مایع توده شي. که دا تجربه په مختلفو ګازونو سره ترسره کړئ، تاسو به وګورئ چې ګازونه نسبت مایعاتو ته، په همدې طریقې سره تودوخه انتقالوي.

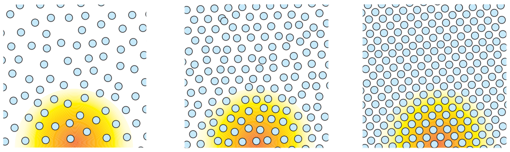
په بخارۍ د کوټې د هوا تودیدل د دغه ډول انتقال، یوه ښه بېلګه ده.



(2-4) شــکل، په کوټه کې د سړې او تودې هوا جریان

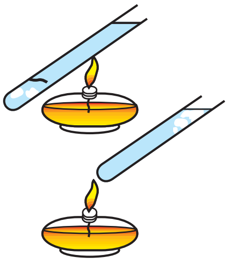
پوښتنه

۱- د شکل په اړه فکر وکړئ او ووایئ چې کوم جسم په کومې طریقې سره تودوخه ښه انتقالولی شي او ولې؟



(2-5) شکل، د مادې د ذرو وضعیت په جامد، مایع او ګاز دریو حالتونو کې

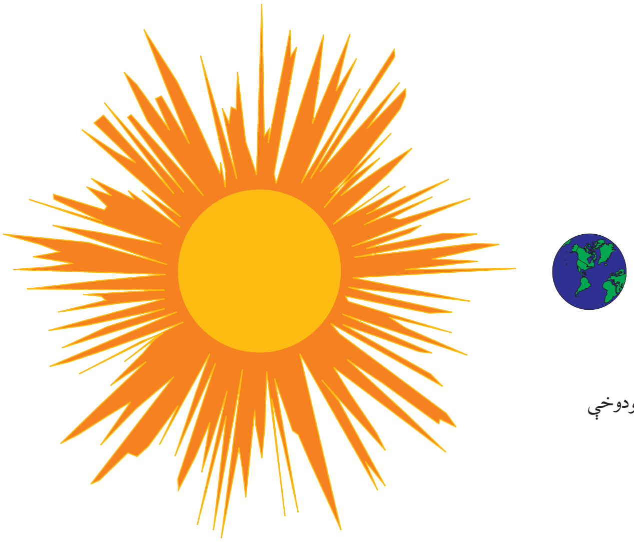
۲- (2-6) شکل سره سم د اوبو څخه ډک دوه ټیوپونه تاوده کړئ او ووایئ چې ولې دهغه ټیوب اوبه چې له ښکته څخه تودوخه ورکول کېږي ولې ژر تودېږي؟



(2-6) شکل، د اوبو لرونکو دوو ټیوپونو تودول له مختلفو برخو څخه

تشعشع (وړانګتیا)

تشعشع د تودوخې د انتقالولو دریمه طریقه ده. لمر چې د تودوخې لویه منبع ده، خپله انرژي د وړانګو د تشعشع په شکل ځمکې ته انتقالوي.



(2-7) شکل، د تشعشع په اثر د لمر د تودوخې انتقال

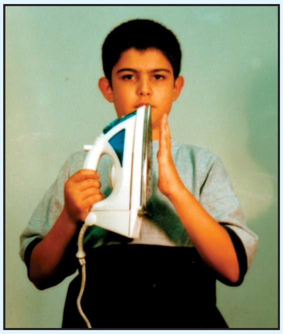
یوازې لمر، تشعشعي (وړانګینه) انرژي لري؟
په دې مطلب د پوهېدلو لپاره لاندې فعالیت ترسره کوو:

فعالیت

یو اوتو له برېښنـا سـره وصل کړئ. څه وخت وروســته چې تود شــو، هغه له برېښنـا څخه وباسـئ. وروســته هغه په عمودي ډول کېږدئ او خپل لاس له شـکل سره سم ورته نژدې ونیسئ.

د انتقال د جریان طریقې ته په پام سـره، تودوخه پورته حرکت کوي نه ښـکته، ستاسو لاس تودېږي؟ ولې؟

- کولی شئ، نتیجه واخلئ چې اوتو هم لکه لمر غوندې، د تشعشع په طریقه ستاسو لاس تودوي؟



(2-8) شکل

له پورتني فعالیت څخه نتیجه اخلو، چې تاوده جســمونه هم له ځانه څخه انرژي تشعشـع کوي، چې دغه انرژي د هغو د لوړې تودوخې په اثر ډېره د احساس وړ ده.

د یو تود جســم د تشعشـعي انرژي مقدار، د تودوخې پر درجې ســربېره، په نورو عواملو پورې هم تړلی دی، دې موضوع باندې د ښه پوهیدلو لپاره لاندې فعالیت ترسره کوو:

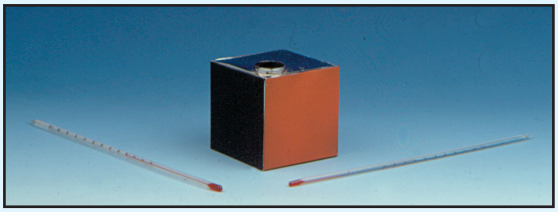
فعالیت

د اړتیاوړ مواد: له جوش اوبو څخه ډک مکعبي لوښی، څلور دانې ترمامترونه.

کړنلار:

ترمامترونه د لوښي په څلورو خواوو کې چې هره خوا تور، سپین، سور او شین رنګ لري، د لوښي په مساوي فاصلو کې ږدو.

څه وخت وروسته د څلورو ترمامترونو درجې په یوه وخت کې ولیکئ. و به ګورئ چې بېلې بېلې درجې لري، ولې؟



(2-9) شکل

لیدل کېږي چې هغه ترمامتر چې د سپینې سطحې خوا ته دی، د هغه ترمامتر پر نسبت چې تورې خواته دی، لږه تودوخه اخیستې ده.

پر هغه څه ســربېره چې تاســو پوهیدلي یئ، باید ووایو چې د تودوخې انتقال په ټولو جسمونو کې په یوه وخت، خو په ټاکلو توپیرونو سره کېږي.

فکروکړئ

په ژمي کې کوم رنګ جامې اغوستل ښه دي، چې د انسان بدن تود پاتې شي؟

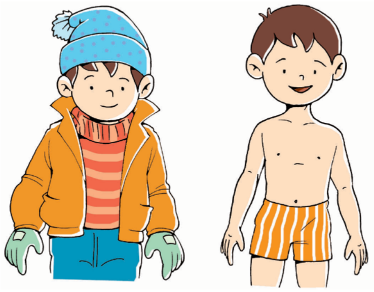
له تودوخې څخه کار اخېستل

د سوکاله ژوند او ځينې موادو، لکه: غوښې، ميوې، دوا او سابو د ساتلو لپاره د تودوخې مناسبې درجې ته اړتيا لرو.

په يوه چاپېريال کې د تودوخې د مناسبې درجې د رامنځته کولو لپاره تر هغه چې په يوه چاپېريال تودوخه انتقال شي او يا يو عايق چاپيريال جوړ شي. د جسمونو د تودوخې د انتقال له ځانګړتياوو څخه استفاده کېږي.

د (2-10) شکل ته وګورئ، ځينې وختونه د تودوخې لوړې درجې ته او ځينې وختونه د تودوخې ټيټې درجې ته اړتيا ده.

د دې لپـاره ځينـې موضوعات لکه: د تودوخې تبادل، د تودوخې تحفظ، ترموز، کار او تودوخه مطالعه کوو.



(2-10) شـکل، د انسـان بـدن د تودوخو مختلفو درجې ته اړتيا لري

د تودوخې تبادل

د تودوخې په تبادل باندې د ښه پوهېدو لپاره لاندې فعاليت ترسره کوو:

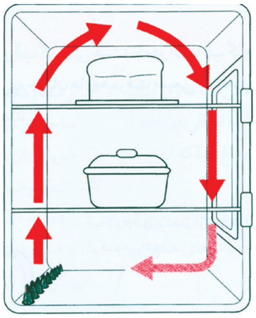
څېړنه

له خپلو پلرونو، د کورنيو له مشرانو، او د خپلې سيمې له خلکو څخه معلومات راټول کړئ، چې دوی د خپلو کورونو د تودولو او سړولو لپاره پخوا له کومو طريقو څخه استفاده کوله، او اوس څنګه استفاده کوي؟ نتيجه يې په خپل ټولګي کې ووايئ.

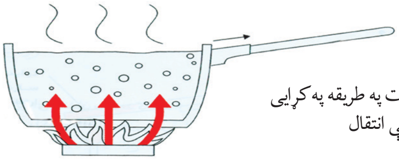
په يوه محيط کې د تودوخې تبادل، د تودوخې او د تودوخې د درجې د بدلون په اثر رامنځ ته کېږي. په يوه محيط کې د تودوخې د بدلون لپاره د تودوخې منبع او د تودوخې د انتقالولو لپاره مناسـبې طريقې ته اړتيا ده.

د بېلګې په توګه: د کور د تودولو لپاره د بخارۍ او مرکزګرمۍ په واسطه، او د خوړو پخولو لپاره کورته د تودوخې د انتقالولو مناسبې طریقې دي (له مرکزګرمۍ څخه کورته او د اوبو په واسطه د کانویکشن طریقه او د خوړو پخولو لپاره د فلز په واسطه د هدایت طریقه). د الف، ب، ج او د، شکلونو ته پام وکړئ.

(الف)- د اوبو په واسطه د جریان په طریقې په مرکزګرمۍ کې د تودوخې انتقال



(ب)- په یخچال کې د جریان په طریقه د هوا په واسطه تودوخې انتقال



(ج)- د هدایت په طریقه په کړایي کې د تودوخې انتقال

(د)- کُولر د سرېدو په موخه

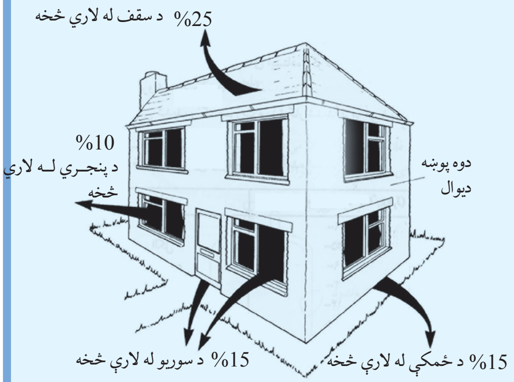
د تودوخې تحفظ

د تودوخې د تحفظ د ښه زده کولو لپاره لاندې فعالیت ترسره کړئ.

فعالیت

د مخامخ شکل په څېر د خپل کور نقشه رسمولی شئ؟ که رسم مو نه کړی شوه، مخامخ شکل ته وګورئ او ووایئ، چې د کوټې له کومو نقطو څخه ډېره تودوخه ضایع کېږي؟ او ولې؟

له بحث او خبرو اترو وروسته، له کور څخه د تودوخې د ضایع کېدو د مخنیوي لپاره کومې لارې وړاندیزوئ؟



(2-12) شکل، د تودوخې د تبادل نقطې په یوه کور کې

د انــرژۍ راز، راز ســرچینې شــته چې ځینې یې تر نامعلوم وخت پورې پاتــې وي، لکه: د لمر انرژي، باد، جاري اوبه او نور.
او د انرژۍ ځیني نورې ســرچینې بالاخره څه موده وروســته خلاصېږي. لکه: تېل د ډبروســکاره، گاز او نور.
د انرژۍ کموالی هغه یوه ســتونزه ده چې بشــر په کې فکر کوي. د تودوخې د ســرچینو د زر ختمېدو د انرژۍ پر لگښــت د مخنیوي لپاره یوه لاره ســپما ده. د تودوخې تحفظ په چاپېریال کې د رامنځته شوې تودوخې د ضایع کېدو مخنیوی چې د چاپیریال له ښه عایق کېدو سره اړیکه لري.
(2-12) شکل دا راښیي چې کوم جسمونه د تودوخې ښه عایق کېدلی شي او څنگه کولی شو چې یو چاپیریال څنگه کولی شو؟

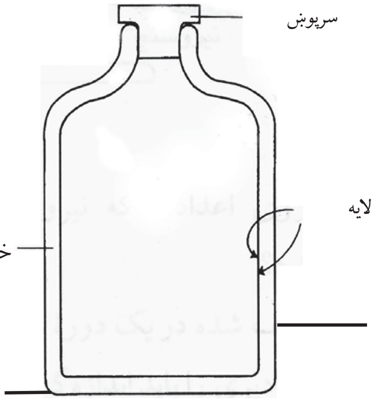
فکروکړئ

۱. ځینې د خپلو کورونو دېوالونه ولې پنډ جوړوي؟
۲. د ژمي او دوبي په فصلونو کې په کړکۍ باندې د پردو نښلول څه گټه لري؟
۳. که ستاسو د کور دېوالونه پنډ او کړکۍ یې لویې او لمر ته مخامخ وي، د سوځېدو مواد او یا لرگي ډېر مصرفېږي او که لږ؟
۴. که ستاسو کورونه ښه عایق جوړ شوي وي، د ژمي په فصل کې ستاسو له اقتصاد سره مرسته کولی شي؟ ولې؟

ترموز

په تېرو درسونو کې مو د تودوخې د ساتنې په اړه معلومات ترلاسه کړل. ترموز هغه لوښی دی چې دهغه په جوړولو کې په درېواړو طریقو د تودوخې د تبادلې مخه نیول شوې ده.
ترموز یو اســتوانه یي شــکله لوښی دی. دوه باندیني او منځني پوښونه لري. د دې دواړو پوښونو په منځ کې خالي فضا وي. د دې لوښــي خوله په یوه ســرپوښ بندېږي. ترموز د هغو خوړو د تودوخې د درجې کمېدل د څو ساعتونو لپاره وروکولی شي چې په کې دي. زیاتره وخت د جوش اوبو د تودوخې د درجې د تودو ساتلو لپاره او کله هم د مایعاتو د سړو ساتلو لپاره تري استفاده کېږي.
په ترموز کې د تودوخې د درجې د ثابتې پاتې کېدو علت دا دی چې:
۱. د ترموز د دوو پوښــونو په منځ کې د خلاء شــتوالی د کانویکشــن په طریقه د تودوخې د ضایع کېدو خنډ کېږي.
۲. د ترموز خوله په سرپوښ بندول د هدایت په طریقه د تودوخې د ضایع کېدو خنډ کېږي.
۳. د ترموز په منځ کې د براق پوښ د تشعشع په طریقې د تودوخې د ضایع کېدو خنډ کېږي او تودوخه

بېرته د ننه منعکسوي.

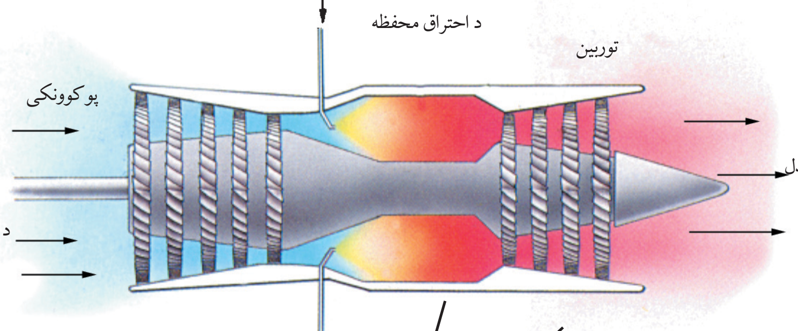


(2-13) شکل، د ترموز جوړښت

احتراقي انجنونه (د موټر انجن)

بشــر نن په دې قادر شــوی دی چې له تودوخې څخه په صنعت کې کار واخلي او مختلف ماشينونه په حرکت راولي. د ځمکې پر مخ د موټر او موټر ســايکل په واســطه گرځيدل، په هوا او فضاکې د طيارې او راکټ په واسطه الوتل، دا ټول د تودوخې له برکته دي چې بشر دغه کارونه ترسره کوي. دغه انجنونه د تودوخې انرژي په ميخانيکي انرژۍ بدلوي او د تودوخيزو انجنونو په نامه يادېږي.

(2-14) شکل، د راکټ انجن چې په تودوخه کار کوي

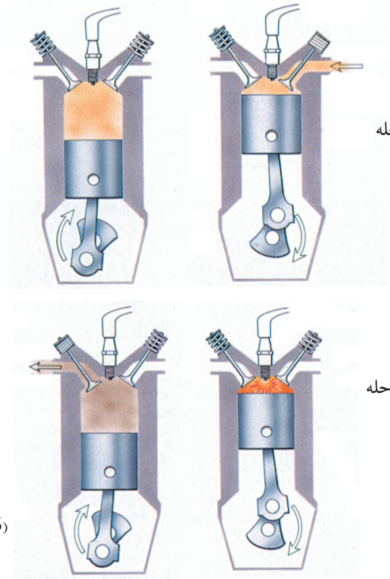


(2-15) شکل، د جت انجن چې په تودوخه کار کوي

د موټرسايکل انجن يو پټرولي انجن دی چې د احتراقي انجنونو يو ډول دی. په دې انجن کې لومړی پټرول دسلنډر دننه رودل کېږي چې د رودلو د مرحلې (پړاو) په نامه مشهور دی.

بيا د پستون له لوړېدو سره په سلنډر کې په پټرولو باندې فشار راځي، او د سونګ د موادو تودوخه پورته ځي چې دغه مرحله د تراکم په نامه يادېږي. وروستنی نقطې ته دپستون له رسيدو سره په سلنډر باندې د پلك په واسطه د برېښنا دجرقې په اثر انفجار کېږي چې د انفجار په اثر، پستون د سلنډر ښکته خواته ځي. د سلنډر ټيټې نقطې ته د پستون رسېدلو په وخت، د سلنډر د وتونځي کړکۍ خلاصېږي، او پستون پورته خواته حرکت کوي او له سلندر څخه ټول سوځېدلی لوګی او ګاز راوځي.

څرنګه چې د دې ماشينونو د کار ميخانيکيت په څلورو زماني مرحلو کې ترسره کېږي، له دې امله دا ډول ماشينونه د څلور وختي ماشينونو په نامه يادوي.



(2-16) شکل، د څلور وختي انجنونو مرحلې

د دويم فصل لنډيز

- د اهتزازونو د زياتيدلو او د يوې ذرې له بلې ورپسې ذرې سره د ټکر په اثر په جسم کې تودوخې هدايت کېږي.
- په مايعاتو او ګازونو کې د تودوخې په واسطه د سړو او تودو ذراتو ځاى په ځاى کولو ته د جريان طريقه (کانويکشن) وايي.
- له منبع (سرچينې) څخه د تشعشع په اثر يوه جسم ته د تودوخې انتقال د تشعشع د طريقې په نامه يادېږي. تودوخه د تشعشع په طريقه له خلاء څخه هم تېرېدلى شي.
- د تودوخې د مناسبې درجې د رامنځته کولو او د ضرورت وړ موادو د تودوخې د ساتلو لپاره په يوه چاپيريال کې د تودوخې له انتقال څخه کار اخيستل کېږي.
- په چاپيريال او يا په يوه بل جسم کې د تودوخې انتقال د تودوخې له يوې سرچينې څخه، د تودوخې د تبادل په نامه يادېږي.
- په سمه توګه د محيط د عايق کېدو په اثر د يو محيط د تودوخې درجې ساتل د تودوخې د تحفظ په نامه يادېږي.
- په کوم لوښي کې چې په درېواړه طريقو د تودوخې له انتقال مخه ونيول شي، د ترموز په نامه يادېږي.
- هر هغه وسيلې چې د تودوخې انرژي په ميخانيکي انرژي بدلوي، د تودوخيزو انجنونو په نامه يادېږي.

د دویم فصل پوښتنې

۱- ماده په درېوو حالتونو کې وي. جسـمونه په کومو حالتونو کې د هدایت په طریقه تودوخه انتقالولی شي؟ ولې؟

۲-کوم مواد تودوخه د جریان (کانویکشن) په طریقه انتقالوي؟

۳- د تودوخي انتقال د تشعشع په شکل له خلاء څخه تېرېږي؛ مثال يې ووايئ.

۴- له تودوخي څخه د کار اخيستنې د څو مواردو نومونه واخلئ.

۵- پـه ژمـي کې د کړکیو لـه لارې د خپلو کورونو د تودوخـې د ضايع کېدو د مخنيـوي لپاره څه بايد وکړئ؟

۶- له جوش اوبو څخه ډک چاينک باندې تورکر ولې اچوئ؟

له سم ځواب څخه دايره تاوکړئ

۷- کوم اجسام د هدايت په طريقه د تودوخې ښه هادي دي؟

الف: فلزات ب: ګازات

ج: مايعات د: ټول موارد

۸- د لمر د تودوخې انرژي ځمکې ته په کومې طريقې رسېږي؟

الف: د هدايت په طريقې ب: د جريان په طريقې

ج: د تشعشع په طريقې د: په درېوارو طريقو

د پوښتنو تش ځايونه ډک کړئ

۹- ځرنګـه چـې د فلزاتـو ذرې .... دي، کولـی شـي چـې پـه ښـه ډول .... په .... انتقال کړي.

۱۰- ترمـوز .... دي چې د تودوخـې د .... مخه نيسي.

۱۱- هره وسـيله چـې .... انرژي په .... انرژۍ بدلوي، د تودوخيز انجن په نامه يادېږي.

دریم فصل

د مقناطیس ساحه

پــه تېــرو ټولګیــو کــې مقناطیــس، د مقناطیس خــواص، د مقناطیــس ډولونه او د مقناطیس اســتعمال لنډ ولوســتل. څه فکر کوئ چې د مقناطیس اهمیت او له هغه څخه په صنعتي او تخنیکي برخو کې کار اخېستنه ترکومه حده دي.

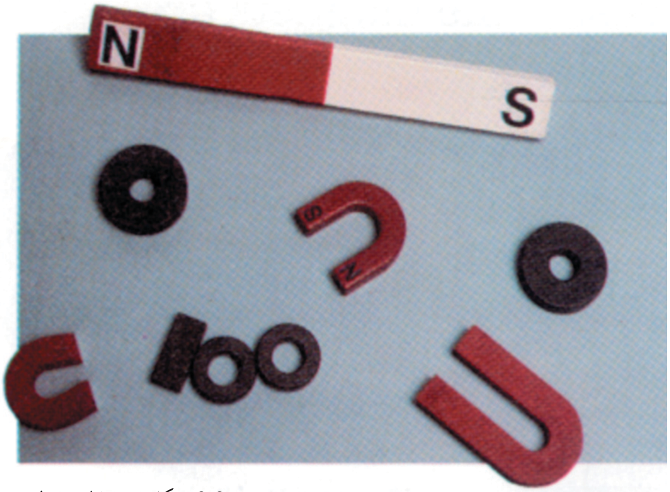
د (3-1) شــکل تــه پـام وکــړئ. په شــکل کې له برېښــنایي مقناطیس څخه د کار اخېستنې کوم موارد لیدلی شئ؟

پوهېږئ چې د مقناطیس ساحه څه ده او د هغې خطونه څنګه رســمېږي؟ برېښــنایي مقناطیــس څنګه جــوړوي او په کومو طریقو یې غښتلی کوئ؟

په دې فصل کې تاســې کولی شــئ پورتنیو پوښــتنو ته ځواب ورکړئ او په هغو پورې له ټولو مطالبو سره اشنا شئ.

(3-1) شکل، په مختلفو برخو کې له برېښنایي مقناطیس څخه کار اخیستل

مقناطيسي ساحه



(3-2) شکل، د مقناطيس ډولونه

څنګه چې تاسو په پنځم ټولګي کې مطالعه کړل، مقناطيس د شمال او جنوب دوه قطبونه لري او بايد پوه شو چې د دغو قطبونو موقعيت په مقناطيس کې د مقناطيس په شکل پورې تړلې دی (3-2) شکل.

فعاليت

د اړتياوړ مواد: دوه ميله يي مقناطيسونه

- د دوو مقناطيسونو دوه مختلف ډوله قطبونه سره نژدې کړئ. وګورئ څه پېښېږي؟
- د مقناطيس دوه يو ډول قطبونه سره نژدې کړئ وګورئ څه پيښيږي؟
- د خپلو ګروپونو د ليدنو کتنو نتيجې خپلو ټولګيوالو ته ووايئ.

(3-3) شکل، د مقناطيس شمال قطب د ځمکې شمال خوا ته ګرځېدل

که تجربه مو سمه ترسره کړې وي، وينئ چې د مقناطيس دوه يو ډول قطبونه يو بل دفع او د مقناطيس دوه مختلف قطبونه يو بل جذبوي. د دې خاصيت څخه په استفادې د مقناطيس د قطبونو د معلومولو لپاره کار اخيستلی شو.

له بله پلوه، که چيرې يوه مقناطيسي ميله ازاده ځوړنده شي، د مقناطيس د شمال قطب تل د ځمکې د شمال خواته ګرځي.

نو ليدل کيږي چې ځمکه د مقناطيس په شان کارکوي (3-3) شکل.

اوس له یوه مقناطیس او یوه قطب ښودونکي څخه کار اخلو او لاندې فعالیت ترسره کوو:

فعالیت

مقناطیس، قطب ښـودونکي ته نژدې کـوو. ګورو چې د نژدې کېدو په وخت کې د قطب ښـودونکي ستنه منحرفه کېږي. کله چې مقناطیس بېرته لرې کړو، ســتنه بېرته خپل پخوانی ځای ته راځي. دغه تجربه څو ځله ترســره کړئ او د خپلې لیدنې کتنې په اړه له ګروپونو سره خبرې وکړئ.

(3-4) شکل، د مقناطیس په شاوخوا کې مقناطیسي ساحه

له تجربې څخه نتیجه اخېستل کېږي چې کله د مقناطیس شاوخوا ته قطب ښودونکي او یا بل مقناطیس ور نـږدې کـړو، په هغه برخه کـې پر مقناطیس باندې قــوه واردېږي. که د قطب ښــودونکي پر ځای د مقناطیس په شاوخوا کې د اوسپنې ذرې واچوو، د اوسپنې ټوټې یا ذرې خپل حالت ته تغییر ورکوي او په ټاکلو لوریو کې تنظیمېږي. و به وینئ چې ټوټې د مقناطیس د دوو قطبونو په برخو کې ډېرې جذبېږي. هرڅومره چې د اوسپنې د ټوټو فاصلې له مقناطیس څخه لرې شي، حالت یې لږ تغییر کوي او ساحې مغشوشې او تیتېږي.

مقناطیسي ساحه هغه فضا ده چې مقناطیسي قوه په کې عمل کوي.

فکروکړئ

۱. کولی شو چې د یوې مقناطیسي میلې له ټوټې څخه د قطب ښودونکي ا په حیث استفاده وکړو؟ که کولی یې شو نو څنګه؟

۲. که دوه مقناطیسونه ولرو، څنګه کولی شو چې دوه هم ډوله او مختلف النوع قطبونه په کې وټاکو؟

۳. د ځمکې شمالي قطب باندې له پوهېدو سره څنګه د یوې مقناطیسي میلې قطبونه ټاکئ؟

اضافي معلومات

له مقناطيس څخه په استفادې سره له فلزاتو څخه د اضافي موادو جـلاکول، د مقناطيسـي جرثقيل، برېښـنايي موټورونو او نور وسـايلو جوړول پـه تخنيک کې ډېر اهميـت او رواج لري. په (3-5) شـکل کې، د برېښنا په توليد کې له مقناطيس څخه د کار اخيسـتلو يو مورد ښودل کېږي، چې دغه وسـيلې ته د مسـتقيم جريان جنريتور (داينمـو) هم وايـي. ليدل کېږي چې کلـه يوه فلـزي حلقه په مقناطيسـي سـاحه کې حرکت وکړي، برېښنايي جريـان (متناوبـه برېښـنا) را منځ ته کېږي. (3-5) شـکل د برق په توليد کې د مقناطيس اهميت ښيي.

(3-5) شکل، د برېښنا په توليد کې له مقناطيس څخه کار اخيستل

د مقناطيسي ساحې خطونه

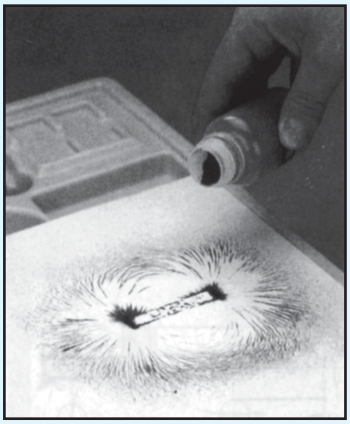
فعاليت

د اړتيـاوړ مـواد: ميله يي مقناطيس، د اوسـپنې ذرې، يوه ښيښـه يي صفحه يا کاغذي کارتن او يو مالگه پاشونکى.

۱. په هر گروپ کې مقناطيس په يوه هوار ځاى کې کېږدئ، او د هغې پر مخ د ښيښه يي او يا د کاغذي کارتن صفحه کېږدئ.

۲. د اوسـپنې ذرې د ښيښـې يا کاغذ پر مخ د مالگې پاشونکي په واسطه نرۍ نرۍ وپاشئ.

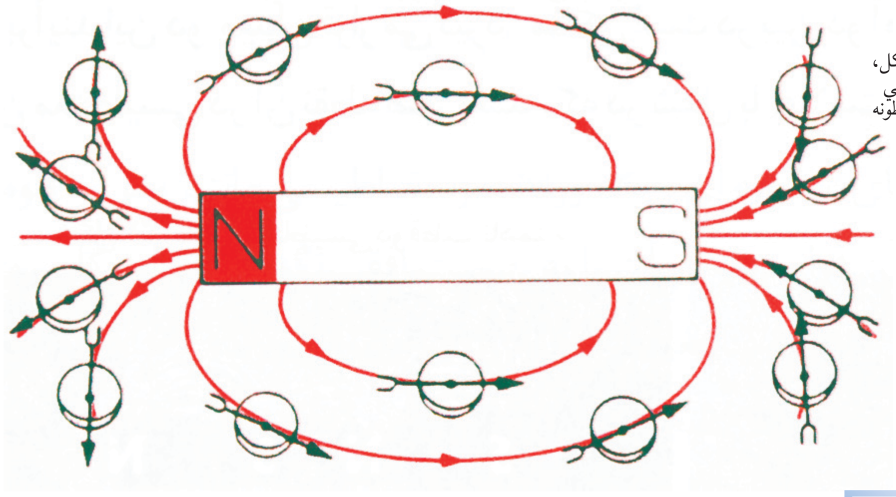
۳. په ښيښه او يا کاغذي صفحې باندې څو ورو ضربې واردې کړئ او وگورئ چې د اوسـپنې په ذروکې څه تغيير راځي؟ هر گروپ دې خپلې ليدنې کتنې ټولگي ته ووايئ.



(3-6) شکل

که فعالیت منظم ترسره شوی وي، متوجه کېږو چې د مقناطیس تر اغېزې لاندې د اوسپنې ټوټې د خطونو په شکل منظمې کېږي.

دا خطونه د مقناطیسي ساحې د خطونو په نامه یادوي. د دې خطونو تراکم د مقناطیسي ساحې شدت ښيي. د مقناطیسي قطبونو په نژدې کې دا خطونه ډېر متراکم دي او د مقناطیسي ساحې شدت هم ډېر دی.



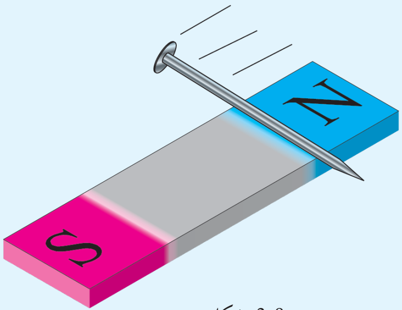
(3-7)شکل، د مقناطیسي ساحې خطونه

فعالیت

کولی شئ چې مصنوعي مقناطیس جوړ کړئ؟

د اړتیاوړ مواد: یو فولادي یا اوسپنیز میخ اویو دانه میله یي مقناطیس.

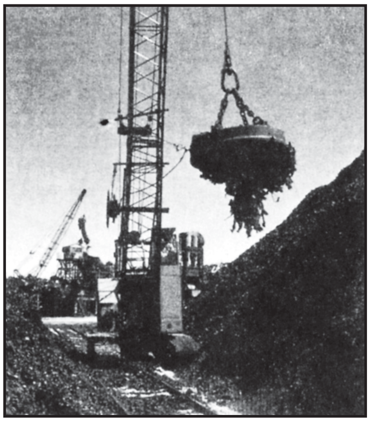
له شکل سره سم، مقناطیس څو ځلې په فولادي میخ باندې داسې کش کړئ چې له ښي څخه کیڼې خوا ته وي او د کشولو لورى او یا د مقناطیس حرکت پر مېخ باندې یو شان وي. وروسته وګورئ چې فولادي میخ مقناطیسي خاصیت لري او که نه؟



(3-8) شکل

فکروکړئ

د مصنوعي مقناطیس بل ډول پېژنئ؟



(3-9) شکل، بریښنايي مقناطیس

بریښنايي مقناطیس

پــه پنځم ټولګي کــې د مقناطیس پــه (طبیعي او مصنوعــي) ډولونو یو څه ویوهېدو. بریښــنايي مقناطیس د مصنوعي مقناطیــس یو ډول دی. مخامخ شکل له بریښنايي مقناطیس څخه د کار اخیستنې یو مورد راښیي.

فعالیت

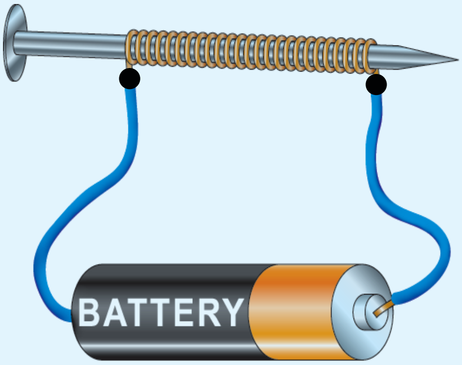
د ضرورت وړ مواد: 20 تر 30 ســانتي متره مســي سیم چې پوښ او یا لاک ولري، یو اوســپنیز یــا فولادي میخ، د رادیو یوه دانه بټرۍ.

ســیم په فولادي میخ منظم تاو کړئ او د ســیم دوه سرونه د بټــرۍ په دوو خــواو پورې ولګوئ او دې پوښــتنو ته ځواب ورکړئ:

۱. فولادي میخ مقناطیسي خاصیت پیداکړی دی؟

۲. کــه د بریښــنا جریــان بند شــي، میخ بیا هم مقناطیســي خواص لري؟

۳. د خپلو لیدنو او کتنو نتیجه په ټولګي کې ووایئ.



(3-10) شکل

که فعالیت مو ســم ترســره کړی وي، حتماً مولیدلي دي چې فولادي میخ د کوایل د منځي هســتې په حیث مقناطیســي خاصیت موندلی دی. څکه نو ادعا کولی شــو، چې کله له کوایل څخه چې هســته لري، د بریښنا جریان تېر شي، دغه کوایل هستې سره په مقناطیس بدلېږي.

یو ښه مقناطیس د قدرت له پلوه په لاندې عواملو پورې مستقیم تړاو لري:

۱. په یوه کوایل کې د بریښنا د جریان شدت.

۲. د حلقو د شمېر زیاتوالی.

۳. د هستې نوعیت.

د دریم فصل لنډیز

- مقناطیسي ساحه د مقناطیس د شاوخوا هغه فضا ده چې مقناطیسې قوه په کې عمل کوي.
- کــه د مقناطیس په شــاوخوا کې د اوســپنې ذرې واچوو، د خطونو په څېــر منظمې کېږي، چې دا خطونه د مقناطیسي ساحې د خطونو په نامه یادوي.
- کله چې یو کوایل څخه چې اوســپنیزه هســته ولري او د برېښنا جریان تیر شي د کوایل هغه هستې په مقناطیس بدلېږي.

د دریم فصل پوښتنې

۱- د څو موردو (برخو) نومونو واخلئ چې له مقناطیس څخه په کې استفاده کېږي.

۲- مقناطیس ټول فلزات جذبوي؟ ولې؟ خپل دلایل ووایئ.

۳- د مقناطیسي خطونو تراکم د مقناطیس په شاوخوا کې څه شی ښیې؟

۴- د برېښنايي مقناطیس قدرت د برېښنا له جریان سره تړاو لري؟

۵-کله چې .... په شاوخوا کې یو قطب ښودنکی وي، په قطب ښودونکي باندې .... اچول کېږي.

له سمو ځوابونو څخه دایره تاوکړئ:

۶- د مقناطیسي میلې په کومه برخه کې د ساحې شدت لږ دی؟

الف: د میلې په شمالي قطب کې

ب: د میلې په جنوبي قطب کې

ج: د میلې په منځ کې

د: د میلې په شمالي او جنوبي قطبونو کې

۷-که چېرې له هغه کوایل څخه چې هسته لري او د برېښنا جریان تېر شي:

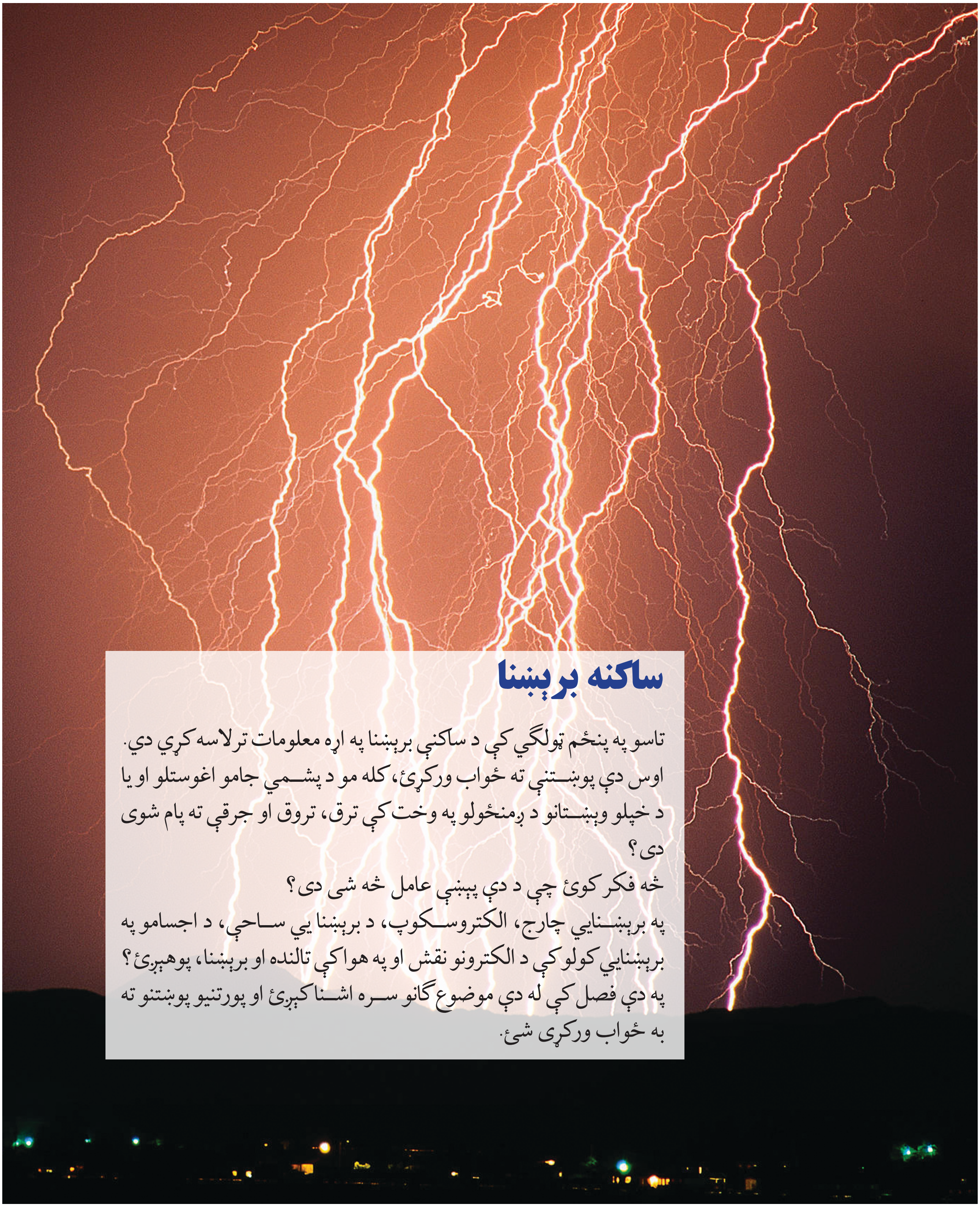
الف: یوازې کوایل په مقناطیس بدلېږي.

ب: یوازې هسته د مقناطیس خاصیت پیدا کوي.

ج: مېخ او یا فولادي هسته په دایمي مقناطیس بدلوي.

د: کوایل له هستې سره په مقناطیس بدلیږي.

څلورم فصل



ساکنه برېښنا

تاسو په پنځم ټولګي کې د ساکنې برېښنا په اړه معلومات ترلاسه کړي دي. اوس دې پوښتنې ته ځواب ورکړئ، کله مو د پشمي جامو اغوستلو او يا د خپلو وېښتانو د ږمنځولو په وخت کې ترق، تروق او جرقې ته پام شوی دی؟

څه فکر کوئ چې د دې پېښې عامل څه شی دی؟

په برېښنايي چارج، الکتروسکوپ، د برېښنا يي ساحې، د اجسامو په برېښنايي کولو کې د الکترونو نقش او په هوا کې تالنده او برېښنا، پوهېږئ؟ په دې فصل کې له دې موضوع ګانو سره اشنا کېږئ او پورتنيو پوښتنو ته به ځواب ورکړی شئ.

برېښنايي چارج

په پنځم ټولګي کې مو د ساکنې برېښنا او د اتوم د جوړښت په اړه او د اووم ټولګي په کيميا کې مو د اتوم په اړه لازم معلومات ترلاسه کړي دي.
څه فکر کوئ چې په دې اړه څومره پوهېږئ؟
برېښنايي چارجونه څه شی دي؟ وربانديې د ښه پوهېدو لپاره راځئ چې لاندې فعاليت ترسره کړو:

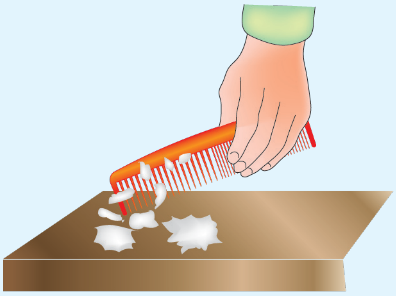
فعاليت

د اړتياوړ مواد: يوه د وېښتانو ږمنځ، د کاغذ کوچنۍ ټوټې او وړينې پارچې.

کړنلار:

۱. لومړی ږمنځ د کاغذ ټوټو ته نژدې کړئ او وګورئ چې څه اغېز پرې کوي.

۲. دا ځل ږمنځ په وړينې ټوټې پورې ښه وسولوئ، او وروسته يې د کاغذ ټوټو ته نژدې کړئ. څه شی ګورئ؟ دا حادثه ولې رامنځ ته کېږي؟



(4-1) شکل

وموليدل چې ږمنځ له وړينې ټوټې سره له سولولو وروسته د کاغذ ټوټې جذبوي. تاسو پوهېږئ چې جسمونه له اتومونو څخه جوړ شوي دي، او هر اتوم له هستې څخه چې د اتوم په مرکز کې دی، او له الکترونونو څخه چې د هستې د مدارونو په شاوخوا کې څرخېږي، جوړ شوی دی.
د اتوم په هسته کې هغه ذرې چې د پروتون (P) په نامه يادېږي او مثبت چارج لري، او د اتوم په مدار کې هغه ذرې چې د الکترون (e) په نامه يادېږي او منفي چارج لري، وجود لري. په عادي حالت کې د اتوم د پروتونونو او الکترونونو شمېر سره مساوي وي چې په دې حالت کې اتومونه خنثی دي او برېښنايي چارج نه لري. کله چې له اجسامو سره د تماس يا سولولو (مالش) په اثر د اتومونو الکترونونه لږ او يا زيات شي، په هغه جسم کې يوه اندازه ساکنه برېښنا رامنځته کېږي.

يعنې که په اتوم کې د پروتونونو او الکترونونو د شمېر انډول له منځه لاړ شي، د جسمونو اتومونه برېښنايي چارج غوره کوي، او ويل کېږي چې جسم چارج دی. هغه جسمونه چې چارج پيدا کوي، ځينې سپکې او کوچنۍ ذرې جذبوي.

د يوه جسم چارجول: د يوه جسم په چارجولو د ښه پوهېدو لپاره لاندې فعاليت ترسره کوو:

فعالیت

د اړتیاوړ مواد: ښیښه یي میله، وربښمینه ټوټه یا ربړي ټوټې او د کاغذ ټوټې:

کړنلاره:

ښیښه یي میله او وربښمینه ټوټه یوه له بلې سره وسولوئ. که ښیښه یي میله او وربښمینه ټوټه نه وي، ربړي میله او ورینه ټوټه یوه له بلې سره وسولوئ او د کاغذ ټوټې ته یې نږدې کړئ خپلې لیدنې کتنې ټولګیوالو ته ووایئ.

د فعالیت له ترسره کولو څخه وروسته به متوجه شئ چې ښیښه یي میلې او وربښمینې ټوټې دواړو چارج اخیستی او د کاغذ ذرې جذبوي. نتیجه یې دا شوه چې کله دوه جسمونه یو له بل سره وسولېږي، ځینې الکترونونه له یوه جسم څخه بل ته لېږدېږي او جسمونه چارج پیدا کوي.

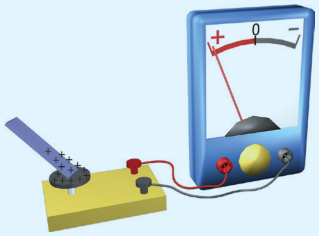
فعالیت

د اړتیاوړ مواد: ښیښه یي میله، وربښمینه ټوټه، او الکترومتر (هغه آله چې د چارج شتوالی ښيي) او یا الکتروسکوپ.

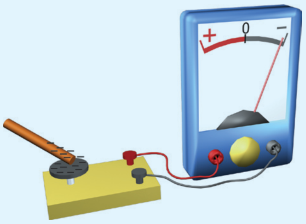
کړنلاره:

ښیښه یي میله له وربښمینې ټوټې سره وسولوئ او وروسته یې الکترومتر ته نږدې کړئ.

بـل ځـل وربښـمینه ټوټه الکترومتر ته نږدې کړئ او هر ځل د الکترومتر د سـتنې عکس العمل تـه پام وکړئ، او نتیجه یې ولیکئ. وروسته یې په ټولګي کې ووایئ.



(4-3)شکل، الکترومتر



متوجه به شئ چې ښیښه یي میلې او وریښمینې ټوټې ته د الکترومتر د سر په نږدې کېدو سره، الکترومتر د هریو په مقابل کې عکس العمل ښـيي. نو نتیجه اخلو چې کله دوه جسـمونه یو له بل سـره وسـولول شي، دواړه جسمونه چارج اخلي.

فکروکړئ

۱. ښیښه یي میلې او وړېښمینې ټوټې د کوم عامل په اثر چارج اخیستی دی؟

۲. کله چې د ښیښــه یي میلې او وړېښــمینې ټوټې پر ځای له ښیښــه یي میلــې او وړینې ټوټې څخه کار واخلــو، نتیجه به یې څه وي؟

دوه ډوله چارج: په پخواني درس کې مو ولوســتل چې کله دوه جســمونه یو له بل وســولول شي، دواړه چارجداره کېږي چې نور شیان جذبولی شي.

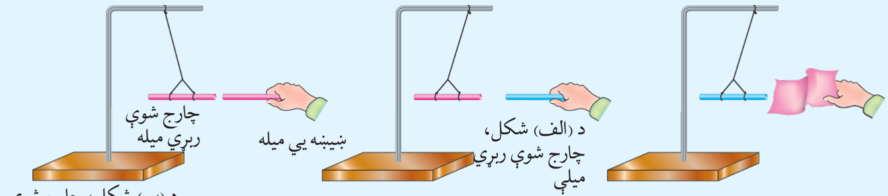
فعالیت

د ضرورت وړ مواد: دوه ربړي میلې، یوه ښیښه یي میله، وړېښمینه ټوټه، وړینه ټوټه، تار او پایه (ستیند).

لومړی دوه ربړي میلې ځوړندې کړئ او دواړه میلې له وړینې ټوټې ســره وســولوئ چې چارج واخلي. وروسته یوه میله ځوړنده او بله یې لومړۍ میلې ته د (الف) شکل په شان نژدې کړئ او نتیجه یې ولیکئ.

اوس ښیښــه یي میله له وړېښــمینې ټوټې سره وسولوئ چې چارج واخلي او ربړي میلې ته یې د (ب) شکل په شان نژدې کړئ.

څه چې پېښېږي، ویې لیکئ او خپل ټولګي ته یې ووایئ.



(4-4) شکل، له ربړ او ښیښه یي میلې سره د دوه ډوله چارج ازمیښت

متوجه به شئ چې دوې ربړي میلې یو ډول چارجونه لري او یو بل دفع کوي، او ربړي او ښیښه یي میلې د مختلفو چارجونو له امله یو بل جذبوي. دغه دفع او جذب د جسم د چارج له ډول او ذرې سره تړاو لري. که د چارجونو اندازه بدله نه شي، هرڅومره چې فاصله لږوي، برېښنایي قوه ډېره وي او که د جسم او ذرې ترمنځ فاصله ډېره وي، د برېښنا قوه کمېږي.

هغه جســمونه چې د لاملونو په اثر الکترون له لاســه ورکوي، د هغه د پروتونو شمېر له الکترونو څخه ډېرېږي، او مثبت چارجېږي. هغه جســمونه چې الکترون اخلي، د الکترونو شــمېر یې د پروتونونو ته ډېرېږي او منفي چارجېږي.

د تماس له لارې چارج

په تېر درس کې مو ولوستل چې دوه جسمونه يو له بل سره د سولولو په اثر چارج اخلي. کولی شو چې د تماس په اثر، دوه فلزي جسمونه چارج کړو؟ د دې پوښتنې د ځوابولو لپاره، لاندې فعاليت ترسره کوو:

فعاليت

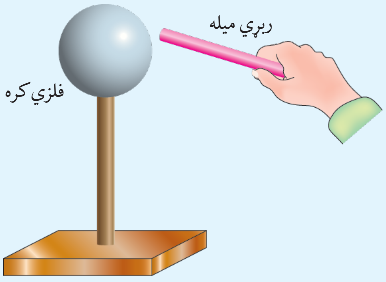
د اړتياوړ مواد: پلاستيکي ميله، وړينه ټوټه، يوه کوچنی فلزي کره، د عايق پايه او الکتروسکوپ.

کړنلاره:

۱. فلزي کره په لاس لمس کړئ او د الکتروسکوپ خولی ته يې نژدې کړئ د خپلو ليدنو کتنو نتيجه وليکئ.

۲. پلاستيکي ميله له ټوټې سره وسولوئ چې چارج واخلي.

۳. پلاستيکي ميله د فلزي کرې پرمخ کش کړئ.



(4-5) شکل، د لمس کولو(سولولو) په طريقه د يو جسم چارج کيدل

۴. فلزي کره د الکتروسکوپ خولې ته نژدې کړئ او د الکتروسکوپ عکس العمل وګورئ. د الکتروسکوپ فلزي پاڼې تغيير کوي؟ ولې؟

ومو وليدل چې کله د دوه فلزي جسمونو د چارجونو شمېر چې توپير ولري، کېدلی شي د تماس په اثر چارج شي.

فکروکړئ

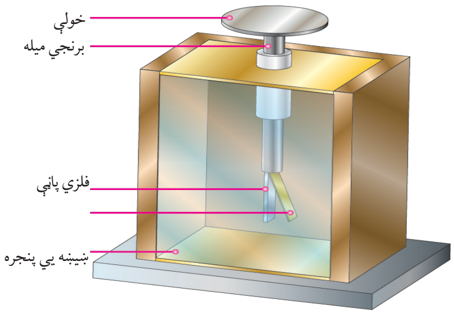
۱. يو کوچنی الکتروني ځراغ چې په راديوګانو کې ترې کار اخېستل کېږي، تاسو سره څه مرسته کولی شي؟

۲. د سونګ موادو وړلو په مخصوص ټانکرونو کې لاندينی ځنځير ولې ځوړند وي؟

۳. د تماس په اثر د فلزي جسمونو برېښنايي کېدل بيان کړئ.

الکتروسکوپ

(4-6) شکل، الکتروسکوپ



الکتروسکوپ هغه يوه حساسه اله ده چې په واسطه يې په يوه جسم کې د ساکنې برېښنا د لړې اندازې شتون معلومولی شو.

د الکتروسکوپ جوړښت: د الکتروسکوپ ډېر ساده ډول په (4-6) شکل کې ښودل شوی دی چې

له يوې برنجي ميلې چې خولۍ لري او له دوو فلزي پاڼو څخه چې د ميلې په سر باندې دي جوړ شوی دی او دغه ميله له دوو فلزي پاڼو سره د يو فلزي چوکاټ په منځ کې واقع ده چې شيښه يي پنجره لري او چوکاټ له ځمکې سره وصل شوی دی.

د الکتروسکوپ د کارکولو طريقه پېژنئ؟

لاندې فعاليت ته پام وکړئ.

فعاليت

د اړتياوړ مواد: پلاستيکي ميله، وربښمينه ټوټه، مسي سيم، ربړي تسمه او الکتروسکوپ.

کړنلاره:

۱. پلاستيکي ميله په وړيني ټوټې باندې وسولوئ چې چارج شي.

۲. الکتروسکوپ د خولې سره په خپل لاس وهلو بې چارجه کړئ.

۳. پلاستيکي ميله د الکتروسکوپ له خولۍ سره ولګوئ او وګورئ چې څه پېښېږي؟

۴. د الکتروسکوپ خولۍ په ربړي تسمې له ځمکې (د اوبو نل، فلزي کړکۍ) سره وصل کړئ او نتيجه يې وليکئ.

۵. وروسته د الکتروسکوپ خولۍ په مسي سيم له ځمکې سره ونښلوئ او نتيجه يې بيا هم وليکئ.

۶. وړينه ټوټه د الکتروسکوپ خولۍ ته نژدې کړئ. دا ځل هم نتيجه وليکئ، او په پای کې هر ګروپ خپلې لېدنې کتنې په ټولګي کې ووايئ.

دا فعاليت راښيي چې الکتروسکوپ ته د هر ډول چارج د نژدې کېدو په اثر، د الکتروسکوپ پاڼې له يو بل څخه ليرې کېږي. ځکه دواړه پاڼې يو ډول چارج اخلي. د پاڼو ليرې کېدل محض دا راښيي چې جسم برېښنايي چارج لري. الکتروسکوپ يوازې په مسي سيم له ځمکې سره د الکتروسکوپ د خولۍ په وصلولو او يا خولۍ باندې په لاس وهلو، بې چارجه کېږي، اما په ربړي تسمې نه بې چارجه کېږي. له تر سره شوي فعاليت څخه دا نتيجه اخيستلی شو چې ځيني جسمونه د برېښنا جريان تېروي او ځيني نور جسمونه د برېښنا جريان نه تېر وي. هغه جسمونه چې د برېښنا جريان تيروي، د برېښنا د هادي جسمونو په نامه يادېږي، لکه: فلزات، مالګيني خاورې او په اوبو کې د تيزابو محلولونه، د انسان بدن او نور.

هغه جسمونه چې د برېښنا جريان نه تيروي د برېښنا د عايقو جسمونو په نامه يادېږي، لکه: ښيښه، مقناطيس، ربړ، وربښم، تېل، پلاستيک او نور.

فکروکړئ

۱. که په الکتروسکوپ کې د دوو همجنسو فلزي پاڼو پر ځای، دوې نا همجنسه فلزي پاڼې کېښودل شي، الکتروسکوپ فعالیت کولی شي او که نه؟ ولې؟

۲. د دې درس د فعالیت په څلورمه مرحله کې کله چې د الکتروسکوپ خولی په ربړي تسمې ځمکې سره وصل کړو، ولې نه بې چارجه کېږي؟

۳. د الکتروسکوپ فلزي پاڼې د چارجېدو په وخت کې یو له بله ولې لیرې کېږي؟

۴. د برېښنا هادي او عایق، کومو موادو ته ویل کېږي د مثال سره یې واضح کړي.

د چارج ازمایښت

پـه تېر لوســت کې مو د الکتروســکوپ جوړېدل مطالعه کــړل او وپوهېدو چې په عــادي حالت کې د الکتروســکوپ فلزي پاڼې ســره نژدې دي. او کله چې یو چارج شوی جسم د الکتروسکوپ خولی ته نژدې کړو، د الکتروســکوپ د فلزي پاڼو د لیرې کېدو باعث کېږي. فرق نه کوي چې جســم کوم ډول چارج لري. دا پوښتنه پیدا کېږي چې په الکتروسکوپ د یوه جسم د برېښنایي چارج نوعیت ټاکلی شو او که نه؟

لاندې فعالیت ته پام وکړئ.

فعالیت

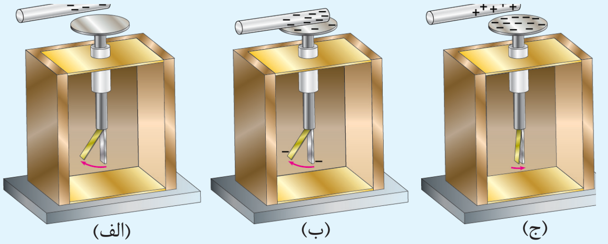
د اړتیاوړ مواد: دوه ښیښه یي میلې، وریښمینه ټوټه، پلاستیکي ټوټه، ورینه ټوټه، او الکتروسکوپ.

کړنلاره:

۱. دواړه ښیښــه یي میلې له وریښــمینې ټوټې سره وسولوئ. له سولولو وروسته یوه یې له الکتروسکوپ سره په تماس کې کړئ. په دې وخت کې لیدل کېږي چې د الکتروســکوپ فلزي پاڼې له یو بل څخه لیرې کېږي. ویلی شــو چې د الکتروسکوپ پاڼې یو ډول چارجنه اخیستي دي.

۲. بلـه ښیښــه یي میله خولی تــه ورو نژدې کړئ او وګورئ چې څه پېښېږي؟

۳. لــه هغــې وروســته لومړی پلاســتیکي میلــه پــه ورینې ټوټــې وســولوئ او ډېر ورو یــې خولی ته نژدې کــړئ، او پاڼو ته متوجه اوســئ. پام وکــړئ چې پلاســتیکي میله د الکتروسکوپ په خولی ونه لګېږي؛ خپلې لیدنې کتنې ولیکئ.



(4-7) شکل، د چارج د ازمایښت طریقه

۴. د دې تجربې له ترسره کولو وروسته ووایئ چې پلاستیکي میله کوم ډول چارج لري؟

که تجربه مو ښه ترسره کړې وي، کله چې دویمه ښیښه یي میله خولۍ ته نژدې کړئ، د الکتروسکوپ د پاڼو د زیات انحراف باعث کېږي. دا ښیي چې جسم له الکتروسکوپ سره یو ډول چارج لري او کله چې پلاستیکي میله خولۍ ته ورو نژدې کړئ، د الکتروسکوپ د فلزي پاڼو د نژدې کېدو باعث کېږي. دا ښیي، چې جسم د الکتروسکوپ سره مختلف ډول چارج لري. په دې اساس، د الکتروسکوپ د چارج د ډول له مخې کولی شو چې د اجسامو د چارجونو په نوعیت پوه شو.

فکروکړئ

کـه د الکتروسـکوپ چـارج مثبت وي، کله چې یو جسـم چې مثبت چارج لري ورنژدې شـي، فلزي پاڼـې څه عکس العمل ښیي؟

برېښنا يي ساحه

د مقناطیس په مبحث کې مو ولوستل، چېرته چې مقناطیس دی، شاوخوا ساحه یې د مقناطیسي ساحې په نامه یادېږي.

په همدې توګه، د چارجداره جسم په شاوخوا کې هم برېښنا يي ساحه شته.

د برېښنايي ساحې مفهوم: د برېښنايي ساحې په مفهوم پوهېږئ؟

په دغه مفهوم د ښه پوهېدلو لپاره لاندې فعالیت ترسره کوو:

فعالیت

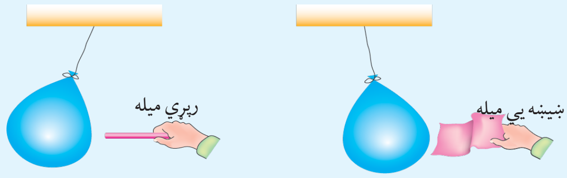
د اړتیاوړ مواد: پرسېدونکې (پوکنۍ)، پلاستیکي میله، ورینه ټوټه، ښیښه یي میله، وریښمینه ټوټه او تار.

کړنلاره:

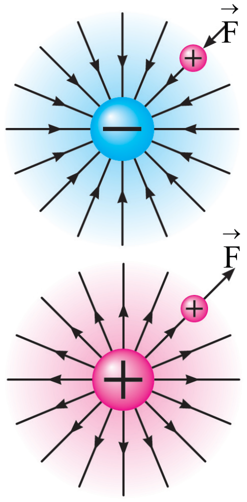
۱. پرسېدلې پوکنۍ په وریښمینه ټوټه وسولوئ په یو تار یې په یوه ځای کې ازاده ځوړنده کړئ.

۲. ربړې میله له ورینې ټوټې سره وسولوئ. وروسته یې پرسېدلې پوکنۍ ته نژدې کړئ او نتیجه یې ولیکئ.

۳. ښیښه یي میله له وریښمینې ټوټې سره وسولوئ او پرسېدلې پوکنۍ ته یې نژدې کړئ. د پرسېدلې پوکنۍ عکس العمل ولیکئ او نتیجه یې په ټولګي کې ووایئ.



(8-4) شکل، یو پر بل باندې د چارج لرونکو جسمونو د قوې اغېزه



(4-9) شکل، په برېښنايي ساحه کې په يوه ازمايشي ذره باندې د چارج لرونکي جسم اغېز

که فعاليت مو ښه ترسره کړی وي، و به گورئ چې د رېړي ميلې په نژدې کولو سره پړسېدلې پوکنۍ لرې کېږي او د ښيښه يي ميلې او پړسېدلې پوکنۍ له نږدې کېدلو سره، دواړه يو بل ته نژدې کېږي.

نتيجه ښيي چې که يوه ذره چې مثبت چارج ولري، چارج لرونکي جسم ته نژدې کړو، دا ذره د چارج لرونکي جسم د قوې په اثر لېرې او يا نږدې کېږي. دغه قوه چې په ذرې باندې واردېږي، د برېښنايي قوې او هغه ساحه چې دا قوه ترې اغېزمنه کېږي، د برېښنايي ساحې په نامه يادېږي.

دغه ساحه چې يو چارج لرونکی جسم په کې په مثبتې چارج لرونکې ذرې باندې قوه واردوي، د برېښنايي ساحې په نامه يادېږي، (4-9)شکل.

فکروکړئ

۱. د فعاليت د ترسره کولو په وخت کې د پلاستيکي ميلې له نژدې کولو سره، پړسېدلې پوکنۍ ولې لېرې شوه؟

۲. پړسېدلې پوکنۍ ښيښه يي ميلې ته ولې نژدې شوه؟

۳. د يوه چارج لرونکي جسم په شاوخوا کې، برېښنايي ساحه څنگه ښکاره کولی شئ؟

برېښنايي القاء

پخوامو ولوستل چې په خپلو منځو کې د دوو جسمونو په سولولو سره برېښنا رامنځته کېږي. که يو بې چارجه جسم د چارج لرونکي جسم تر څنگ کېږدو، جسم کولی شي چې چارج واخلي؟

لاندېني فعاليت ته پام وکړئ او په غور يې ترسره کړئ.

فعاليت

د اړتياوړ مواد: دوې فلزي کرې چې د عايق په ستنې (پايه) باندې کلکې شوې وي، او پلاستيکي چارج شوې ميله.

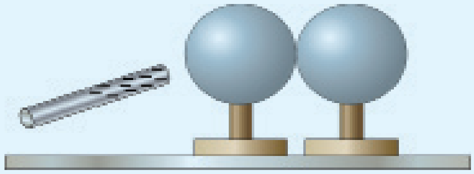
کړنلار:

۱. دوې فلزي کرې يو له بل سره ونښلوئ.

۲. بيا له شکل سره سم چارج لرونکې پلاستيکي ميله کُرې ته داسې نژدې کړئ چې يوه له بلې سره ونه نښلي.

۳. پرته له دې چې پلاستيکي ميله لېرې کړئ، د عايق د ستنې (پايې) په مرسته، کرې يوه له بلې څخه لېرې کړئ.

۴. له هغې وروسته پلاستيکي ميله لېرې کړئ او په کُرې باندې لاس مه وهئ، او په الکتروسکوپ يې معلوم کړئ چې دواړو کُرو چارج اخيستی دی او که نه؟ ليدنې کتنې وليکئ.



شکل (4-10) القايي چارج

الکتروسکوپ به دا وښیي چې دواړو جسمونو چارج اخیستی دی. پایله دا ده چې کله یو چارج لرونکی هادي جسم یو بې چارجه هادي جسم ته نژدې کړو، د چارج لرونکي جسم د دافعې قوه په هادي جسم کې (له خپل نژدې ځای څخه) د هم ډوله چارجونو د لېرې کېدو باعث کېږي. دا جسم د هغه چارج له پلوه پر دوه برخو ووېشلی شو، په نتیجه کې دوه د مختلفو چارجونو لرونکي جسمونه رامنځته کېږي، چې د چارج کېدو دغې طریقې ته برېښنایي القاء وایي.

فکروکړئ

که د پلاستیکي میلې پر ځای له داسې ښیښه یي میلې څخه کار واخېستل شي چې مثبت چارج ولري، څه پیښېږي؟

د جسمونو په برېښنايي کولو کې د الکترونونو نقش

څنګه کولی شو، چې د مالش او یا القاء په اثر د یوه جسم د برېښنایي کېدو علت څنګه څرګندولی شو؟

لاندې فعالیت ته پام وکړئ او په غور یې ترسره کړئ:

ازمایښت وکړئ

- کله چې خپلې جامې وباسئ، د جرقې غږ مو اورېدلی دی؟
- د شپې په تیاره کې مو هم د خپلو جامو د ایستلو په وخت کې روښانه جرقې لیدلې دي؟ دا څه شی دی چې د دې جرقې د غږ د رامنځته کېدو سبب شوی دی؟ دا غږ د هوا د الکتریکي چارجونو د خوځېدو سبب دی. دا برېښنايي چارج په هوا کې ستاسو د جامو او سر په منځ کې رامنځته کېږي. د جامو د ایستلو په وخت کې ښایي ستاسو د سر وېښتان هم جګ ودرېږي. پوهېږئ ولې؟ دا ځکه چې ستاسو د سر وېښتان هر یو همډوله برېښنایي چارج لري او یو بل دفع کوي.
- دا عملیه په یوازې توګه په خپل کور کې تر سره کړئ او د خپلې کتنې پر نتیجې بله ورځ له خپلو ټولګیوالو سره بحث وکړئ.

د دې فعالیت له پایلې څخه کولی شئ، چې د سولولو او یا القاء په اثر د یوه جسم برېښنا یې کېدل ښه څرګند کړئ.

د دوو جسمونو خپلو کې سولول د یو عامل په حیث، د دوی د چارج کولو باعث کېږي. چې په پایله کې هغه جسم چې الکترون ورکوي د مثبت چارج او هغه چې الکترون اخلي منفي چارج اخلي.

همنوع چارجونه یو بل دفع او مختلف النوع چارجونه یو بل جذبوي.

نو د دې فرضیې په اساس، د یوه جسم د چارج کېدو څرنګوالی په القایي ډول تشریح کولی شو.

ځنګه چې مو په کُرو کې تجربه کړه، یوې ساحې ته، د برېښنایي چارج نژدې کېدل، د همنوع چارجونو د دفع کېدو لامل کېږي او د کرو د بېلېدو سره په دواړو کرو کې دوه ډوله القایي چارج رامنځته کېږي.

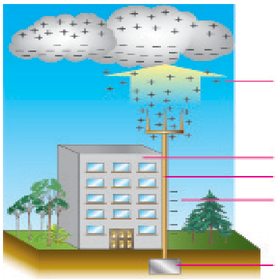
فکروکړئ

۱. د کوم دلیل په اساس جسمونه د القا په اثر برېښنایي چارج اخلي؟
۲. په عادي حالت کې جسمونه ولې د برېښنایي چارج نه لري؟
۳. کله چې په یوه اتوم کې د پروتون شمېر زیات وي، هغه اتوم کوم ډول چارج لري؟

برېښنا په جو (هوا) کې (تالنده او برېښنا)

پوهېږئ تالنده او برېښنا ځنګه منځته راځي؟ فکر کوئ چې تالنده او برېښنا خطرناکه ده؟ په پخوانیو زمانو کې په هوا کې تالنده او برېښنا د خلکو د ډار او وېرې باعث کېدل. وروسته د فرانکلن په نامه یوه عالم ثابته کړه، چې تالنده او برېښنا د ساکنې برېښنا محصول دی چې په هوا کې رامنځته کېږي او په اسمان کې د ورېځو لوېې کتلې د حرکت په اثر چارج اخلي چې په نتیجه کې د ځمکې او ورېځو او یا د ورېځو په منځ کې د چارجونو د تشـوالی باعث کېږي چې دا تشوالی (له لاسه ورکول) د تالندې او برېښنا په نامه یادېږي، (4-11) شکل. دا تالنـده (تندر) د تشـیدو په وخت کې هغه وخت خطرناکه کېدی شـي چې د سـونګ د موادو په سـرچینو او یا په تعمیرونو ولګېږي او اور ولګوي. له الماسـک ځخه د تعمیراتو د خطر د مخنیوي لپاره د تعمیرونو پر لوړ ځای کې یوه فلزي میله درول کېږي او دا میله په یوه بڼه له ځمکې سره نښتې وي، چې تندر ځمکې ته هدایت کوي، (4-12) شکل.

(4-11) شکل، د ورېځو په منځ کې او یا د ځمکې او ورېځو په منځ کې د چارجونو خالي کېدل د تالنده او برېښنا په شکل



(4-12) شکل، فلزي میلې د تالنده له خطر ځخه د مخنیوي لپاره

فکروکړئ

۱. په هوا کې څو ډوله تالنده او برېښنا پېژنئ؟
۲. په هوا کې د تالندې او برېښنا علت پېژنئ؟
۳. خپل کورونه د تندر له خطرونو ځخه ځنګه وساتو؟

د ځلورم فصل لنډيز

- د يوه جسم په اتومونو کې د پروتونونو په نسبت د الکترونونو ډېروالی او يا لږوالی د دې سبب کېږي چې جسم برېښنايي چارج واخلي.
- کله چې دوه جســمونه يو له بل وســولول شي، د جســم په اتومونو کې د الکترونونو او پروتونونو د شمېر انډول له منځه ځي او جسم چارج اخلي.
- جسمونه د سولولو او يا نورو عواملو په اثر، مثبت او منفي دوه ډوله بېل برېښنايي چارج اخلي.
- الکتروسـکوپ يوه حساسـه اله ده چې په جسمونو کې د ساکنې برېښـنـا د لرې اندازې شتون هم معلومولی شي.
- د جسمونو د همډوله او مختلف النوع چارجونو معلومول د چارج د ازمايښت په نامه يادوي.
- د يوه بې چارجه هادي جسـم چارجېدل، يوه چارج لرونکي جسم ته د نږدې کېدو په وخت کې، د برېښنايي القاء په نامه يادوي.
- جسمونه د سولولو او يا القاء، د الکترون د ورکولو او يا اخيستلو او د چارجونو د دفاعي خاصيت د لرلو په سبب برېښنايي کېږي.
- په وريځو کې (د ځمکې او وريځو او يا د وريځو او وريځو په منځ کې) د ساکنې برېښنا خالي کېدو ته تالنده او برېښنا (رعدوبرق) وايي.

د ځلورم فصل پوښتنې

۱- جسمونه په عادي حالت کې برېښنايي چارج لري؟

۲- څه وخت يو جسم چارج اخلي؟ خپل معلومات وليکئ.

۳- برېښنايي چارجونه په .... ډوله دي.

۴- هغه جسمونه چې الکترون ورکوي:

الف: مثبت چارج اخلي. ب: د منفي چارج اخلي.

ج: خنثی کېږي. د: هيڅ يو.

۵- چارج لرونکی جسم په يوه برېښنايي .... کې په چارج لرونکې ذرې باندې .... واردوو.

۶- د چارجونو د خالي کېدلو عمليه د ..... او يا .....ترمنځ په نتيجه کې تندر يا ......رامنځ ته کېږي.

۷- د القاء په طريقه د يو جسم چارج کېدل تشريح کړئ.

۸- د تالندې او برېښنا په اړه خپل معلومات وليکئ.

پنځم فصل

قوه

مـوږ له پخوا څخه د قوې له کلمې سـره اشـنا یو، او د قـوې په اړه مو بېلا بېـل مطالب، لکه: د قـوې ډول ډول اغېزې، د قوې واحد او د اندازه کولو څرنګوالی زده کړل.

د قوې د اندازه کولو له وسیلې سره چې نیوټن سنج یا قوه سنج ورته وایي، اشـنا شـوئ او هم وپوهیدلئ چې قوه یو وکتوري کمیت دی چې جهت او مقدار دواړه په کې مهم دي.

هر وخت چې یو کیلوګرام بوره لهنوري یو کیلوګرام بورې سـره جمع کړو، دوه کیلوګرامـه بـوره کېږي او که یو نیوټن قوه له بل نیوټن قوې سـره جمع کړو، حاصل یې څو دی؟

د پاسنۍ پوښتنې د ځواب لپاره بیړه مه کوئ. ځکه ستاسو اوسنی ځواب په دې فصل له پوهیدلو وروسته ممکن دی نورې پوښتنې هم شته چې په دې فصل کې به ورته ځواب ورکړو، لکه:

- کله چې په خپلې پښې دېوال وهئ، د درد احساس ولې کوئ؟
- کله چې د یو جسـم کتله په تله اندازه کوئ، وایئ چې یو کیلوګرام ده، او کله چې یې په قوه سـنج اندازه کوو، وایو چې لس نیوتنه ده. ستاسو په نظر د کتلې او وزن ترمنځ څه توپیر دی؟

قوه وکتوري کميت دی

کوم مطلبونه مو چې د قوې په باره کې زده کړل د هغو د لا ښــه زدهکړ ولو لپاره لاندې فعاليت تر ســره کړئ:

فعاليت

الف: په خپلو ګروپونو کې مشوره وکړئ او لاندې جملې په مناسبو کلمو سره بشپړې کړئ.

- قوه يو .... کميت دی.
- په يو وکتوري کميت کې .... او .... دواړه مهم دي.
- قوه په يو.................................. سره ښيو، چې د هغه .... قوې مقدار او .... د قوې جهت ښيي.

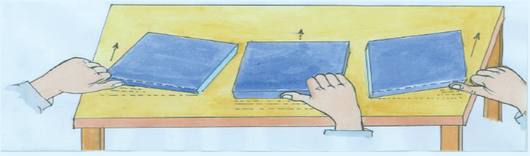
ب: لاندې قوې په خپلو کتابچو کې رسم کړئ.

- د ۱۰N قوه د شمال په لوري کې.
- ۱٤N قوه د جنوب لويديځ په لوري کې.
- ۲۰N د ختيځ په لوري کې.

وپوهېدو چې قوه يو وکتوري کميت دی. هر وکتوري کميت جهت او اندازه لري. اما فکر کوئ چې د قوې په اغېز کې يوازې د قوې مقدار او جهت شامل دي؟
پر موضوع د ښه پوهېدلو لپاره لاندې فعاليت ترسره کړئ!

فعاليت

له شکل سره سم خپل کتاب پر مېز کېږدئ او په خپله ګوته د هغه په ښېلو، ښېلو برخو باندې قوه وارده کړئ. کوښښ وکړئ چې قوې په يوه اندازه، په افقي ډول او ښې خوا ته وي. دغه ټولې قوې د کتاب پرمخ يوشان اغېز کوي؟
ستاسو په نظر، کوم عامل دی چې د کتاب پرمخ د قوې په اغېز کې رول لري؟



(5-1)شکل، د قوې اثر له هغې نقطې سره اړيکې لري چې قوه پرې وارد شوې ده.

بل عامل چې جسمونو باندې د قوې د اثر څرنګوالی کې ستره برخه لري، هغه نقطه ده چې قوه په کې واردېږي.
څنګه چې تاسو په تېر فعاليت کې وليدل، د کتاب حرکت په هغه ځای پورې تړاو لري چې قوه پرې

واردېږي. که چیرې قوه د کتاب یوه ګوښه باندې وارده شي، ممکنه ده چې کتاب و څرخېږي او که د کتاب پر مرکز وارد شي، کتاب پرته له څرخیدو څخه حرکت کوي.

قوې څنګه سره جمع کولی شو؟

پر دې موضوع د ښه پوهیدلو لپاره، لاندې فعالیت تر سره کوو:

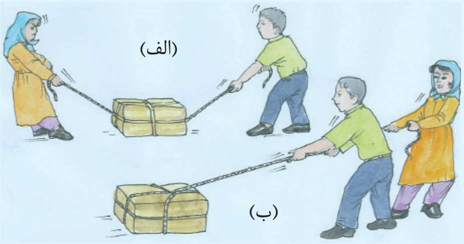
فعالیت

حسن او زهره له شکل سره سم، په یوه جعبه باندې قوه واردوي.

هر شکل ته په پام سره ووایئ:

- که یوازې د حسن قوه پرې عمل وکړي کوم اثر رامنځته کوي؟
- که یوازې د زهرې قوه وکارول شي کوم اثر رامنځته کوي؟
- د حسن او زهرې د قوو اغېزې یوله بل سره څه اړیکې لري؟

په هر شکل کې داسې قوه پیدا کولی شئ چې په یوازې ځان حسن او زهرې دواړو د قوې په شان اغېز وکړي؟



(5-2)شکل، پر یوه جسم دوې وارد شوې قوې په وکتوري ډول سره جمع کېږي

قوې هم د نورو وکتورونو په شان سره جمع کېدلی شي. خو دې ټکي ته په پام سره چې قوه یو وکتوري کمیت دی، د نورو کمیتونو په څېر ساده نه سره جمع کېږي.

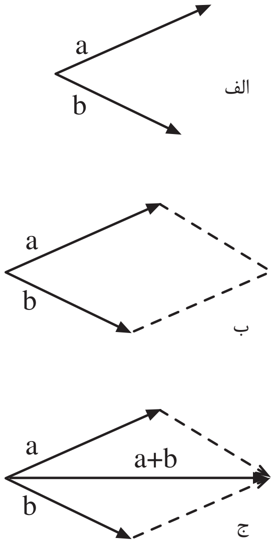
د فعالیت نتیجې ته پام وکړئ. د الف په شکل کې دوې قوې په یوه لورې کې واردې شوې دي. دغه دواړه قوې یو بل سره مرسته کوي او د دې سبب کېږي چې صندوق په اسانۍ سره کش شي.

د بیلګې په توګه، که د حسن قوه له 100N او د زهرې قوه له 50N سره برابره وي، دغه دواړه قوې یوه له بلې سره د 150N قوې په څېر عمل کوي. د (ب) په شکل کې دوه قوې یوه پر بلې په مخالفو جهتونو کې واردېږي. که دا قوې سره مساوي وي، د یو بل اغېز خنثی کوي. له دې امله صندوق هیڅ یوې خوا ته حرکت نه شي کولی. او که په دې حالت کې د پورته په څېر، د حسن قوه $\vec{a} = 100N$ او د زهرې قوه $\vec{b} = 50N$ وي، له $\vec{a}$ قوې څخه 50N قوه، له $\vec{b}$ قوې د خنثی کولو لپاره مصرفېږي، او یوازې 50N د صندوق د کشولو لپاره په کارېږي.

له دې کبله، که د $\vec{a}$ او $\vec{b}$ دوه قوې، د (الف) په شکل کې، یوه 150N نیوتني قوه د همغه په جهت کې عوض کړو، دغه قوه همغه اغېز لري.

په همدې ترتیب، که چېرې د (ب) له شکل څخه د $\vec{a}$ او $\vec{b}$ قوې لیرې کړو، او د هغې په عوض یوه 50 نیوتن قوه د $\vec{a}$ قوې په لور وارده کړو، بیا به هم د هماغه دوو قوو غوندې اغېزه ولري.

دې قــوې تــه چې د دوو پخوانيــو قوو غونډې اغېز لــري، د هغه دوو قوو د جمــع حاصل او يا د دوو قوو محصله وايي. که چيرې دوې قوې هم جهته وي، د دوی د محصلــې اندازه د هغوی له معمولي جمع ســره برابره ده، او د محصله قوې جهت يې هم د هغوی له جهت ســره يو شــان وي، او که د دوه قوو جهت مخالف وي، د محصله قوې د ترلاسه کولو، د کوچنۍ قوې انــدازه له لويې قوې څخه کمــوو. د محصله قوې جهت به هم هغه د لويې قوې جهت وي. په ځينې وختونو کې چې قوې د (ج) د شــکل په څېر يوه له بلې سره ځانګړې زاويه جوړه کړي، د محصلې د موندلو لپاره يې لاندې طريقې ترسره کوو:



شکل (3-5) د دوه قوې محصله ښودنه

- لومړی د هرې يوې قوې د نمايش لپاره يو وکتور رســموو. دغه وکتورونه بايد داسې رسم شي، چې د پيل مشترکه نقطه ولري، او د وکتورونو اوږدوالی بايد د قوو له اندازې سره متناسب وي، لکه: د (الف) په شکل کې.
- وروسته، د هر وکتور له وروستنۍ برخې څخه له بل وکتور سره موازي او مساوي قطعه خط رسموو، لکه: د (ب) شکل.
- د دوو لومړنيو وکتورونو د شروع کيدو له ځای څخه د متوازي الاضلاع قطر داسې رسموو، چې لوری يې د تقاطع خوا ته وي، لکه: د (ج) شکل.

دغه وکتور چې په اخر کې رسم شو، د a او b د دوو وکتورونو محصله دی. که وکتورونه مو په مناسبه اندازه رسم کړي وي، د محصله وکتور مقدار هم له خط څخه په استفادې اندازه کولی شو.

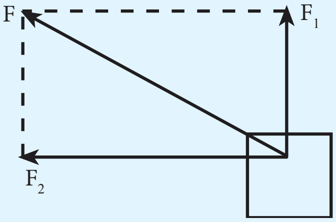
تمرين: د a قوه د 15N په اندازې د ختيځ په لوري او د b قوه د 20N په اندازه د شــمال په لوري کې عمل کوي. په شکل کې هره 5N قوه يو سانتي متر اوږدوالی ښيي.
د دې دوو وکتورونو محصله رســم کړئ او د محصله وکتور اندازه د خط کش په مرســته وسيله ترلاسه کړئ.

د قوې تجزيه

مخکې د وکتور يا د دوو قوو د محصلې د جمع کولو په اړه خبرې شــوې. لازمه ده پوه شــو چې يوه قوه هم په قوو او يا ځينو وکتورونو تجزيه کېدلی شي.

فعاليت

يوه سړي يو جسم له شکل سره سم پر مسطح تله ایښی او د تلې عدد لولي. بيا د يوه تار په وسيله جسم د تلې پرمخ کشوي او عقربې ته يې ګوري. ستاسو په نظر تله د جسم وزن لږ ښيي؟ هغې قوې چې تاسو د تار په واسطه وارده کړې ده، پر هغه عدد چې تله يې ښيي، اغېز لري؟



(5-4) شکل، د قوې د تجزيې ښودل

په تار باندې د (F) واردې شوې قوې يوه برخه (F_1) د جسم د وزن د کمولو او د دې واردې شوې قوې بله برخه (F_2) د جسم د حرکت سبب شوې ده. دغه مطلب د پورتني شکل کې څرګندولی شو.

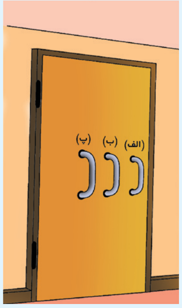
د قوې مومنټ

کله نا کله د جسمونو د څرخولو لپاره له قوې څخه کار اخلو. ممکن د دې قوې پر اغېز ممکن جسمونه وڅرخېږي او يا وګرځي.

د قوې د څرخېدو اغېز د قوې د مومنټ په نامه يادېږي. د قوې مومنټ د قوې په لويوالي، د قوې په لوري او جسم باندې د قوې د اغېز په نقطې پورې اړه لري.

فعاليت

- د خپل ټولګي دروازه خلاصه کړئ. د خپل لاس په ګوته د دروازې په بېلو، بېلو برخو (الف، ب او ج) فشار وارد کړئ چې دروازه خلاصه کړئ. ستاسو ګوته چې په کومه برخه کې ده، هلته دروازه ټوله اسانه خلاصيږي، ولې؟
- د هغو پيچونو د خلاصولو لپاره چې په لاس نه خلاصيږي، له هغه رنچ څخه ولې کار اخيستل کېږي چې لاستی يې اوږد وي؟



(5-5) شکل، هغه نقطه چې قوه ورباندې واردېږي، د قوې د مومنټ په اندازه کې مهم رول لري.

(5-6) شکل، دوه رنچونه، له يو ډول خولې او بېلو لاستو سره

لکه چې ولیدل شول، هر څومره چې فاصله لرې غوره شي، د لرې قوې تطبیق ډېر اغېز کوي. یعنې دروازه اسانه خلاصېږي. یو پېچ ستاسو په ګوتو نه خلاصېږي. د هغه د خلاصولو لپاره د شکل په څېر، له هغه رنچ څخه کار اخیستل کېږي چې لاستی یې اوږد وي. کله چې په رنچ وارېدونکې قوه زیاته شي او د قوې د اغېزې ځای له پېچ څخه لرې و ټاکل شي، پیچ زر او اسانه خلاصېږي. یعنې هرڅومره چې قوه ډېره او د اغېز نقطه لیرې وي، د قوې د څرخېدو اغېز ډېر وي.

د قوې د مومنټ لویوالی په دوو څیزونو پورې تړلی دی:

۱. د قوې زیاتوالی زیات مومنټ رامنځته کوي.

۲. د هغې نقطې فاصله چې قوه په کې وارديږي، د اتکا تر نقطې پورې. د څرخیدو لورى د قوې په جهت پورې اړه لري. هغه نقطه چې جسم د هغې شاوخوا څرخي د اتکا نقطه نومېږي.

د قوې مومنټ د یوې ټاکلې نقطې شاوخوا د یوې قوې د څرخیدو د اغېز لپاره معیار دی.

د قوې عمودي واټن د اتکا له نقطې څخه × قوه = د قوې مومنټ

پوښتنه

د قوې په مومنټ کې د مؤثرو عواملو نومونه واخلئ؟

د عمل او عکس العمل قوې

کله چې پر څمکه لویدلې وئ او یا مو لاس پر دېوال باندې لګیدلی وي، ستاسو لاس درد کوي.

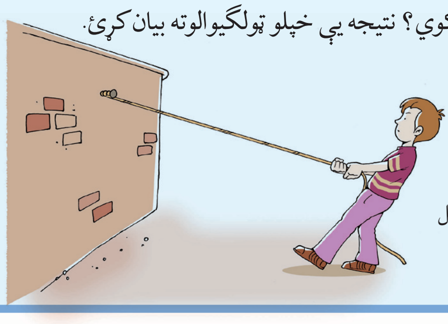
د دې علـت دا دی چـې کله چې تاسـو پر دېـوال یا پر ځمکې ولګېږئ، دېوال او یا ځمکه هم پر تاسـو باندې قوه وارد وي.

قوه هغه وخت منځته کېږي چې دوه جســمونه یو پربل متقابل اثر وکړي، نو کله چې جســمونه دوه دي، دوه قوې هم شته. که یو جسم یوازې وي نه قوه واردولی شي او نه هم وربانديې قوه واردېږي.

فعالیت

- ستاسو د ټولګي ولاړ دېوال تاسو کشولی او یا مو ټېل وهلی شي؟
- یوه رسی په هغه مېخ پورې کلکه وتړئ چې پر یوه دېوال مو ټک وهلی دی او کش یې کړئ.

له دې سره سره چې تاسو قوه واردوئ، رسی ولې حرکت نه کوي؟ نتیجه یې خپلو ټولګیوالو ته بیان کړئ.



شکل (5-7)

په فعالیت کې مو ولیدل چې کله تاسو په رسۍ باندې قوه وارد وئ (کشوئ یې) رسۍ هم په عین اندازه په مخالف لوري قوه وارد وي او تاسو خپلې خواته راکشوي. دا قوه ددې سبب کېږي چې رسۍ حرکت ونه کړي.

قوې تل په دوو مخالفو جهتو کې وي چې هره یوه قوه پر بل باندې عمل کوي. هغه قوې چې تاسو یې په یو شي او یا کس وارد وئ (د عمل قوه) او هغه قوه چې یو شی یا یو څوک یې په همغه اندازه په مخالف جهت کې په تاسو وارد وي، د عکس العمل قوه بلل کېږي.

دغه قوې د نیوټن په واسطه کشف او داسې بیان شوې ده:

د هر عمل لپاره یو مساوي او مخالف الجهت عکس العمل وجود لري.

د جاذبې قوه

کله چې تاسو یو جسم له لاسه خوشې کوئ کومې خواته لوېږي؟

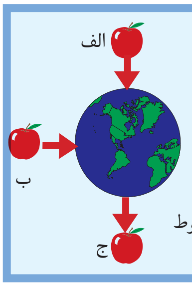
په تیرو ټولګیو کې له هغه قوې سره اشنا شوئ چې جسمونه ښکته خواته کشوي. ایا ددې قوې نوم مو په یاد دی؟

هغه قوه چې جسمونه خپلې خواته راکاږي د ځمکې د جاذبې قوه بلل کېږي، دا قوه پر هغو ټولو جسمونو چې د ځمکې په شاوخوا کې دي، واردېږي او هغوی د ځمکې د مرکز خواته راکاږي.

فعالیت

که چېرې له مخامخ شکل سره سم د (الف)، (ب) او (ج) له بېلو، بېلو برخو څخه منڼې خوشې شي، ستاسو په نظريه، کومې خواته به حرکت وکړي؟ آيا په شکل کې د حرکت جهتونه سم ترسيم شوي دي؟

په خپلو ګروپونو کې خبرې وکړئ او پايله يې په ټولګي کې ووايئ.



(5-8) شکل، د منڼې سقوط د ځمکې په شاوخوا کې

لکه څنګه چې تاسو په فعاليت کې متوجه شوئ، که تاسو نسبت ځمکې ته د الف په موقعيت کې يئ او منڼه خوشې کړئ، د ځمکې خوا ته را لوېږي. په همدې توګه که تاسو په (ب) او (ج) نقطوکې هم اوسئ او منڼه خوشې کړئ، بياهم منڼه د ځمکې خواته حرکت کوي. خو په هر حالت کې د قوې جهت د ځمکې د مرکز خواته دی. دغه قوه د ځمکې د جاذبې د قوې څخه عبارت ده چې زموږ پر بدن او هر شي باندې چې د ځمکې په شاوخوا کې دي، اثر کوي او خپلې خواته يې راکشوي.

د ځمکې د جاذبې د قوې جهت تل د ځمکې د مرکز خواته دی، د جاذبې قوه، جسمونه د ځمکې پرمخ ساتي او هغه شيان چې پورته خواته ويشتل کېږي، بيرته پر ځمکې باندې را لوېږي. د جاذبې قوه نه يوازې د ځمکې او جسمونو په منځ کې شته، بلکې د جاذبې قوه، سپوږمۍ په خپل مدار کې د ځمکې په شاوخوا کې ساتي، او د لمر د جاذبې قوه، سيارې په خپلو مدارونو کې ساتي.

د جاذبې قوه د جسمونو د کتلې مقدار او د هغوی ترمنځ فاصلې پورې تړلې ده. يعنې هر څومره چې د جسمونو کتلې لوېې وي، د جاذبې د قوې اغيزه په کې ډېره وي او برعکس هر څومره چې د جسمونو ترمنځ فاصله ډېره وي، د جاذبې قوه د دوی په منځ کې لږه وي.

فکروکړئ

د جاذبې قوه څه شی ده؟ او څه کوي؟ تشريح يې کړئ:

کتله او وزن

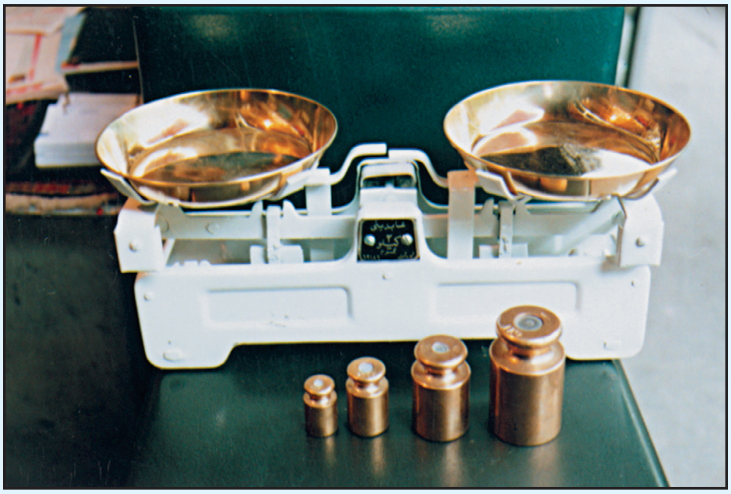
موږ ټول دا تجربه لرو چې د خپلې اړتيا وړ موادو، لکه: بوره، وريجې، ميوې او نورو د اخيستلو پـه وخت کې بايد اندازه وټاکـو. د بېلګې په توګه: کله چې منـې اخلو، بايد اندازه يا مقدار يې مشـخص کړو چې څه مقدار اخلو، او مقدار يې معمولاً په دوه پله يي تلې سـره اندازه کوو. په (5-9) شکل کې يې ليدلی شئ.

(5-9) شکل، هغه تلې چې مواد پرې اندازه کوي

فعالیت

په لاندې شکل کې تله له بېلو، بېلو وزنونو سره گورئ.

په هر گروپ کې یو طرزالعمل جوړ کړئ چې له تلې څخه د کار اخېستلو طریقه په کې توضیح شوې وي.



(5-10) شکل، تله له بېلو، بېلو وزنونو سره

هغــه مقــدار مواد چې په دوه پله یي تلې یې اندازه کوئ، په حقیقت کې د همغه جســم کتله بلل کېږي. د یو جسم (منې) کتله د هغه جسم په جوړوونکو ذرو، شمېر او د هرې ذرې په لویوالي پورې تړلې ده. د یو جســم د مقدار یا کتلې د اندازې د ټاکلو لپاره له کیلوگرام او گرام واحدونو څخه کار اخلو. یعنې د کتلې واحد kg او gr دی. په ډېرو وختونو کې خلک په غلطه له کیلوگرام څخه د وزن د واحد په توگه کار اخلي. د بېلگې په توگه، ویل کېږي چې د یوې هندوانې وزن 5kg دی. په داسې حال کې چې دغه عدد د هغې د کتلې مقدار ښیي او وزن یې په هغه جسم د ځمکې د جاذبې د قوې تاثیر دی.

وزن د نیوټن په واحد سره اندازه کېږي او پر هغه جسم باندې د ځمکې د جاذبې د قوې مقدار ته وایي، د بېلگې په توگه که د یوه جسم کتله، 1kg وي، ځمکه پر هغه باندې یوه قوه د 9,8N په اندازه واردوي چې د جسم له وزن سره مساوي ده.

هغــه قــوه چې ځمکه یې په 1kg کتلې باندې واردوي، یعنې همغه 9,8N وزن (قوې) ته یو کیلوگرام قوه هم وایي او هغه په $1kg_f$ یا $1kg^*$ ســره ښــیي. په همدې دلیل، کله چې خلک په ورځنیو خبرو اترو کې وایي چې د یوه جسم وزن پنځلس کیلوگرامه دی، په حقیقت کې د دوی منظور پنځلس کیلوگرامه قوه ده، چې تقریباً له 150N ســره برابره ده. په محاســبه کې د کار د اسانتیا لپاره د یوه جسم وزن چې کتله یــې 1kg ده، 10N قبلــوو. د بېلگې په توگه، که ستاســو کتله 45kg وي، ستاســو وزن د ځمکې په

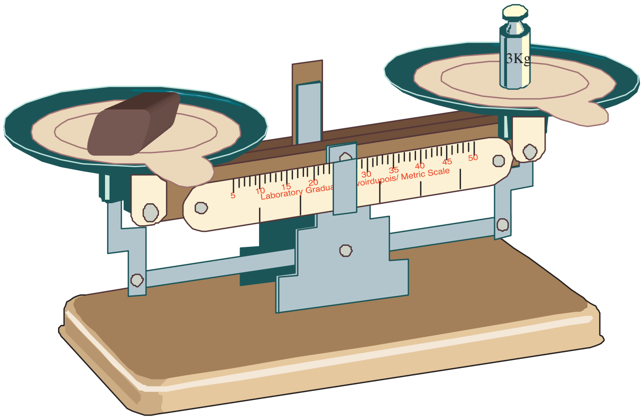
سطح کې تقریباً 450N دی.

یعنې: $45 \times 10 = 450N$

کتله او وزن په خپلو منځو کې لاندې مستقیمې اړیکې لري:

$$10 \times \text{دجسم کتله} \cong \text{د جسم وزن}$$

ولې شئ چې دیو جسم وزن څنګه تغییر کوي؟ د یوه جسم وزن، د ځمکې له مرکز څخه د هغه جسم په فاصلې پورې تړلی دی. یعنې هرڅومره چې د ځمکې له مرکز څخه لیرې شـي، وزن یې کمیږي. د بېلګې په توګه، که یو هوا باز (فضانورد) په هواکې د ځمکې له سطحې څخه لیرې سفر وکړي، ممکن داسې ځای ته ورسیږي چې د جاذبې قوه وربانديې نور اغیز ونه کړي؛ یعنې د بې وزنۍ په حالت کې وي. په دغه حالت کې فضانورد خپلې لومړنۍ کتلې لري او د هغه جوړوونکې ذرې په خپل ځای دي. یعنې د هغه کتله نه لږ شـوې او نه ډېره شـوې، بلکې ثابته ده. هر څومره چې یو جسم له ځمکې څخه لیرې کیږي، د هغه وزن تر هغه چې په لیرې فضاکې بې وزنه شـي، نو د جسـمونو وزن له ځمکې څخه د هغوی پر فاصلې پورې تړلی دی. یعنې په هره اندازه چې اجسام د ځمکې له سطحې څخه لیرې شي، د هغوی وزن کمیږي.



(5-11) شکل، یو دري کیلوګرامه جسم، 30 نیوټن وزن لري

فکروکړئ

کتله او وزن یو له بله څه توپیر لري؟ په دې برخه کې چې په څه پوه شوي یئ په خپله ژبه یې تشریح کړئ.

د پنځم فصل لنډیز

- قوه په مختلفو شکلونو کې ده.
- کله چې پر یوه جسم باندې قوه واردېږي د اجسامو حرکت، د دوی د حرکت مسیر او یا د دوی شکل بدلوي.
- قوه یو وکتوري کمیت دی چې مقدار او جهت دواړه لري، دوې قوې په وکتوري شکل جمع کېږي. دریمه قوه د دوی د جمع حاصل دی او د دوی محصله ګڼل کېږي.
- یوه قوه کېدلی شي چې پر دوو قوو تجزیه شي او د دوو قوو په څېر بېل بېل عمل وکړي.
- د ځمکې د جاذبې قوه هغه ده چې:
  الف- شیان د ځمکې پرمخ ساتي.
  ب- کوم شیان چې موږ پورته اچوو هغه بېرته ځمکې ته راکشوي.
  ج- سپوږمۍ په خپل مدار کې د ځمکې شاوخوا ګرځوي.
- وزن: ځمکه ټول شیان په یوه قوه جذبوي چې وزن یې بولي. څرنګه چې وزن یو ډول قوه ده، نو په نیوتن اندازه کېږي.
- د جسمونو وزن د ځمکې له مرکز څخه د هغوی په فاصلې پورې تړلی دی.
- کله چې په یوه جسم باندې قوه واردېږي، جسم هم په هغې باندې قوه واردوي چې د عمل او عکس العمل قوې یې بولي. دغه قوې تل مساوي، خو جهتونه یې سره مخالف دي.
- د یوې قوې د څرخیدو یا د دوران اغېز د قوې د مومنټ په نامه یادېږي.
- هر څومره چې قوه زیاته شي، د لازیاتي قوې مومنټ رامنځ ته کېږي.
- د یو مومنټ د دوران جهت، د وارد شوې قوې په جهت پورې تړلی دی.
- هغه نقطه چې قوه یې شاوخوا څرخي، د اتکا نقطه بلل کېږي.

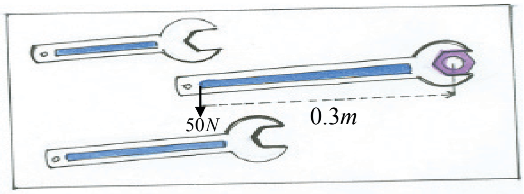
د پنځم فصل پوښتنې

۱- پـه ورځنیـو لوبو کې د قوې د کارولو څو موارد پیداکړئ او د قوې د عمل څرنګوالی په کې تشـریح کړئ.

۲- داسې فکر وکړئ چې په نړۍ کې د جاذبې قوه نشته. په دغسې نړۍ کې ژوند تشریح کړئ.

۳- د جاذبې قوه د جسـمونو د .... په مقدار او د هغوی ترمنځ .... پورې تړاو لري.

۴- د یو ډېر کلک شـوي پېچ د خلاصولو لپاره په شـکل کې ښـودل شـوي کوم رنچ څخه کار اخلئ (رنچونه مساوي خولې لري). د خپل انتخاب علت توضیح کړئ.



۵- د یو جسم وزن چې کتله یې د ځمکې پرمخ 10 کیلوګرامه ده، څومره دی؟

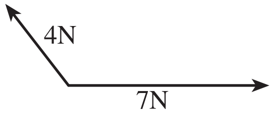
۶- د یوې قوې د څرخیدو یا مومنټ اغېز په کومو عواملو پورې تړلی دی.

۷- کله چې یو جسـم په بل جسـم باندې قوه وارده کړي، دویم جسم په همغه اندازه او په همغه جهت کې په لومړي جسم باندې قوه واردوي؟ توضیح یې کړئ.

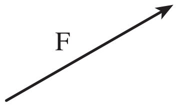
۸- له لاندنیو کمیتونو څخه کوم یو وکتوري دی؟

الف- انرژي ب- تودوخه ج- کتله د- قوه

۹- په لاندې شکلونو کې د دوو قوو حاصل جمع رسم کړئ او اوږدوالی یې په خط کش اندازه کړئ.



۱۰- د F وکتور درکړل شـوی دی. دوه عمود وکتورونه یو پر بل داسـې رسـم کړئ چې دغه د F قوه یې محصله وي.



شپږم فصل

ساده ماشینونه

تر اوسه مو د هغو مختلفو وسایلو په رول کې فکر کړی چې په ورځنیو کارونو کې ترې استفاده کوئ؟

د لاندې کارونو د اسانه ترسره کولو لپاره، له کومو وسایلو څخه استفاده کوئ؟ د موټر ټایر تبدیلول، د پیچ خلاصول او کلکول، د ونې تنه پرې کول او په لږ وخت کې د یوې فاصلې وهل.

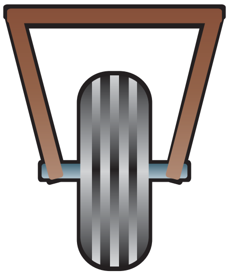
هره وسیله چې زموږ کارونه اسانوي د ماشین په نامه یادیږي. ماشین دوه ډوله دی: ساده او مرکب. بایسکل یو مرکب ماشین دی چې له څو پرزو (ساده ماشینونو) څخه جوړ شوی دی، د (6-1) شکل ماشینونه له موږ سره په بېلو، بېلو ډولونو د کار په ترسره کولو کې مرسته کوي؛ د بېلګې په توګه: د قوې د جهت په تغییر (بدلون)، د قوې د مقدار په ډېروالي او د کار په چټک ترسره کولو کې.

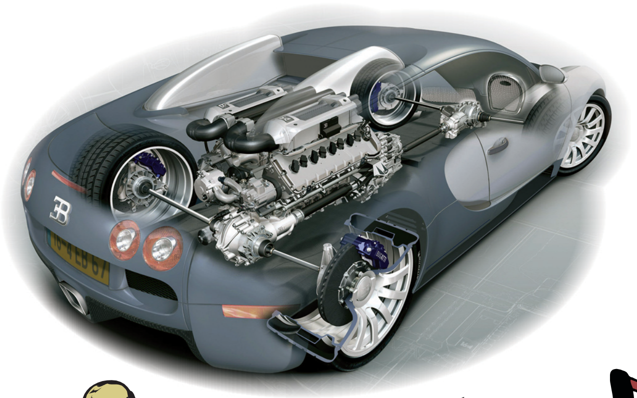
ساده ماشین څه شی دی؟ د ساده ماشینونو ډولونه، لکه: رافعه، څرخ، مایله سطحه، پیڅنی؟ په دې فصل کې دغه موضوګانې مطالعه کوو.

(6-1) شکل، بایسکل یو ماشین دی

ساده ماشین څه شی دی؟

(6-2) شکل ته وګورئ. د شکل هره برخه د ماشین یوه برخه ښیي. د ماشین هره برخه له مختلفو ساده ماشینونو، لکه رافعه، چرخ او یا اکسل څخه جوړه شوې ده.
مرکب ماشین له ساده ماشینونو ترکیب دی. هغه ماشینونه چې د نورو ماشینونو د جوړیدو اساس دی، ساده ماشینونه بلل کېږي.

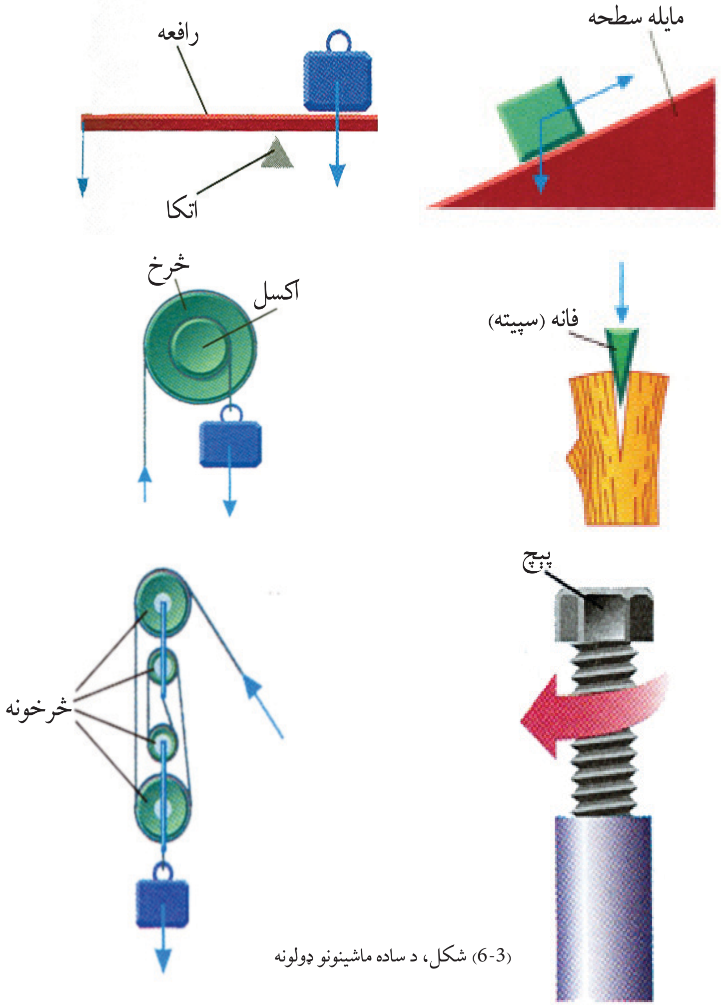




(6-2) شکل، د څو ماشینونو مختلفې برخې

د ساده ماشینونو ډولونه

په تېر درس کې پوه شو چې له ماشینونو څخه د کار د اسانتیا لپاره استفاده کېږي. په (6-3) شکل کې د ساده ماشینونو ډولونه ګورئ چې رافعه، څرخ، اکسل او مایله سطحه ده.
په شکلونو کې له اختلاف سره سره دوی ټول د عاملې قوې او مقاومې قوې د اغېز نقطې او د اتکا نقطې او همدارنګه د عاملې قوې او مقاومې قوې متې (بازوګان) لري چې هر یو مطالعه کوو:



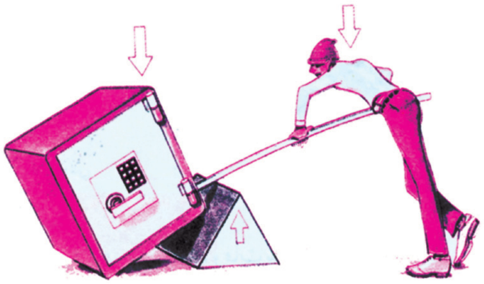
(6-3) شکل، د ساده ماشینونو ډولونه

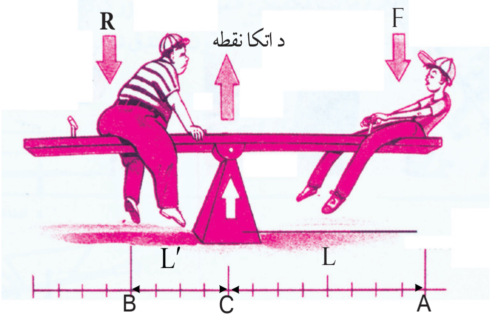
رافعه

رافعــه (اهرم) هغه ســخته میله ده چې د یوې ثابتې نقطې شــاوخوا چې د اتکا نقطــې او یا محور په نامه یادېږي، آزاده څرخېږي.

(6-4) شکل ته وګورئ. دغه شکل یوه داسې رافعه ده چې د عاملې قوې، مقاومې قوې، د اتکا نقطې او د عاملې قوې او مقاومې قوې بازوګان په کې مشخص شوي دي.

R مقاومه قوه، L' د مقاومې قوې بازو، L د عاملې قوې بازو، F عامله قوه، B د مقاومې قوې د اغېز نقطه، C د اتکا نقطه او A د عاملې قوې د اغېز نقطه ده.





(6-4) شکل، په رافعه کې د اتکاء نقطه، بازوګان او قوې

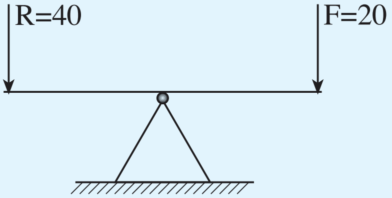
د رافعې د ښې پېژندنې لپاره لاندې فعالیت ترسره کوو:

فعالیت

یوه لویه تیره په یوې فلزي میلې له ځایه پورته کوو او وروسته د پورته کولو د طریقې په باره کې او په همدې توګه په میله کې د اتکا د نقطې د موقعیتونو، بازوګانو، او قوو په اړه سره خبرې او اترې وکړئ او نتیجه یې په ټولګي کې ووایئ.

په رافعه کې د قوو د توازن د ښه پوهیدلو لپاره لاندې فعالیت ترسره کوو:

فعالیت



(6-5) شکل، رافعه

د ضرورت وړ مواد: دوه 20 ګرامه کتلې، دوه 40 ګرامه کتلې، یوه میله.

کړنلار:

۱. میله د اتکا په نقطه کې له شکل سره سم و دروئ او د (20 او 40 ګرامو) کتلې د میلې په دواړو څوکو کې کېږدي.

۲. میله داسې ځای پر ځای کړئ چې د توازن په حالت ودرېږي.

۳. د عاملې قوې او د مقاومې قوې فاصلې په خط کش پیدا کړئ.

۴. د اندازه کولو پایله په لاندې جدول کې ولیکئ.

۵. له دې مرحلې څخه وروسته (40 ګرامه) کتلې له پخوانی مرحلې سره سم تجربه او په جدول کې ولیکئ او په خپلو منځو کې له مشورې څخه وروسته یې نتیجه ووایئ.

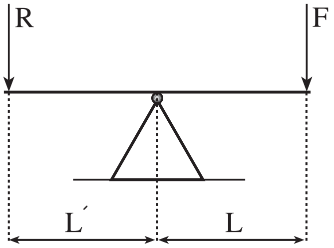
مقاومه قوه R	د مقاومې قوې بازو L′	د عامله قوه F	د عاملې قوې بازو L	F.L	L′R	$\frac{R}{F}$	L/L'
40 ګرامه قوه		20 ګرامه قوه					
40 ګرامه قوه		40 ګرامه قوه					

که فعالیت مو ښه ترسره کړی وي، د میلې له وزنه پرته به لاندې نتیجه ترلاسه کړی شئ.

۱– په رافعه کې د قوو د توازن په وخت کې که یوه قوه کمه وي، په همغه تناسب باید د هغې قوې مټ (بازو) اوږد وي.

۲- د عاملې قوې او د مقاومې قوې د بازوګانو نسبت د مقاومې قوې او عاملې قوې له نسبت سره مساوي دی، یعني: $\frac{R}{F}=\frac{L}{L'}$

۳. هر کله چې عامله قوه او مقاومه قوه هره یوه په خپلو بازوګانو کې ضرب شي، د دوی حاصل ضرب سره مساوي دی، (6-4) شکل.



(6-6)شکل، رافعه د توازن په حالت کې

یعنی: $F\cdot L = R\cdot L'$

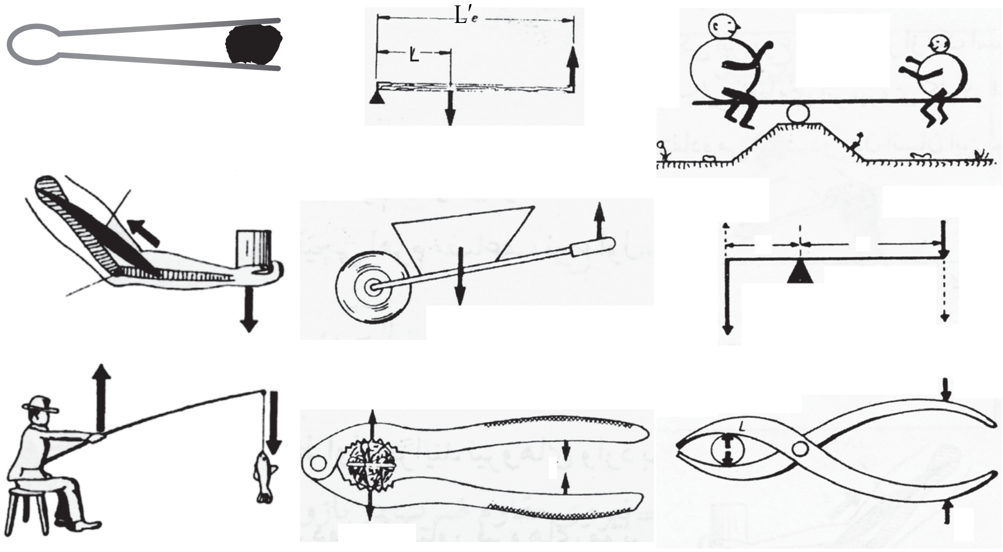
۴- د عاملې قوې د اغېز نقطې او د مقاومې قوې د اغېز نقطې په رافعه کې د مکان بدلېدل د قوو له بازوګانو سره تړاو لري.

رافعې د عاملو او مقاومو قوو د اغېز د نقطو او د اتکا د نقطې د موقعیت له پلوه لاندې درې ډولونه لري:

۱- هغه رافعې دي چې د اتکا نقطه په کې د عامل قوې او مقاومې قوې په منځ کې وي، لکه: اندرچو، پلاس او نور (7-6 - الف) شکل.

۲- هغه رافعې دي چې مقاومه قوه په کې د عاملې قوې او د اتکا نقطې په منځ کې وي، لکه: زړی ماتوونکی، کراچۍ او نور. د (7-6 - ب) شکل کې.

۳- هغه رافعې دي چې عامله قوه په کې، د اتکا نقطې او مقاومې قوې په منځ کې واقع وي، لکه: اورنیوونکی او نور (7-6 - ج) شکل.

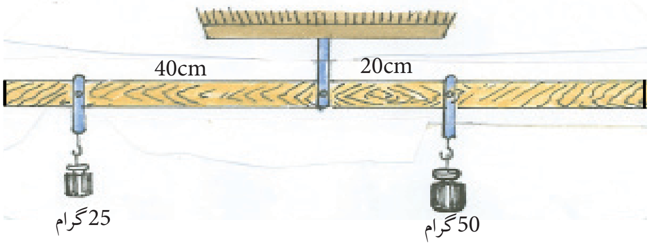


(ج) (ب) (الف)

(6-7) شکل، د رافعې ډولونه

فعاليت

۱– (8-6) شکل وګورئ او پوښتنوته ځوابونه ووایئ.



(8-6) شکل، رافعه

الف: شکل کوم ډول رافعه ښیي.

ب: له ورکړل شوو معلوماتو څخه په استفادې سره د عاملې قوې بازو پیداکړئ او په جدول کې یې ولیکئ.

L/L'	R/F	د عاملې قوې بازو L	عامله قوه F	د مقاومې قوې بازو L'	مقاومه قوه R
؟	؟	؟	25 ګرام	20 سانتي متر	50 ګرام

د ماشینونو میخانیکي ګټه

کولی شئ د هغه ماشین نوم واخلئ چې هره ورځ له تاسو سره مرسته کوي؟ څه ډول ماشینونه د مقاومې قوې په مقابل کې وارده شوې قوه لږه او یا ډېرولی شي؟

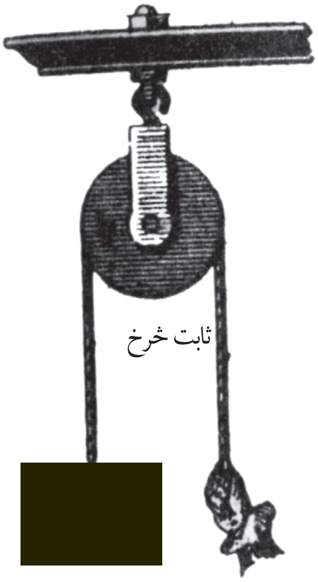
که د رافعې فعالیت ته مو پام کړی وي، نو یو جسم په جبل باندې په هره اندازه چې وغواړو اسانه ښځایه کولی شو. یعني که چېرې همغه جسم په خپل لاس ښځایه کړو، ډېره قوه په کارېږي.

له دې څخه داسې پایله اخلو چې ماشین کار نه ډېروي او نه یې لږوي، بلکې د کار ترسره کول اسانه کوي. همدغه (د یو ماشین په واسطه د کارونو اسانه ترسره کول) د ماشین د میخانیکي ګټې په نامه یادېږي چې په $M.A$ یې ښیي.

د میخانیکي ګټې فورمول په رافعه کې دا ډول محاسبه کېږي:

$$\text{د رافعې میخانیکي ګټه} = M.A = \frac{\text{مقاومه قوه } R}{\text{عامله قوه } F} = \frac{\text{د عاملې قوې بازو } L}{\text{د مقاومې قوې بازو } L'}$$

پاملرنه: دغه میخانیکي گټه د ایډیال یا خیالي میخانیکي گټې په نامه یادېږي. ځکه چې د میلې وزن په نظر کې نه دی نیول شوی. په ټولو فعالیتونو کې ایډیاله میخانیکي گټه په نظر کې ده.



(6-9) شکل

خرخونه

خرخ یو ډول ساده ماشین دی. خرخ یو مدور فلزي یا لرګین ټیکلی دی چې د یوه ثابت محور شاوخوا آزاد حرکت کوي. دې ته مو پام کړی، چې د ماشینونو ډېرې پرزې د خرخ یا قرقرې په شکل دي؟ خرخ کومې وظیفې ترسره کوي؟ کارونه څنګه اسانوي؟ دخرخ میخانیکي ګټې څو دي؟ خرخ څو ډوله دی؟

دا هغه پوښتنې دي چې په دې درس کې به یې په ځوابونو پوه شو. په خرخ د ښه پوهیدلو لپاره لاندې فعالیت ترسره کوو:

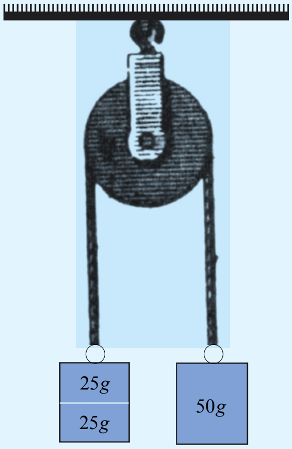
فعالیت

د اړتیا وړ مواد: دوې $25gr$ کتلې، یوه $50gr$ کتله، یو ثابت خرخ او یوه رسۍ.

کړنلار:

۱. د شکل مطابق، خرخ په یوه ثابت ځای پورې وتړئ او رسۍ ور څخه تېره کړئ. د رسۍ یوې خواته $50gr$ کتله او بلې خواته یې $25gr$ کتله ځوړند کړئ. وبه لیدل شي چې خرخ د $50gr$ کتلې خوا ته دوران کوي.

۲. په دویم پړاو کې له شکل سره سم د خرخ $25gr$ کتلې خوا ته دویمه $25gr$ کتله هم ورزیاته کړئ چې د توازن په حالت کې پاته شي. په دې اړه چې مو څه ولیدل، هغه ولیکئ.



(6-10) شکل، ثابت خرخ

که فعالیت مو سم ترسره کړی وي، لاندې نتیجې ترلاسه کوئ:

۱- خرنګه چې خرخ په یوه ثابت ځای کې دی او ځای یې نه بدلېږي، نو د ثابت خرخ په نامه یادېږي.

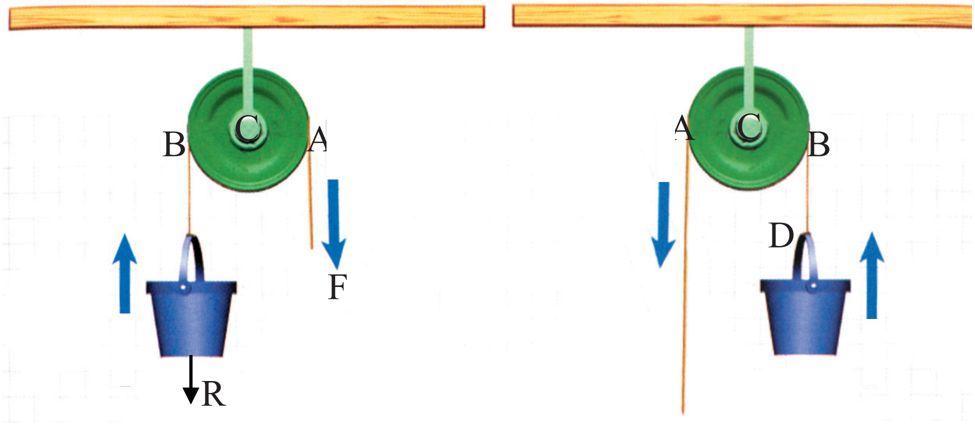
۲- خرنګه چې عامله قوه د مقاومې قوې پرخلاف عمل کوي، له دې کبله د قوې د لوري (جهت) د بدلیدو لپاره له ثابت خرخ څخه کار اخیستل کېږي.

۳- خرخ به هغه وخت د توازن په حالت کې وي چې عامله قوه او مقاومه قوه سره مساوي وي.

۴- د ثابت څرخ میخانیکي ګټه له یو ســره مســاوي ده څکه چې د عاملې قوې او مقاومې قوې بازوګان (د څرخ شعاع) سره مساوي د ي، یعني:

$$\frac{L}{L'} = 1 \quad \text{و یا} \quad \rightarrow \quad L = L'$$

څکه چې $\frac{R}{F} = \frac{L}{L'}$ دي نو: $1 = \frac{R \text{ مقاومه قوه}}{F \text{ عامله قوه}} =$ د ثابت څرخ میخانیکي ګټه



(6-11) شکل، ثابت څرخونه

۵ – پــه ثابــت څرخ کې د عاملې قوې د اغېز نقطــې د ځای بدلیدل او د مقاومې قوې د اغېز نقطې د ځای بدلېدل ســره مســاوي دي، یعني د رســی اوږدوالی د مقاومې قوې خواته هومره کمېږي، څومره چې د حرکت په وخت کې د عاملې قوې په لوري ډېرېږي. (6-11) شکل.

د خرخ بل ډول هم پېژنئ؟ لاندې فعالیت ترسره کړئ:

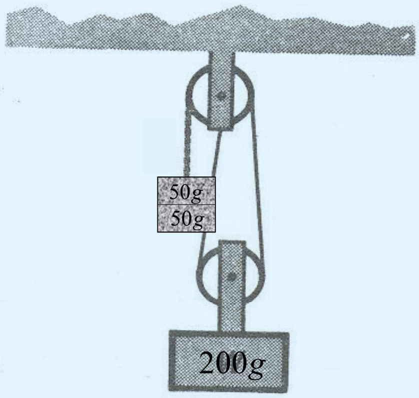
فعالیت

د اړتیا وړ مواد: دوې 50g کتلې او یوه 200g کتله، یو ثابت خرخ، یو متحرك خرخ او یوه رسۍ.

کړنلار:

۱. د خرخونو یو سیستم چې یو ثابت او یو متحرك یا آزاد خرخ په کې ترل شوی دی، د مشترکې رسۍ یوې خواته لومړی 50g کتله او بلې خواته یې 200g کتله وځړوئ.

۲. په دویم پړاو کې، له شکل سره سم، د سیستم چپې خواته بله 50g کتله هم ور زیاته کړئ او خپلې کتنې ولیکئ.



(6-12) شکل، د خرخونو سیستم

که فعالیت مو سم ترسره کړی وي، لاندې نتیجې ترلاسه کړئ:

۱- خرخ له وزنونو سره یو ځای له رسۍ سره آزاد حرکت کوي. له دې کبله د ازاد خرخ په نامه یادېږي.

۲- هر آزاد خرخ د قوې د جهت په بدلیدو کې کارکوي او کار دوه برابره اسانه کوي.

۳- که د رسۍ او خرخ وزن ډېر لږ وي او له خرخ سره د محور اصطکاك ډېر کم (ناخیزه) شي، عامله قوه او مقاومه قوه هغه وخت تعادل مومي چې مقاومه قوه د عاملې قوې دوه برابره وي. (6-12) شکل.

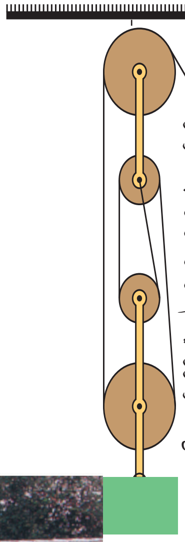
$$2 = \frac{\text{مقاومه قوه } R}{\text{عامله قوه } F} = \text{د ازاد خرخ میخانیکي گټه}$$

۴ – په ازاد خرخ کې د عاملې قوې د اغېز نقطې د ځای بدلیدل د مقاومې قوې د اغېز نقطې د ځای د بدلیدو په نسبت دوه برابره دی.

یعني: AB=2CD

کله کله له څو متحرکو او ثابتو خرخونو څخه کار اخیستل او مرکب خرخونه ترې جوړولی شو چې د خرخونو د سیستم په نامه یادېږي. د خرخونو ترکیب په مختلفو شکلونو باندې کېدلی شي، (6-13) شکل.

$$2^n = \text{د خرخونو سیستم یا د مرکبو خرخونو میخانیکي گټه}$$



(6-13) شکل، د څرخونو سیستم (دوه آزاد او دوه ثابت څرخونه)

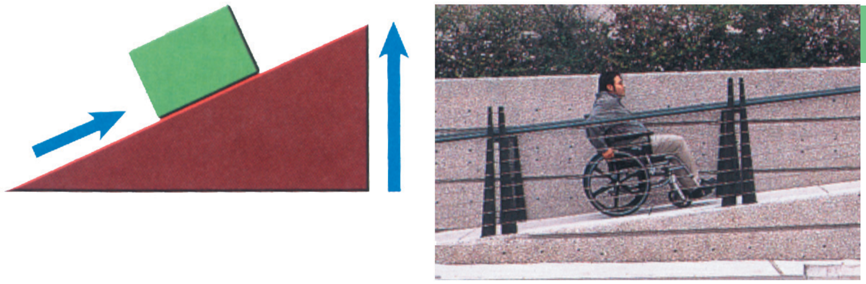
n، د آزادو څرخونو شمېر دی.

پوښتنه: که د څرخونو په یوه سیستم کې د ازادو څرخونو شمېر درې وي د دغه سیستم میخانیکي گټه څومره ده؟ حساب یې کړئ.

مایله سطحه

هغه سطحه چې له افقي سطحې سره حاده زاویه جوړه کړي، د مایلې سطحې په نامه یادېږي.

مایله سطحه کار اسانه کولی شي؟ د مایلې سطحې میخانیکي گټه څو ده؟ (6-13) شکل ته پام وکړئ.



(6-14) شکل، مایله سطحه

پر مایلې سطحې د ښه پوهیدلو لپاره لاندې فعالیت ترسره کوو:

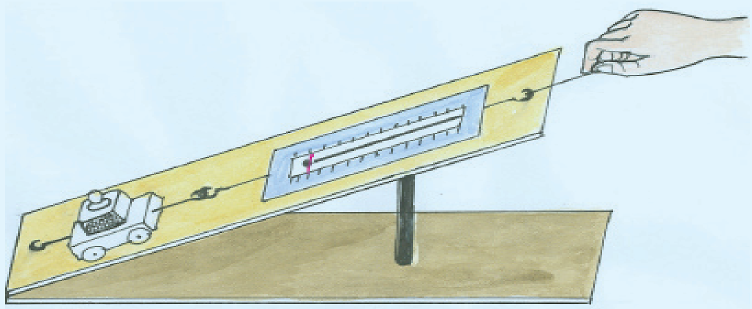
فعالیت

د ضرورت وړ مواد: یو قوه سنج، یو موټرگی، یو وزن او د مایلې سطحې په حیث یوه یو متره تخته.

کړنلاره:

۱– موټرگی او وزن دواړه وزن کړئ (مقاومه قوه).

۲– موټرگی او وزن دواړه د مایلې سطحې پرمخ سره یو ځای کیږدئ او (6-15)شکل سره سم، موټرگی له قوه سنج سره پورته



(6-15) شکل

خواته کش کړئ. پام کوئ چې د کشولو په وخت کې قوه سنج له مایلې سطحې سره موازي وي. دغه تجربه څو ځله د مایلې سطحې له بېلو، بېلو څوړتیاوو څخه ترسره کړئ او هر ځل د سطحې میخانیکي ګټه محاسبه او نتیجه په جدول کې ولیکئ.

۳- هر ځل د مایلې سطحې طول (d) او د مایلې سطحې جګوالی(h) اندازه کړئ او په جدول کې یې ولیکئ.

د مایلې سطحې اوږدوالی (d)	د مایلې سطحې جګوالی(h)	d/h	د سطحې میخانیکي ګټه R/F	د قوه سنج عدد F	د موټرګي او بار د وزن مجموعه R
1 متر	20 سانتي متر				
1 متر	30 سانتي‌متر				
1 متر	40 سانتي‌متر				

د فعالیت له اجرا کولو څخه وروسته لاندې پوښتنوته ځواب ورکړئ:

۱- که د مایلې سطحې څوړتیا (میل) ډېره وي، د سطحې میخانیکي ګټه کمېږي یا ډېرېږي؟

۲- د مېز له سطحې څخه د مایلې سطحې د جګوالی له زیاتوالی سره میخانیکي ګټه کمېږي یا ډېرېږي؟

۳- پر عاملې قوې د مقاومې قوې د نسبت عددي قیمتونه، د قوه سنج ثابت عدد او پر لوړوالي د سطحې د اوږدوالي نسبت په دې جدول کې سره مقایسه کړئ. کومې نتیجې ته رسېږئ؟

که فعالیت مو سم ترسره کړی وي، د پورتنیو پوښتنو د ځواب لپاره به لاندې نتیجې ترلاسه کړئ:

۱- کله چې د مایلې سطحې څوړتیا (میل) ډېره شي، میخانیکي ګټه یې لږېږي.

۲- هر کله چې د مایلې سطحې اوږدوالی ثابت وي، د هغې مایلې سطحې، میخانیکي ګټه لږه ده، چې لوړتیایې زیاته وي.

۳- که د سطح اصطکاک موټرګي سره ډېر لږ وي، د مقاومې قوې د تقسیم حاصل پر هغه عدد چې قوه سنج یې ښيئ (د F عامله قوه) هر ځل، د مایلې سطحې د طول د تقسیم حاصل د مایلې سطحې جګوالي باندې مساوي دی چې دغه نسبتونه د مایلې سطحې د میخانیکي ګټې دي؛ یعني:

$$\frac{\text{هر ځل د مایلې سطحې اوږدوالی}}{\text{هر ځل د مایلې سطحې لوړوالی}} = \frac{\text{د موټرګي او د بار وزن (مقاومه قوه)}}{\text{د قوه سنج عدد (عامله قوه)}} = \text{د مایلې سطحې میخانیکي ګټه}$$

اویا

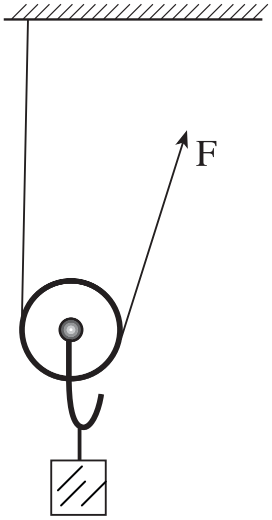
$$M \cdot A = \frac{R}{F} = \frac{d}{h}$$

د شپږم فصل لنډیز

- هره وسیله چې کار اسانه کوي، ماشین بلل کېږي.
- په ماشین د کار د اسانه کیدلو مقدار ته میخانیکي ګټه وایي او داسې لیکل کېږي:

$$\text{میخانیکي ګټه} = \frac{\text{مقاومه قوه}}{\text{عامله قوه}} \quad \text{اویا} \quad M.A = \frac{R}{F}$$

- ساده ماشینونه خرخ، رافعې او مایلې سطحې ته وایي.
- د لرګـي او یـا فلز هغه کلکه میله چې د یوه محور چاپېره وخرخي، د رافعې په نامه یادېږي. په هره رافعه کې د $F \cdot L = R \cdot L'$ رابطه وي.
- هره سطحه چې افق سطحې سره زاویه جوړه کړي، د مایلې سطحې په نامه یادېږي او مایله سطحه د ساده ماشینونو یوه بېلګه ده.
- خرخ د فلز یا لرګي ګردي ټیکلي ته وایي چې د یوه ثابت محور په شاوخوا آزاد حرکت کوي.
- خرخونه په دوه ډوله ترل کېږي ثابت او متحرک.



د شپږم فصل پوښتنې

۱- ماشین څه شی دی؟ څو مثالونه یې ووایئ؟

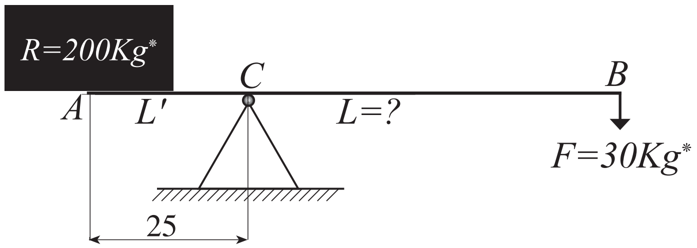
۲- کـه $L' = 20cm$ او $R=20Kg^*$ وی، نـو پـه مخامخ شکل کې $M.A$ او F محاسبه کړئ.

۳- څو ډوله ساده ماشینونه پېژنئ؟ نومونه یې واخلئ.

۴- یوه رافعه رسـم کړئ او په هغې کې د عاملې قوې د تاثیر نقطه، د مقاومې قوې د تاثیر نقطه، د اتکا نقطه، بازوګان، مقاومه قوه او عامله قوه را وښیئ.

۵- څو ډوله څرخونه پېژنئ؟ نومونه یې واخلئ.

۶- کـه عامـلـه قوه $30Kg^*$، مقاومه قوه $200Kg^*$ او د مقاومې قوې بازو 25 سـانتي متر وي، نو په لاندې شکل کې د رافعې د عاملې قوې بازو پیداکړئ.



۷- هره سطحه چې له افق سره یوه زاویه جوړه کړي، د .... په نامه یادېږي.

۸- هغه کلکه میله چې د .... په چاپېره وڅرخېږي، رافعه نومېږي.

۹- که د مایلې سطحې اوږدوالی 3 متره او جګوالی یې یو متر وي، نو د یوې مایلې سطحې میخانیکي ګټه محاسبه کړئ.

۱۰- یو جسـم چې 800kg وزن لري په 4 آزادو څرخونو پورته کېږي. هغه قوه چې دا جسـم پورته کولی شي، حساب کړئ.