



Orkubox: verkefni um orku

Nemendablöð

Orkubox: verkefni um orku. Nemendablöð

Hefti þetta er hluti af 10 eininga lokaverkefni til B.Ed-prófs
í Grunnskólakennslufræði við Kennaradeild,
Menntavísindasviði Háskóla Íslands

© Brynja Stefánsdóttir 2014
Óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi höfundar.

Myndskreyting:

© Aníta Berglind Einarsdóttir 2014

Prentun: Bóksala kennaranema
Reykjavík, 2014

Til nemenda

Kæri nemandi, þetta hefti inniheldur nokkrar skemmtilegar athuganir og fræðatexta um orku. Orka er hugtak sem erfitt er oft að tengja við og því eru verkefnin í þessu hefti sett saman með það að leiðarljósi að auðvelda þér skilning á orkuhugtökunum.

Eftir athuganirnar ætti þú að geta útskýrt hugtök á borð við, hreyfiorku, stöðuorku, þyngdarstöðuorku, fjaðurstöðuorku, varmaorku og núning. Í gegnum athuganirnar skráir þú niður lýsingar, niðurstöður, svör við spurningum og umræðum, í vinnubók sem þið svo skilið inn til kennara. Mikilvægt er að vanda frágang og hafa myndir skýrar og snirtilegar. Verkefnin byggja á sjálfstæðum vinnubrögðum og þínum hugmyndum. Leitaðu að svörum og ræddu um það sem er að gerast við kennarann. Mikilvæg er að nálgast verkefnin með jákvæðni og reyna að hafa gaman af því sem verið er að gera hverju sinni.

Gangi þér og góða skemmtun.

Efnisyfirlit

Til nemenda	3
Umræða um orku.....	5
Orka í ýmsum formum	6
Orka og vegalengd	7
Orka á ferðinni	9
10 metra keppnin.....	10
Hreyfiorka og stöðuorka	11
Baunabyssa	14
Teygjanleiki	15
Hönnun á bíl.....	16
Innilokuð súrefnisfrumeind.....	17
Þrír bollar	18
Sjáanleg orka?	19
Varmaorka.....	20
Hönnun sýndartilraunar.....	24
Klaki í vanda	25



Umræða um orku

Orka er eitthvað sem við ekki getum séð með berum augum, við aftur á móti sjáum afleiðingar hennar í ýmsu formi. Gott dæmi er hitinn sem við finnum af kertaljósi, ofnинum í stofunni eða þegar við kveikjum ljós inn í herbergi. Orka tekur á sig mismunandi form en í grunninn er þetta allt „bara“ orka.

Tveir og tveir setjast saman og ræða eftirfarandi spurningar. Þegar kennari segir til setjist þið fjögur saman og ræðið niðurstöður ykkar.

- Getum við búið til orku? Færðu rök fyrir svari þínu.
- Getum við eytt orku? Færðu rök fyrir svari þínu.
- Hvað er orkusóun?
- Er orka til staðar þegar við göngum í skólann? En þegar við lærum heima?

Þegar hópurinn hefur komist að sameiginlegri niðurstöðu deilið þið henni með hinum.



Hvernig orka er til staðar þegar þú....

1. Ferð í sund?
2. Situr og spjallar við vini þína?
3. Gengur í skólann?
4. Borðar?
5. Situr og lest um orku?



Orka í ýmsum formum

Við notumst við orðið orka á mismunandi vegu, þetta orð er mjög algengt í daglegu tali en hvað er orka eiginlega?



Gerið eftirfarandi athuganir og skráið þær í vinnubók ásamt niðurstöðum, munið að teikna myndir og skrá niður allt sem þið komist að í vinnubók.

1. Taktu kúlu, golfkúla hentar vel, og rúllaðu henni eftir borði eða gólfínu. Hefur kúlan orku þegar hún hreyfist? En þegar hún er kyrr?
2. Klappaðu saman lófunum, er einhver orka í þessum gjörningi? Er orka í lófunum þegar þú heldur höndunum saman?
3. Taktu kúluna aftur, settu hana á borð. Ýttu kúlunni af stað þannig að hún detti af borðinu. Veltu fyrir þér hreyforku og stöðuorku kúlunnar. Var hreyfiorkan meiri á einum stað en öðrum?

Hvað með þyngdarstöðuorkuna? Taktu einhvern hlut í stofunni sem ekki er brothættur og framkvæmdu aftur athugunina eins og með kúluna. Hjá hvorum hlutnum var meiri orka (kúlunni eða valda hlutnum)?

4. Taktu hamar, spýtu og nagla. Notaðu hamarinn til að koma naglanum í spýtuna. Hvaðan kom orkan í hamarinn? Getum við sagt að það hafi verið orka í naglanum?



Ræðið saman um niðurstöður ykkar

Orka og vegalengd

Í þessari athugun þurfið þið: pappírsbolla, 2 litlar kúlur, reglustiku með rauf í miðju eða einhverskonar flata spýtu sem kúlan getur rúllað eftir, límband, gráðuboga og stafla af bókum.



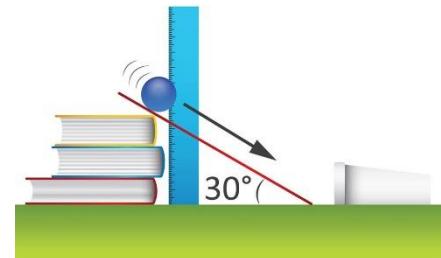
Skráið niður athuganir ykkar og mælingar í vinnubók.

Takið pappírsbollann og skerið í tvennt langsum þannig að þegar þið leggið bollan á borð verði hann að opi líkt og opið í Hvalfjarðagöngunum (sjá mynd).



1. Komið bollanum fyrir á sléttu yfirborði og staðsetjið kúluna 20 sentímetrum frá. Rúllið kúlunni af stað þannig að hún fari inn í bollann. Hvað gerist?
2. Gerið þetta nokkrum sinnum en breytið hraða kúlunnar. Er hægt að tengja saman hraða kúlunnar við þá lengd sem bollinn ferðast? Skráið athugunina niður í vinnubók ykkar.

Takið nú bókastafla og staðsetjið reglustiku, flata spýtu eða eitthvað flatt, upp við bókastaflann þannig að það verði til rampur. Reynið að ná 30° halla. Notið límbandið og festið allt mjög vel.



Á sama tíma skuluð þið mæla hæð kúlu frá borði og skrá niður í vinnubók. Mælingarnar geri þið í hvert sinn sem þið breytið staðsetningu kúlu.

3. Setjið bollann við neðri enda rampsins en kúluna 1/3 upp rampinn. Sleppið kúlunni og látið hana renna inn í bollann, mælið hversu langt bollinn ferðast frá byrjunarstað að endastað. Endurtakið með kúluna staðsetta 2/3 upp, $\frac{1}{2}$ upp og efst á rampinum.
4. Endurtakið allar mælingar nokkrum sinnum til að staðfesta að ferðalag bollans sé svipað við sömu hæð kúlu. Skráið niður niðurstöður í vinnubók.
5. Breytið nú rampnum í 50° halla og staðsetjið kúluna á rampinn í sömu hæð yfir borðinu og henni var sleppt í 30° hallanum. Sleppið kúlunni og skráið niður hve langt bollinn ferðast. Skráið niðurstöðurnar í vinnubók.



Ef þið skoðið núna niðurstöður ykkar í öllum athugunum, er hægt að sjá eitthvað mynstur?
Skiptir hallinn á rampnum einhverju máli ef þið sleppið kúlunni í sömu hæð?

Ræðið saman í hópum og skráið svo niður í vinnubók.



Getur það skipt máli að nota þyngri kúlu í athuguninni?

Orka á ferðinni

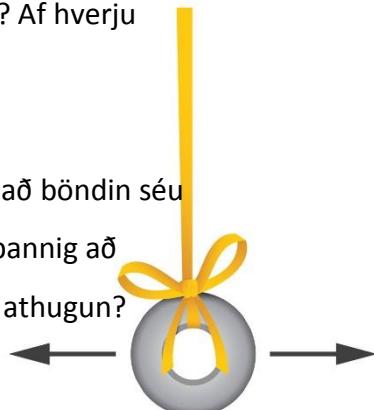
Við vitum nú að til eru orkuform sem kallast hreyfiorka og stöðuorka og að orka breytir um form. Þannig verður stöðuorka að hreyfiorku og öfugt.



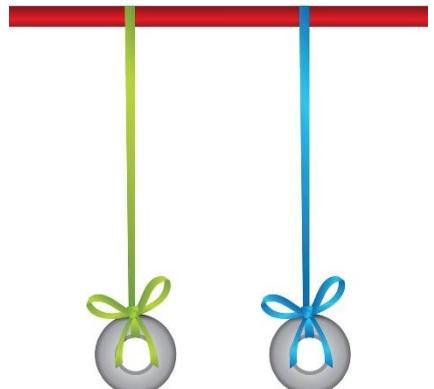
Framkvæmdu eftirfarandi athuganir og skráðu niður í vinnubók.

1. Taktu fram bók, legðu hana á borðið og ýttu henni svo af stað, hvað gerist? Af hverju hægir hún á sér? Hvað verður um hreyfiorku bókarinnar?

2. Náðu þér í tvær skinnur, festu 50 cm langt band við hvora þeirra. Passaðu að böndin séu jafn löng. Nú ertu með two pendúla. Byrjaðu á því að hreyfa annan þeirra þannig að pendúllinn hreyfist fram og til baka. Hvaða orkuform koma fram við þessa athugun?



3. Taktu nú páða pendúlana og festu þá við þriðja bandið, athugaðu að pendúlsböndin þurfa að vera jafn löng. Þið þurfið aðstoð við þessa. Einn heldur bandinu með pendúlunum alveg strekktu á meðan að annar færir aðeins annan pendúllinn fram og til baka. Hreyfingin á að vera frá þeim sem heldur á pendúlunum og að. Fylgist vel með því sem gerist og lýsið því í vinnubók ykkar. Hvaða orkuform koma fram?



Hvaðan kemur orkan sem þið eruð búin að sjá?

10 metra keppnin

Þið hafið framkvæmt athuganir þar sem við hreyfiorka var skoðuð. Þetta verkefni tekur einmitt á sama hugtaki, með smá breytingum.

Í raun eru þið að fara að keppa við hvort annað. Þið vinnið saman í hópum, 2-3 saman, með það að markmiði að útbúa faratæki sem getur ferðast með legokall 10 metra. Faratækið á að nýta hreyfiorku sína þannig að það verði sem minnst af núningi. Það þarf að huga vel að núningnum þar sem þið keppið við tímann líka. Markmiðið er að komast 10 metra á sem skemmstum tíma!

Notið það sem ykkur dettur í hug og er til taks í skólastofunni. Vinnið saman að hugmyndum ykkar og nýtið það sem þið hafið lært um orku.



Skráið niður allar upplýsingar um hönnun faratækisins, teiknið myndir.

Gerið grein fyrir því hvaða orkuform koma fram.



Hreyfiorka og stöðuorka

Hér að neðan er texti um hreyfiorku og stöðuorku. Kennari og nemendur velja tákna sem allir geta teiknað upp áður en byrjað er að lesa.

- Textinn er lesinn tvisvar yfir, fyrst með kennara og öllum bekknum, svo lesið þið hann einsömul. Þegar þið rekist á orð sem þið ekki skiljið strikið þið undir orðin, þau þurfa ekki að vera fræðileg. Strikið bara undir það sem þið ekki skiljið.
- Þið setjist saman tvö og tvö og reynið að útskýra þau orð sem hinn skildi ekki, ef það gengur upp teiknið þið táknið sem var ákveðið fyrir ofan orðið.
- Þegar búið er að fara yfir textann setjist þið fjögur saman og reynið að útskýra fyrir hinum þau orð sem eftir eru undirstrikuð. Ef það tekst teknið þið tvö tákna fyrir ofan orðið.
- Í lokin eru þau orð sem eftir eru skráð upp á töflu og kennari fer yfir þau með ykkur.

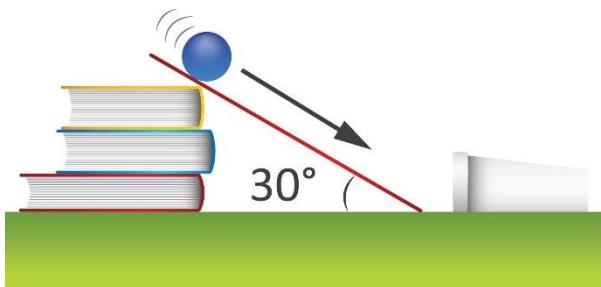
Allt í þessum heimi hefur orku. Hljómar furðulega ekki satt? En það er þannig, hvort sem hlutur er á hreyfingu eða ekki, lifandi eða dauður þá er orka til staðar. Í raun getum við sagt að allt sem hefur massa hefur orku. Af hverju? Jú allir hlutir sem við þekkjum hafa massa, bíll hefur mikinn massa en ávaxtafluga hefur lítt massa, bæði hafa því orku þó annað flokkist sem lífvera en hitt sem dauður hlutur. Við flokkum orku í mismunandi form eftir því hvað á við hverju sinni, en til að byrja með skulum við skoða hreyfiorku. Einfaldasta leiðin til að útskýra hreyfiorku er einfaldlega að segja að allt sem hreyfist hefur **hreyfiorku**, auðvelt að muna er það ekki?

Kúlu sem ýtt er eftir gólfí eða borði hefur hreyfiorku, þegar þú klappar saman lófunum hafa þeir hreyfiorku og hamarinn sem þú slóst naglann með hefur hreyfiorku
þegar þú færir hann upp og niður, jafnvel naglinn hefur hreyfiorku
þegar hann færst niður spýtuna. Í raun er orka *getan til að framkvæma vinnu af einhverju tagi*, athugið að hér er áhersla á „geta til að framkvæma“. Dæmi um þetta væri ef þú kastar steini að húsi þá hefur steinninn getuna til að brjóta rúðu eða loftvifta hefur getuna til að hreyfa sameindir andrúmsloftsins og mynda þannig blástur. En



bíðið nú aðeins hæg! Hlutur fer af stað, við erum að koma honum af stað og verðum þess valdandi að hann fær hreyfiorku er það ekki?

Það er kannski auðveldara að sjá að hlutir eða lífverur sem eru á hreyfingu hafi orku en það á einnig við um hluti eða lífverur sem eru kyrrstæð. Sem dæmi þá hefur kyrrstæð kúla á brún



borðs getuna til að falla niður á gólf og í því falli fær hún einmitt hreyfiorku. Teygja sem er teigð í sundur býr yfir fjaðurstöðu orku og kúla sem er lyft upp býr yfir þyngdarstöðuorku. Ef við skoðum orðið „stöðu·orka“ þá aðstoðar það okkur aðeins í að skilja merkingu þess.

Stöðuorka byggir á stöðu tveggja hluta/lífvera gagnvart hvor öðrum. Kyrrstæð kúla á borði hefur stöðuorku gangvart einhverju, en hverju ætti það að vera? Við miðum oft við gólf eða borð en raunar er það afstaðan við jörðina sem skiptir máli vegna þyngdarkrafts jarðar. Ef við hugsum um það þá er það kraftur jarðar, þyngdarkraftur sem sér til þess að við höldum fótunum á jörðinni, sama á við um aðra hluti. Þegar við tölum um að aðdráttarkraftur jarðar hafi áhrif á hluti þá ræðum við oftast um **þyngdarstöðuorku**.

Þegar þú slepptir kúlunni á mismunandi stöðum á rampnum var kúlan með mismunandi þyngdarstöðuorku, því hærra uppi og fjær jörðinni sem byrjunarstaða hennar var, þeim meiri þyngdarstöðuorku hafði hún í byrjun. Þeim meiri þyngdarstöðuorku sem kúlan hafði í byrjun, þeim meiri hreyfiorku fékk hún sem úrskýrir af hverju bollinn ferðaðist lengri vegalengd en þegar kúlunni var sleppt 1/3 leiðarinnar upp.

Allt í góðu, nú er búið að setja fram hugtökin: hreyfiorka, stöðuorka og þyngdarstöðuorka. Við vitum að allt hefur orku og að orka getur breytt um form. En getum við eytt orku? Svarið er nei, orka getur ekki gufað upp. Að sama skapi er heldur ekki hægt að búa til orku úr engu. Þessar upplýsingar falla undir ***lögmal um varðveislu orku***: það er ekki hægt að eyða orku eða mynda hana, heildarorkan er ávallt sú sama, hún breytir bara um form. Þannig verður stöðuorka kúlu sem er kyrr á borði að hreyfiorku þegar hún rúllar niður skáhalla. En ætli það sé eins klippt og skorið og það sýnist? Að vissu leiti já, stöðuorkan minnkar þegar kúlan rúllar niður og hreyfiorkan eykst. Þegar kúla hægir á sér við að rúlla upp skáhalla þá er hreyfiorkan að minnka

en á sama móti er stöðuorka hennar að aukast. En af hverju hægist á kúlunni, hvað ætli það sé sem veldur því?

Ásamt því að hreyfiorka kúlu sem er að hægja á sér minnkar og stöðuorka hennar eykst eru aðrir þættir inn í myndinni. Það er eitthvað sem veldur því að kúlan hægir á sér. Ef kúlunni er rennt eftir flötu yfirborði t.d. skólaborðinu þínu þá spilar borðið sjálft visst hlutverk í því að hún hægir á sér. Í fullkomnum heimi þar sem lögmál um varðveislu orku ætti bara við um hreyfiorku og stöðuorku myndi kúlan renna endalaust áfram svo lengi sem að engin hindrun væri í vegi hennar. Af hverju ætli það sé ekki svo? Jú, það verkar **núningur** milli kúlunnar og borðsins, þessi núningur gerir það að verkum að yfirborð skólaborðsins og yfirborð kúlunnar hitna örlítið. Þessi hiti er í raun **varmaorka**, þannig að hluti hreyfiorkunnar sem kúlan býr yfir umbreytist í varmaorku. Þannig minnkar hreyfiorkan og kúlan tekur að hægja á sér.

En af hverju er talað um orkusóun eða orkueyðslu? Orkuformin eru mis nýtanleg, illnýtanlegasta form orku er varmaorkan einkum í hlutum við lágt hitastig, þegar hluti hreyfiorku sem dæmi verður að varmaorku sökum núnings er erfitt að nýta varmaorku að einhverju viti, hún er því illnýtanlegasta form orkunnar það er ekki auðvelt að breyta henni í önnur orkuform.



Hvers vegna er oft sagt að varmaorka sé illnýtanlegasta orkuformið?

Af hverju tölum við um orkusóun þegar við höfum ljósin kveikt á björtum sumardegi?



1. Hvernig getur kúla fengið hreyfiorku?
2. Þú ferð út á trampólín og hoppar, hvaða orkuform koma fram við þennan gjörning?
3. Hvað er núningur?

Baunabyssa

Þessi athugun byggir á ykkar hönnun. Þið ætlið að útbúa ykkar eigin risa baunabyssu. Áhöld sem þið notið eru: eldhúsrúlla, blaðra, skæri og límband.

Komið ykkur saman um hvernig best væri að byggja baunabyssuna. Útbúið hana og prufið til að vera viss um að hún virki. Teiknið mynd af baunabyssunni í vinnubókina ykkar.



- Farið fram á gang, merkið 10 metra langan leið og komið ykkur fyrir á öðrum enda hans.

Hver og einn skráir hjá sér sína tilgátu um hversu mikið þarf að toga í blöðruhluta baunabyssunnar til að koma bréfkúlu alla leið á hinn enda leiðarinnar.

- Þegar allir hafa skráð niður tilgátu takið þið ykkur stöðu og prufið hver var næstur réttu svari.

Skráið hjá ykkur hversu langt í cm þurfti að toga blöðruna út til að bréfkúlan náði yfir 10 metrana. Skráið niður tilgátur hópfélaga ykkar og setjið þessar upplýsingar í töflu í vinnubók ykkar.

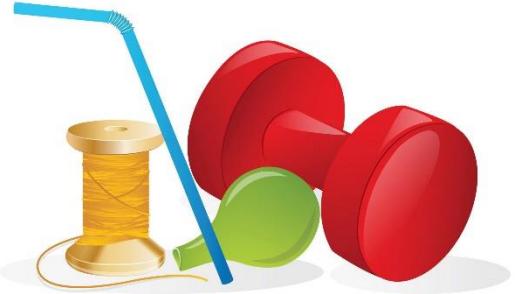
- Í lokin getið þið hafið keppni, hver ykkar getur skotið bréfkúlunni lengst? Skráið niður hve langt er hægt að toga blöðruna út án þess að rífa hana af eldhúsrúllunni og hve langt kúlunni er skotið.



Hver eru tenglsin á milli lengdar sem þurfti að toga í blöðruna og vegalengdarinnar sem bréfkuðlið ferðaðist?

Hvaða orkuform komu fram í athuguninni?

Teygjanleiki



Við þessa athugun þurfið þið: teygjur, blöðru, band, hart pappaspjald, einnota rör, límband og lítil lóð.

Skráið athuganir ykkar og niðurstöður í vinnubók ásamt teikningum.

Byrjið á því að taka teygju, skoðið hana vel. Togið í sundur og sleppið, hvaða orkuform komu við sögu með þessum gjörningi?

1. Takið pappaspjald og rör, festið saman svo ekki detti í sundur.
2. Þið þurfið langt band fyrir þessa athugun, 7-10 metrar er heppileg lengd. Bindið bandið fast í einn enda stofunnar. Einn nemandi tekur sér stöðu í hinum enda hennar með lausa enda bandsins.
3. Þræðið rörið upp á bandið og komið því fyrir þeim megin sem búið er að binda bandið fast.
4. Blásið upp blöðruna og á meðan þið haldið fyrir opið skuluð þið festa hana við spjaldið (munið að snúa henni þannig að opið á blöðrunni snýr í átt að veggnum).
5. Sleppið blöðrunni. Hvað gerist? Notið orkuhugtökin til að lýsa því sem þið sáuð.



Hvaða orkuform komu við sögu í athuguninni?

Hönnun á bíl



Getið þið búið til bíl úr þeim hlutum sem kennari hefur komið með í tímann?

En, getið þið búið til bíl og látið hann hreyfast án þess að ýta honum áfram?

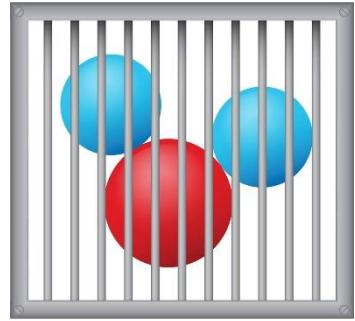
Það er hægt, trúið því. Það eina sem þið þurfið til þess er að nota teygju. Nú reynir á að vinna saman og komast að niðurstöðu um hvernig slíkt sé hægt. Notið þau áhöld sem kennari hefur komið með í tímann til að útbúa bíl með slíkum hæfileikum. Bíllinn verður ykkar hönnun og er ykkur frjálst að láta hann líta út hvernig sem er. Eina skilyrðið er að þið notið teygju til að bíllinn hreyfist áfram.



Teiknið hönnun ykkar í vinnubók ásamt þeim hugmyndum hvernig nota skal teygjuna.

Þegar þið hafið prufað bíllinn skal skrá niður hvernig til tókst. Ef bíllinn náði ekki takmarkinu að hreyfast áfram skal setja upp nýja áætlun, greina frá henni og framkvæma.

Innilokuð súrefnisfrumeind



Í þessa athugun þurfið þið: málningarlímband, alla nemendur bekkjarins og spilaðan takt sem kennari sér um

Eins og þið hafið áttað ykkur á eru helstu orkuformin hreyfiorka og stöðuorka, en það eru fleiri orkuform til. Hér skoðum við varmaorku. Framkvæmið athugunina og reynið að taka eftir því hvaða breyting verður á ykkur (hita eða kulda).

1. Merkið út ferhyrning á gólf kennslustofunnar eða gangsins með málningarlímbandinu, ferhyrningurinn þarf að vera tvöfalt stærri en það svæði sem allir þekja þegar þið standa þétt saman á gólfinu.
2. Reiknið út hve stóran flöt þið þurfið og skráið í vinnubók.
3. Þegar búið er að merkja gólfhlötinn taka allir sér stöðu innan hans og ímynda sér að það séu ósýnilegir veggir upp úr gólfinu þar sem málningarlímbandið er.
4. Kennari spilar trommtakt, allir ganga í takt við lagið. Þegar þið lendið á ósýnilega vegnum kastist þið til baka, eins ef þið lendið á öðrum nemanda.
5. Þið eruð nú að leika súrefnisfrumeindir sem eru lokaðar af. Trommuslagið er í líkingu við hitastigið sem veldur því að allir hreyfa sig hraðar. Eftir skamma stund skiptir kennarinn um tegund á trommuslagi, það eykst hraðinn. Hvað gerist? Hvað finnið þið þegar þið aukið hraðann?

Skráið niður athuganir ykkar og niðurstöður í vinnubók.



Hver ætli tengingin á milli hreyfiorku og varmaorku sé?

Þrír bollar

Við þessa athugun þurfið þið: 3 bolla, heitt vatn (ekki of heitt), kalt vatn, volgt vatn og 2 vísifingur frá einum sjálfboðaliða ásamt kvikasilfursmæli.

Skráið athugunina niður í vinnubók ásamt niðurstöðum og teikningum.

1. Látið kalt og heitt vatn renna í sitt hvoru lagi úr vatnskrana. Fyllið two bolla, annan með köldu vatni og hinn með heitu. Passið að hafa heita vatnið ekki það heitt að þið getið ekki sett fingurinn í það.
2. Blandið heita og kalda vatninu í þriðja bollann. Setjið bollana hlið við hlið þannig að vatnsblandan sé í miðjunni.
3. Grunlaus sjálfboðaliði setur því næst sitthvorn vísifingurinn ofan í heita og kalda vatnið og bíður þar í um mínútu.
4. Því næst tekur hann fingurna upp úr kalda og heita vatninu og setur þá samtímis ofan í vatnsblönduna.



Lýsið því sem gerist, skráið niður ályktanir ykkar af þessari athugun og tilfinningu ykkar við framkvæmd.

5. Þið eruð öll sjálfboðaliðar og eiga allir að fá að prufa að upplifa þessa athugun sjálf.

Þegar þið eruð búin að skrá niður athugun ykkar í vinnubók skuluð þið taka fram kvikasilfursmælinn og mælið hitastig vatnsins sem er í þessum þremur bollum fyrir framan ykkur. Farið næst í vaskinn og látið vatn renna, mælið hitastigið á köldu streymi og svo heitu streimi. Skráið niður mælingarnar í vinnubók.



Þegar þið mælið hitastigið, hækkar eða lækkar

kvikasilfrið í mælinum, af hverju gerir það það?

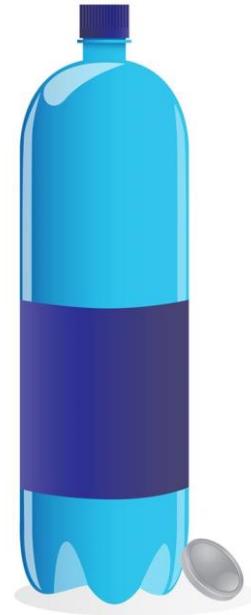
Hefur það eitthvað með orku að gera?

Sjáanleg orka?

Við vitum að það er orka í öllu og það er ekki hægt að sjá orkuna með berum augum. En við getum hins vegar séð hvaða áhrif hún hefur, er það ekki annars?

Við þessa athugun þurfið þið: flöskur sem hefur verið sett í frysti (t.d. nota eina stærri og aðra minni), 2 tíkalla og vatn.

1. Takið flöskurna úr frystinum, bleytið aðra hliðina á tíkallinum og leggið alveg yfir op flöskunnar.
2. Fylgist vel með því sem gerist. Lýsið athugun ykkar í vinnubók.
3. Getið þið útskýrt hvað er að gerast hér?



Skoðið kertaloga og teiknið mynd af honum í vinnubók.

Veltið fyrir ykkur eftirfarandi spurningum og svarið þeim svo.

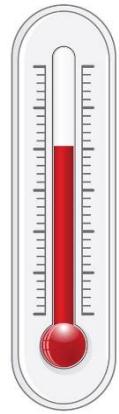
Af hverju er loginn ekki eins á litinn alls staðar?

Gefa mismunandi litbrigði logans okkur til kynna hvor varmaorkan er mest?

Útskýrið svör ykkar.

Varmaorka

Hvað er varmaorka? Til þess að geta svarað þessari spurningu þurfum við að átta okkur á muninum á milli varma og hitastigs. Er það eini og sami hluturinn? Nei, þetta eru tvö aðskilin hugtök. Þegar við setjum sitthvorn fingurinn í heitt og kalt vatn og setjum þá svo saman í volgt vatn finnst okkur fingurinn sem var í heita vatninu vera kaldur og fingurinn sem var í kalda vatninu vera heitur. Skynjun okkar á hita er því mjög breytilegur, eða allt eftir því í hvaða umhverfi við erum og hversu vönd við erum hitastiginu þar. Menn eru því ekki gott mælitæki á hitastig. En hvað er samt hitastig? **Hitastig** er mælikvarði á hita og kulda. Þessi mælikvarði segir til um viðbrögð efna eða hluta sem endurtaka sig aftur og aftur við sama hitastig. Gott dæmi um þetta er þegar vatn síður (100°C) og þegar það frýs (0°C).

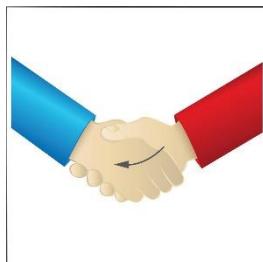


Þegar við skoðum hitamæla líkt og kvikasilsfursmæli er frekar merkilegt að kvikasilfrið hækki og lækki eftir því sem hitastig þess sem mælt er breytist. Til að við getum rætt ástæður þess þurfum við aðeins að ræða um sameindir. Sameindir eru eitthvað sem við getum ekki séð með berum augum en bestu kenningar vísindamanna byggjast á því að allt efni sé gert úr sameindum. Við sjáum þær ekki en við sjáum ummerki um tilvist þeirra. Tóm flaska sem verið hefur í frysti inniheldur andrúmsloft fullt af lofti sem er kalt líkt og flaskan, en það þýðir að sameindirnar í loftinu hreyfist hægt. Flaskan er sett á borð þar sem andrúmsloftið er hlýrra og tíkall lagður ofan á op hennar. Eftir stutta stund fer tíkallinn að hoppa. Af hverju ætli það sé? Jú, sameindirnar fá hreyfiorku frá umhverfinu og fer þá hreyfing þeirra að aukast. Það veldur því að þær fara að rekast harðar á innra yfirborð flöskunnar og hverja aðra og að lokum rekast þær á tíkallinn sem hoppar upp. Þessi athugun er góð leið til að gera hreyfingu sameinda sýnilega, við sjáum þær ekki en við sjáum áhrifin sem þær höfðu á tíkallinn. En bíddu nú aðeins, sameindirnar hreyfast. Erum við þá ekki að tala bara um hreyfiorku? Já, í raun erum við að stórum hluta að ræða um hreyfiorku, af öllum orkuformum sem til eru má ávallt flokka þau niður í hreyfiorku og stöðuorku. Varmaorka er því í raun hreyfiorka sameinda. Förum aftur að kvikasilsfursmælinum, sameindir kvikasilsfursins eru mjög móttækilegar fyrir varma, þegar mælirinn er settur við hlut t.d. vatn sem er tiltölulega heitt eru sameindir vatnsins að rekast á sameindir mælisins, þannig færst þessi hreyfiorka yfir í sameindir kvikasilsfursins sem veldur því að þær sameindir fá aukna hreyfiorku og súlan í mælinum hækkar. Kvikasilfrið þenst út. Hitastig

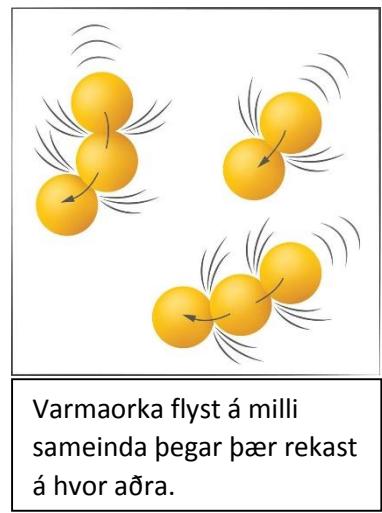
er þannig mæleining á meðalhreyfiorku sameinda. Hreyfiorka sameindanna er varmi efnisins sem sameindirnar eru hluti af. Við mælum þennan innri varma oft í hitaeiningum en formleg mælieining er Joul.

Þannig getum við áttað okkur á muninum, öll efni innhalda varma sem er mismikill og hitastig er mælikvarðinn á varmann sjálfann. En það er eitt hugtak sem við eignum eftir að skoða til viðbótar, eðlisvarmi. **Eðlisvarmi** er hugtak sem segir til um hversu mikla orku (varmaorku), efni þarf til að hitna, eða gefa frá sér til að kólna. Þetta segir okkur lítið annað en það að eðlisvarmi er mælikvarði á varma sem þarf til að hita eða kæla efni. Eitt í viðbót sem þið þurfið að vita, efni hafa mismunandi eðlisvarma. Silfur hefur mjög lítt eðlisvarma miða við vatn og það þarf því minni varmaorku til að hita silfur en sama magn af vatni jafn mikið. Heildar varminn er líka mismunandi eftir massa efnisins sem á að hita eða kæla, sem dæmi þá þarf mun meiri varmaorku til að hita sundlaug af vatni upp í 37°C heldur en það þarf til að hita bolla af vatni upp í 50°C . Eðlisvarminn fer hins vegar ekki eftir magni þess efnis sem verið er að hita eða kæla hverju sinni heldur miðast við það hversu mikið af orku þarf til að hita eitt gramm af efninu upp um eina gráðu.

Við vitum nú að það þarf utanaðkomandi varma til að hita annað efni. Það kallast varmaflutningur þegar varmaorka flyst frá einum hlut til annars. Það eru til þrjár tegundir varmaflutnings: Varmaleiðni, varmaburður og varmageilsun. Við skulum skoða þessar þrjár tegundir líttilega.



Varmaleiðing felur í sér að varmi flyst á milli hluta í gegnum efni. Það er, að sameindir eru í beinni snertingu við hvor aðra og hreyfiorka þeirra flyst á milli í árekstrum milli sameinnda. Hugsum um þetta eins og að haldast í hendur, varminn getur þá ferðast á milli í gegnum hendur okkar þar sem sameindir snertast.

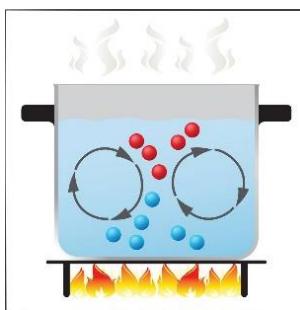


Varmaorka flyst á milli sameinda þegar þær rekast á hvor aðra.

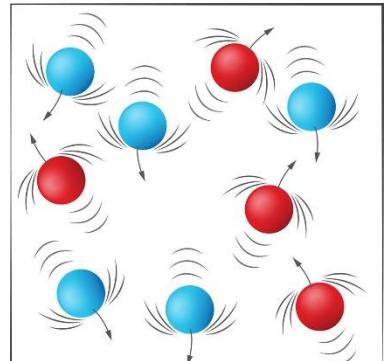
Varmaleiðing byggir því á árekstrum orkumeiri og orkuminni sameinda. Við áreksturinn fær

orkuminni sameindin aukna hreyfiorku frá hinni, þannig eykst hreyfing hennar eftir áreksturinn en hreyfiorka þeirrar orkumeiri minnkar.

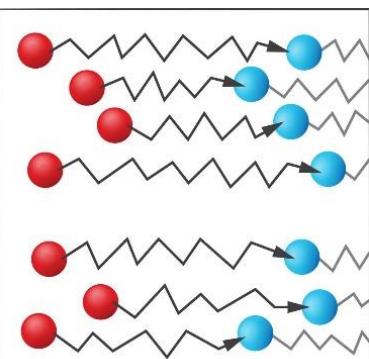
Varmaburður felur í sér að varmi flyst með efni sem flyst á milli staða. Slíkt á sér oft stað í straumefni. Straumefni er orð sem notað er yfir lofttegundir og vökva. Misheitt efni hreyfist til og blandast og varminn dreyfist þannig um efnið. Heitara efni er oftast eðlisléttara en sama efni þegar það er



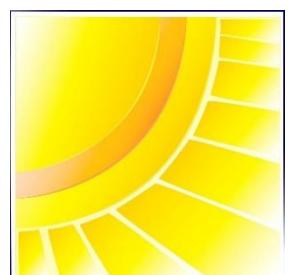
kaldara. Þetta veldur því að oft koma fram straumar í efninu vegna hitastigsmunar og heitar efnið ber varma með sér til kaldari svæða. Gott dæmi um varmaburð er pottur með vatni sem settur er á eldahellu og látið sjóða. Þær hitnar vatnið við botninn, verður eðlisléttar og rís upp.



Varmaburður verður þegar heitar sameindir leita upp á við en kaldari síga niður. Þær kaldari hitan svo og rísa upp, þannig myndast hringrás.



Varmageislun felur í sér orku sem er ósýnileg (oft í formi innrauðra geisla) eins og geislar sólarinnar eru. Orkan berst þannig í gegnum tómarúm án þess að þurfa að fara í gegnum millilið til að hita. Ef við setjum hendi okkar nálægt ljósaperu finnum við að okkur hitnar, þær er um varmageilsun að ræða.



Varmageislun er þegar sameindir hitna út frá varmaorku t.d. sólar eða ljósaperu án þess að þurfa að nota millilið til að ferðast með.



Hvað eru hitaeiningar sem skráðar eru utan á matvæli í raun að segja okkur?

Skoðið utan á safafernu eða eitthvað sem þið komuð með í skólann.



Hvað er hitastig?

Hvað er varmaorka?

Hvað er eðlisvarmi?

Hvernig mælum við hitastig?

Hverjar eru mælieiningar hitastigs og varmaorku?

Hönnun sýndartilraunar

Þú ert búinn að vera að framkvæma athuganir þar sem allt hefur verið fyrir fram ákveðið. Það er kominn tími til að setja smá takmarkanir á verkefnin, er það ekki?

- Þið vinnið saman í hópum, 4-5 saman, og eigið að útbúa sýnitilraun þar sem þið kennið hinum nemendumum í bekknum eitt af eftirfarandi hugtökum: hreyfiorka, stöðuorka, þyngdarstöðuorka, varmaorka, núningur eða fjaðurstöðuorka.
- Takmörkun: þið þurfið að útbúa tilraun úr þeim hlutum sem kennari hefur komið með. Það þarf ekki að nota alla hlutina. Takmarkið er að útbúa hlut sem sýnir fram á það sem orkuhugtakið stendur fyrir.
- Þið megið athuga ef ykkur vantar eitthvað ákveðið til að framkvæma tilraunina, hvort kennari geti útvegað það fyrir ykkur.



Skráið niður í vinnubók:

Hvaða orkuform þið völduð

Hvernig sýnitilraun var útbúin

Hvernig tókst til og hvernig væri hægt að betrumbæta ef bess þarf.



Klaki í vanda

Þið þurfið að rifja upp 3 leiðir varmaflutnings fyrir þetta verkefni.

Kennari afhendir ykkur klaka, þið þurfið að takmarka bráðnun hans með einhverjum hætti.

Notið það sem er í kringum ykkur til að hægja á bráðnun hans.

- Í byrjun þurfið þið að setja upp áætlun. Ræðið saman um þær leiðir sem þið teljið virka.
Útbúið það sem þið þurfið áður en þið fáið klakann í hendurnar.
- Þegar allt er tilbúið getið þið náð í klaka.
- Taka þarf tímann hve lengi þið náið að halda klakanum í föstu formi. Takmarkið er að hafa sem mest af magni vatns í föstu formi í enda kennslustundar.

Þið hafið tvær tilraunir.



Skráið í vinnubók:

Þær leiðir sem gögnuðust í að minnka varmaflutning.

Þær leiðir sem gögnuðust ekki til að minnka varmaflutning.

Hvaða form varmaflutnings hafði mest áhrif á klakann.

