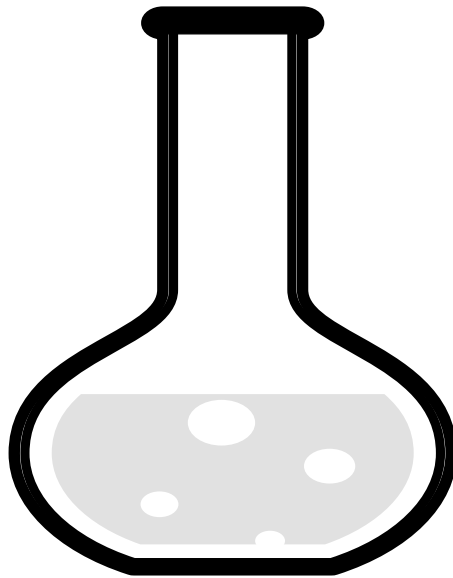


Æfingin skapar meistarann

Þjálfunarefni í lesfimi
fyrir mið- og unglingastig



Textar úr
Vísindabók Villa

Vilhelm Anton Jónsson



MENNTAMÁLASTOFNUN

Um leshraða

Hæfilegur leshraði, sem birtist í áreynslulausum lestri, er mikilvægur fyrir lesskilninginn. Ef þú þarft ekki að hugsa mikið um lesturinn sjálfan getur þú einbeitt þér að merkingu textans. Þess vegna skiptir lesfímipjálfun máli.

1

Um lestrarnákvæmni

Gott er að hafa fingur eða blýant undir texta þegar lesið er vegna þess að það:

- Eykur nákvæmni við lestur,
- tryggir betra flæði,
- hjálpar þér að fara ekki línuvillt,
- og tryggir réttan skilning á texta.

2

Undirbúningur undir lestur

Það er alltaf gott að renna yfir texta og athuga hvort hann innihaldi löng eða erlend orð sem þú þarft að æfa sérstaklega. Það er einnig gott að nota fyrirsagnir til að spá fyrir um innihaldið því þá getur þú notað það sem þú veist þegar um efnið til að skilja textann.

3

Um ný orð

Góðir lesarar eru alltaf vakandi fyrir nýjum orðum og eru duglegir að spyrja um merkingu orða sem þeir þekkja ekki. Hvert nýtt orð sem þú lærir hjálpar þér að skilja heiminn betur.

4

Um jákvætt hugarfar

Gott læsi er mikilvægt fyrir velgengni í lífinu. Þess vegna skaltu hafa jákvætt viðhorf til lestrar og ávallt leggja þig fram í þjálfuninni.

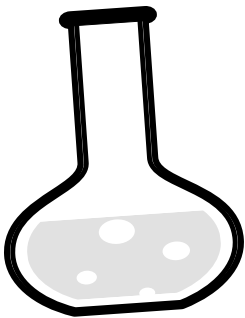
5

Skipti	Dagsetning	Tímataka 1 orð 1	Tímataka 2 orð 2	Tímataka 3 orð 3	Lestrarþjálfari	Skóli
1						
2						
3						
4						
5						

6						
7						
8						
9						
10						

11						
12						
13						
14						
15						

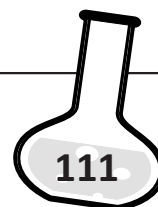
16						
17						
18						
19						
20						



Risaeðlur

Risaeðlur réðu ríkjum á jörðinni í meira en 160 milljón ár eða þangað til þær dóu skyndilega út fyrir 65 milljónum ára. Sumar þeirra voru risastórar en aðrar bara eins og hænur. Þær ríktu yfir sjónum, loftinu og landinu. En svo dóu þær út. Bara einn, tveir og bingó. Flestir vísindamenn telja að það hafi gerst í skelfilegum náttúruhamförum sem urðu fyrir 65 milljónum ára. Annað hvort klessti loftsteinn á jörðina og þyrlaði upp svo miklu ryki að það sást ekki til sólar árum saman eða að mikið eldgos hafi haft sömu afleiðingar. Við þetta varð mjög kalt á jörðinni. Risaeðlur voru skriðdýr með kalt blóð og gátu ekki aðlagast kuldanum.

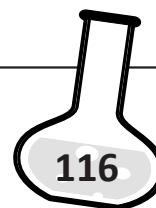
13
25
37
50
59
70
84
96
108



1. Hvað er langt síðan risaeðlurnar dóu út?
2. Hvaða tvær skýringar eru líklegastar á því að risaeðlurnar dóu út?

Köngulær

Það eru ekki til neinar hættulegar köngulær á Íslandi, ekki í	11
náttúrunni að minnsta kosti. Þær eru bara lítil grey með átta fætur	23
sem búa til listaverk sem er vefurinn þeirra. Köngulóarmaðurinn	32
notar vefinn til að sveifla sér milli húsa og góma glæpamenn. Alvöru	44
köngulær gera það líka... eða svona næstum því. Aftan úr	54
köngulónni kemur klístraður silkiþráður sem hún notar til að spinna	64
vef. Síðan bíður hún í miðjum vefnum og þegar eitthvert skordýr	75
lendir í honum titrar vefurinn og köngulóin fær eitthvað gott að	86
borða. En þær gera fleira með silkiþræðinum. Þær nota hann til	97
dæmis til að síga niður úr trjám eða ljósakrónum og búa til úr honum	111
hlífðarpakka utan um egginn sín.	

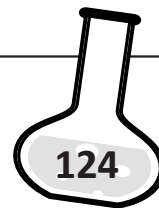


1. Úr hverju gera köngulærnar listaverk?
2. Hvernig veiða köngulærnar bráð sína?

Tunglið

Tunglið eða máninn er fylgitungl jarðarinnar og í raun er hann tvíburastjarna hennar í 386 þúsund kílómetra fjarlægð. Jörðin og tunglið toga hvort í annað og snúast í kringum hvort annað og sólina. En smátt og smátt færist tunglið aðeins lengra frá jörðinni, svona um fjóra sentimetra á ári. Það verður vesen eftir tvo milljarða ára þegar tunglið og jörðin hætta að toga hvort í annað og tunglið svífur í burtu. Næst á eftir sólinni er tunglið bjartasta fyrirbærið sem við sjáum á himninum. Tunglið hefur alltaf heillað okkur enda er búið að senda um 70 geimför til að rannsaka það. Tunglið hefur mikil áhrif á jörðina. Það stýrir til dæmis sjávarföllum með því að toga í sjóinn þar sem það er næst jörðu.

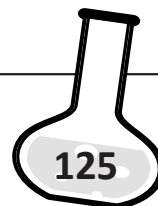
11
20
33
44
56
69
81
93
106
118



1. Hvað færist tunglið langt frá jörðinni á hverju ári?
2. Hvernig hefur tunglið áhrif á jörðina?

Geimferðir

Fyrsti hluturinn sem var sendur út í geim var rússneskt gervitungl,	11
Spútnik 1. Þetta var árið 1957. Gervitunglið sást frá jörðu og sendi	23
frá sér útvarpsbylgjur sem var hægt að greina. Spútnik gerði í	34
raun ekkert annað en þetta, samt var þetta upphafið að miklu	45
geimferðakapphlaupi. Fyrsti maðurinn sem fór út í geim var	54
rússneski geimfarinn Júrí Gagarín. Það var 12. apríl 1961. Átta	64
árum síðar lentu fyrstu mennirnir á tunglinu. Þetta var Apollo 11 –	75
leiðangur bandarísku geimvísindastofnunarinnar NASA. Þann	80
20. ágúst 1969 stigu Bandaríkjamennirnir Neil Armstrong og Buzz	89
Aldrin út á yfirborð tunglsins en Michael Collins beið í geimfluginni	100
á meðan. Þegar Neil Armstrong steig fyrstur manna á tunglið sagði	111
hann þessi frægu orð: „Þetta er lítið skref fyrir mann en risastökk	123
fyrir mannkyn.“	

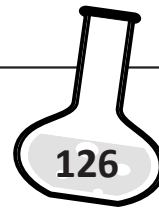


1. Hvað gerði fyrsta gervitunglið, Spútnik 1, þegar það var sent út í geim?
2. Hvað liðu mörg ár frá því menn fóru fyrst út í geim þar til menn fóru til tunglsins?

Júpíter

Nú erum við komin í gegnum loftsteinabeltið og til Júpíters. Hann er langstærsta reikistjarnan í sólkerfinu og sú fimmta í röðinni frá sólu. Hann hefur 2,5 sinnum meiri massa en allar hinar reikistjörnurnar til samans. En Júpíter er ekki úr bergi eins og jörðin. Hann er risastór gashnöttur sem þýðir að hann hefur ekkert fast yfirborð því gas er bara loft! Júpíter er bjartasta fyrirbærið sem við sjáum á himninum á eftir sólinni og tunglinu. Júpíter hefur 67 fylgihnetti eða tungl. Hann er mjög lengi á leiðinni í kringum sólina, árið á Júpíter er eins og tólf ár hjá okkur. Á Júpíter geisa alltaf stormar og óveður. Þar er að finna storm sem hefur staðið lengi og nær yfir svæði sem er þrefalt stærra en jörðin!

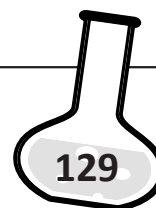
12
23
34
47
59
70
81
95
109
122



1. Hver er helsti munurinn á Júpíter og hinum reikistjörnunum sem eru nær sólu?
2. Hversu langt er árið á Júpíter?

Þrumur og eldingar

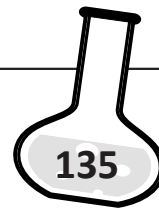
Allir sem hafa séð góða hryllingsmynd vita hvað eldingar eru. Þegar	11
himinninn er skorinn af björtum ljósgeislum og við heyrum öskrandi	21
þrumur í fjarska. Á hverju andataki er þrumuveður á 1800 stöðum	32
á jörðinni, þannig að þetta er ekkert svakalega sjaldgæft fyrirbæri.	42
Hundrað eldingum slær niður á hverri sekúndu allan sólarhringinn,	51
allt árið. Eldingar fara með 435 þúsund kílómetra hraða á	61
klukkustund og geta hitað loftið í kringum sig upp í 28 þúsund gráður	74
– sem er fimmfalt heitara en yfirborð sólarinnar! Í gamla daga, áður	85
en vísindin urðu til, héldu menn að eldingar birtust þegar	95
þrumuguðinn Þór sveiflaði hamrinum sínum, honum Mjölni. Fólk í	104
öðrum löndum bjó líka til alls konar útskýringar á þessu magnaða	115
fyrirbæri, sem er ekkert skrítið. Við reynum alltaf að skilja	125
umhverfið í kringum okkur.	



1. Hversu mörgum eldingum slær niður á hverri sekúndu?
2. Hvers vegna trúir fólk ekki lengur að þrumuguðinn Þór framkalli þrumur og eldingar?

Sólin

Sólin er logandi gashnöttur í miðju sólkerfinu okkar. Frá henni	10
fáum við hita og ljós og án þess væri ekkert líf á jörðinni. Sólin er	25
risastór miðað við jörðina. Við gætum sett meira en milljón jarðir	36
inn í hana. Hún er reyndar langstærsti hnötturinn í sólkerfinu og	47
inniheldur 99,9% af öllum massa þess. Samt er hún bara ósköp	58
venjuleg stjarna í Vetrarbrautinni og margar stjörnur eru miklu,	67
miklu, miklu stærri en hún. Sólin er mjög heit, 5600 °C, og þess vegna	80
gefur hún frá sér hvítt ljós. Hún virðist samt vera gul vegna þess	93
að ljóseindir frá henni dreifast á ákveðinn hátt þegar þær lenda	104
á sameindum í andrúmsloftinu okkar. Sólarljós er nefnilega allir	113
regnbogans litir og þegar það kemur inn í lofthjúpinn dreifir það bláa	125
litnum meira en öðrum og þess vegna er himinninn blár.	

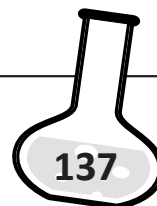


1. Hvernig væri lífið á jörðinni án sólarinnar?
2. Hvers vegna virðist himinninn vera blár á litinn?

Satúrnus

Satúrnus er sjötta reikistjarna frá sólu og sú næststærsta á eftir Júpíter. Satúrnus er gasrasi eins og Júpíter, Úranus og Neptúnus, og hefur því ekkert fast yfirborð. Satúrnus er með níu hringi í kringum sig sem eru búnir til úr ís, grjóti og ryki. Þeir sjást vel frá jörðinni með stjörnuvígum. Á Satúrnusi eru vindar sem fara mjög hratt, ná 500 metra hraða á sekúndu. Til samanburðar var sterkasta vindhviða sem mælt hefur á Íslandi ekki nema 74,5 metrar á sekúndu en öflugustu vindar sem mælast á jörðinni, skýstrokkar, geta náð ríflega 400 metra hraða á sekúndu. Satúrnus hefur 62 fylgitungl og vísindamenn telja að hringirnir hafi orðið til vegna þyngdartogs þeirra og reikistjörnunnar sjálfrar. Hringirnir eru frekar þunnir eða um 20 metrar á hæð en þeir eru mjög breiðir, ná 120 þúsund kílómetra út í geim!

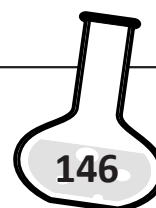
11
22
34
49
59
69
80
89
99
110
118
131



1. Hvað er sérstakt við útlit Satúrnusar?
2. Hvort fara hraðar öflugustu vindar sem mælt hafa á jörðinni eða vindarnir á Satúrnus?

Heilinn

Heilinn í okkur er eins og rosalega kraftmikil tölva. Hann stjórnar	11
öllu sem við gerum, hvort sem við erum meðvituð um það eða ekki.	24
Heilinn er fljótur að vinna úr upplýsingum. Allt sem við hugsum,	35
munum, finnum lykt eða bragð af, snertum eða heyrum, allt sem við	47
erum að skipuleggja og spá, gerist í heilanum. Heilinn er skelfilega	58
flókinn og það er fullt sem við skiljum ekki í sambandi við hann.	71
Hann er eiginlega ein stór ráðgáta. Heilinn er kjarninn í taugakerfinu.	82
Allar taugar liggja til hans og frá honum. Hann stjórnar viðbrögðum	93
okkar við áreiti. Ef ég kem við eitthvað heitt senda taugarnar boð	105
til heilans um það, hann ákveður hvað eigi að gera og sendir boð til	119
baka til vöðvanna í hendinni, sem fá skipun um að herpast saman	131
svo ég kippi henni að mér. Þetta gerir heilinn á stuttum tíma. Alveg	144
brjálæðislega stuttum.	

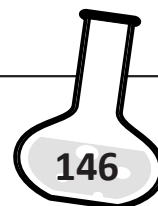


1. Hvers vegna er sagt að heilinn sé kjarninn í taugakerfinu?
2. Hvaða hlutverki gegnir heilinn í viðbrögðum okkar við sársauka?

Blóðið

Blóðið fer hring eftir hring inni í okkur. Þetta köllum við hringrás blóðsins. Hvar eigum við að byrja að lýsa henni? Bara einhvers staðar af því að þetta er hringur. Við byrjum í hjartanu, nánar tiltekið í hægri gátt hjartans sem er efri hlutinn hægra megin. Hingað kemur blóð frá öllum líkamanum í gegnum tvær stórar bláæðar sem heita efri og neðri holæð. Þetta blóð er súrefnissnautt vegna þess að líkaminn er búinn að nota allt súrefnið úr því og í staðinn er komið koltvíoxíð sem er loftið sem við öndum frá okkur. Úr hægri gátt fer blóðið niður í hægra hvolf sem heitir líka slegill. Þaðan er því dælt í slagæðar sem liggja til lungnanna. Þar verða æðarnar minni og minni þangað til þær mynda háræðanet utan um lungnablöðrurnar. Þetta er allt pínulítið. Í lungunum fara fram loftskipti, koltvíoxíð fer út og súrefni kemur inn.

12
23
36
48
59
70
84
97
111
122
131
143

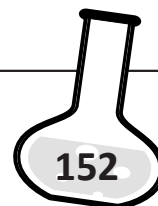


1. Hvort er a eða b rétt?
 - a. Við öndum súrefni að okkur og koltvíoxíð frá okkur.
 - b. Við öndum koltvíoxíð að okkur og súrefni frá okkur.
2. Hvað er annað heiti yfir hægra hvolfið?

Vindurinn

Við vitum öll hvað loft er. Þetta sem er ósýnilegt og allt í kringum okkur. Við vitum líka hvað vindur er. Það er bara loft á hreyfingu. En fyrst við finnum ekkert fyrir loftinu þegar það er kyrrt, af hverju finnum við þá svona mikið fyrir því þegar það er á hreyfingu? Hvar sem þú ert, úti að leika, inni að glápa á sjónvarp eða bara á klósettinu eða sofandi eða sofandi á klósettinu, hvílir ótrúlega mikil þyngd á þér. En þú tekur ekki eftir því. Þetta er loftið! Loftið liggur utan um jörðina alveg eins og umslag utan um bréf og nær næstum þúsund kílómetra upp í himininn. Þannig að fyrir ofan þig, núna og bara alltaf, er þúsund metra há súla af lofti. Þetta er kallað loftþrýstingur. Þegar loftið hreyfist er þess vegna mikil þyngd á hreyfingu, eins og lest á fullri ferð, og þess vegna finnum við fyrir vindinum.

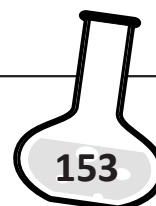
14
27
40
53
68
79
93
105
118
130
143



1. Hvað nær lofthjúpurinn langt frá jörðinni upp í himinhvolfið?
2. Af hverju finnum við meira fyrir vindinum þegar við hlaupum en þegar við göngum?

Rafmagn

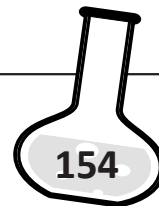
Rafmagn er mjög nytsamlegt. Það er eiginlega út um allt og við	12
notum það í flest sem við gerum. Við notum það í tölvur, sjónvarp,	25
ofna, ljós, útvörp og bara sem flest. Samt er rafmagn eins og við	38
þekkjum það úr daglega lífinu ekki algengt í náttúrunni og næstum	49
því ósýnilegt. Við getum hugsað um rafmagn eins og vatn í krana.	61
Það er fullt af rafmagni sem bíður eftir að við skrúfum frá eða í þessu	76
tilfelli stingum einhverju í samband svo rafmagnið geti flætt áfram.	86
Rafstraumurinn er nefnilega alltaf að leita að jafnvægi. Það er mikil	97
spenna í raflínunum inni í veggnum og rafmagnið vill komast út, í	109
lægri spennu. Rafstraumur fer alltaf frá þeim stað þar sem spennan	120
er há yfir á stað þar sem spennan er lægri. Þess vegna er óviturlegt	134
að snerta rafmagnsgirðingu sem er straumur á eða stinga einhverju	144
inn í innstungu sem á ekki að fara þangað.	



1. Hvernig væri líf okkar án rafmagns? Hvað myndi það t.d. þýða ef við gætum ekki þvegið fötin okkar í þvottavél?
2. Hvernig hegðar rafmagn sér?

Tré

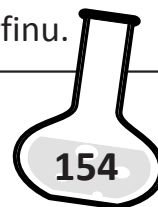
Tré eru sprellifandi þó að við sjáum þau ekki hreyfa sig eða borða.	13
Þau geta orðið mörg þúsund ára gömul og meira en hundrað metra	25
há. Það er miklu hærra en Hallgrímskirkjuturn! Ef tré gætu talað	36
gætu þau sagt okkur ótrúlegar sögur af jörðinni okkar því sum þeirra	48
hafa verið til svo lengi og séð svo margt – ef þau hefðu augu sem	62
þau hafa ekki. Tré geta reyndar sagt okkur sögur, bara ekki með	74
orðum. Tré eru mjög mikilvæg. Laufblöðin þeirra búa til súrefni sem	85
við öndum að okkur. Svo öndum við frá okkur koltvísýringi sem þau	97
anda að sér. Tré hafa rætur sem þau nota til að halda sér föstum og	112
til að ná sér í næringu úr jarðveginum. Ræturnar geta orðið mjög	124
langar og náð yfir stórt svæði sem við sjáum ekki. Tré drekka vatn úr	138
jörðinni með rótunum, vatnið fer svo upp stofninn, út í greinarnar	149
og alla leið til laufblaðanna.	



1. Hvernig nærast tré?
2. Hvernig geta tré sagt okkur sögur?

Halastjörnur

Gríski heimspekingurinn Aristóteles kallaði þær „stjörnur með hár“	8
og það er nafnið sem er notað á þær enn í dag í mörgum	22
tungumálum, nefnilega „comet“. Þess vegna er gaman að hugsa um	32
það að eitt af fallegu fyrirbærunum sem við sjáum á himninum séu	44
bara skítugir snjóboltar með hár! Halastjörnur eru búnar til úr ís	55
(ekki rjómaís, heldur klaka), gasi og ryki. Stundum eru þær á	66
sporbaug um sólina, alveg eins og jörðin og allt í sólkerfinu okkar.	78
Sumar þeirra koma aftur og aftur en aðrar sjást bara einu sinni.	90
Þegar halastjarna nálgast sólina hitnar hún, hluti af ísnum gufar upp	101
og gasið og rykið hitnar. Við þetta myndast hjúpur í kringum fastan	113
kjarna hennar. Frá sólinni streyma öflugir sólvindar sem feykja	122
hjúpunum frá halastjörnunni. Við það verður halinn til og hann getur	133
orðið svakalega langur. Þegar ég segi svakalega langur er ég að	144
meina svakalega. Hann getur náð yfir stóran hluta af sólkerfinu.	

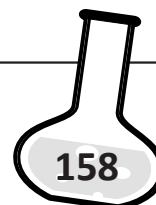


1. Úr hverju eru halastjörnur búnar til og hversu stór getur hali þeirra orðið?
2. Hvernig hegða halastjörnur sér?

Beinin

Þú ert með bein. Ég er með bein og allir sem þú þekkir eru með bein. Lífverur sem eru með bein eru kallaðar hryggdýr. Beinin halda okkur uppi og ef við hefðum þau ekki værum við bara eins og jakki sem liggur í hrúgu á gólfinu. Bara ein klessa sem gæti ekkert gert. En beinin gera margt annað líka. Þegar við fæðumst erum við með 270 bein í líkamanum en sum þeirra vaxa saman og verða að einu. Fullorðið fólk er með 206 bein. Inni í beinunum er mergur og þar verða rauðu og hvítu blóðkornin til. Þau flytja súrefni um líkamann og verja hann gegn bakteríum. Beinin eru mjög ólík og gegna mismunandi hlutverki. Sum halda okkur uppi, þau köllum við stoðgrind. Rifbeinin eru eins og brynja sem passar mörg mikilvæg líffæri sem eru fyrir innan hana eins og til dæmis hjarta og lungu. Höfuðkúpan er svo eins og frábærlega hannaður hjálmur utan um heilann í okkur.

16
27
41
54
66
78
91
102
113
122
132
145
155

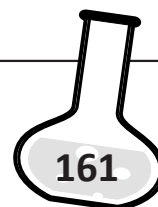


1. Hvað kallast þær lífverur einu nafni sem eru með bein?
2. Af hverju eru fullorðnir með færri bein en börn?

Alheimurinn

Alheimurinn er allt. Allt sem er til og það er margt. Hann er stærri en við getum ímyndað okkur því að hann er endalaus. Hann hættir aldrei, er aldrei búinn. Það er erfitt fyrir okkur að hugsa um það – en það væri sennilega erfiðara að hugsa um hitt, að hann endaði einhvers staðar, því þá þyrftum við að geta sagt hvað tæki við þar! Alheimurinn er sem sagt allt. Í honum er fullt af stjörnum og vetrarbrautum. Sólkerfið okkar er í einni þessara vetrarbrauta. Jörðin okkar er sem sagt pínulítill hluti af risastóru sólkerfi, sem er pínulítill hluti af risastórri vetrarbraut, sem er pínulítill hluti af risastóru kerfi vetrarbrauta, sem er pínulítill hluti af alheiminum. Sólkerfið okkar er hluti af vetrarbraut sem við köllum einfaldlega Vetrarbrautina. Það eru til um 200 milljarðar vetrarbrauta í alheiminum. Við getum séð vetrarbrautina okkar. Þegar við horfum upp í stjörnuhimininn er eins og slæða liggi yfir hann. Þar eru stjörnurnar þéttastar. Þetta er vetrarbrautin okkar.

15
26
40
51
64
76
84
76
106
115
125
134
143
155

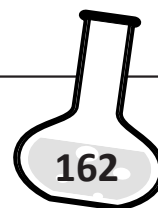


1. Hvar endar alheimurinn?
2. Hvað heitir sólkerfið sem jörðin okkar tilheyrir?

Satúrnus V

Eldflaugin sem var notuð í fyrstu tunglferðina var Satúrnus fimmti. Þessar eldflaugar eru þær einu sem hafa verið notaðar til að koma fólki lengra út í geim en á sporbaug um jörðu. Þær hafa flogið með 24 geimfara til tunglsins og skilað öllum heilum heim. Satúrnus fimmti er mjög stór. Hún er 110 metra há og um tíu metrar í þvermál. Hallgrímskirkjuturn er um 75 metra hár. Eldflaugin er líka mjög þung, 2,8 milljón kíló. Það er svona eins og 400 fílar! Til að koma henni af stað þurfti gríðarlega orku og eldsneytið sem hún notaði til að komast til tunglsins myndi duga í 800 ferðir umhverfis jörðina fyrir venjulegan bíl. Geimskotinu er skipt í þrjú stig. Í hverju þeirra detta hlutir af eldflauginni. Þetta er vegna þess að hún þarf mestan kraft fyrst en mjög lítinn kraft þegar hún er komin út í geim því að þar verkar aðdráttarafl jarðarinnar lítið á hana og ekkert andrúmsloft er til að veita viðnám.

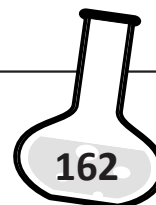
10
22
36
46
60
70
84
95
107
119
131
145
156



1. Hversu marga geimfara hafa Satúrnus eldflaugarnar farið með til tunglsins?
2. Hvernig þolir eldflaugin að hlutir detti af henni þegar hún er á leið út í geim?

Flekakenningin

Finnst þér jörðin vera kyrr og föst undir þér? Jebbs, það finnst okkur	13
sennilega öllum ... en við gætum ekki haft meira rangt fyrir okkur!	25
Eða jú, við gætum það ef við héldum enn að sólin væri í vagni sem	40
einhver drægi yfir himininn og að við þyrftum að færa fórnir til að	53
veðrið yrði gott – en gott og vel. Jörðin undir fótum okkar er sem	66
sagt á fleygiferð. Allir vita að jörðin snýst í kringum sólina og í	79
kringum sjálfa sig en þess utan eru löndin undir okkur líka á ferðinni.	92
Einu sinni fyrir mjög löngu, á jarðfræðilegum tíma sem er hrikalega	103
mikið fyrir löngu, voru öll löndin á jörðinni föst saman, það var	115
eiginlega bara til eitt land sem vísindamenn kalla Pangeu. Þá var lífið	127
á jörðinni allt öðruvísi en nú. Maðurinn var ekki til en hér var fullt af	142
furðulegum dýrum og undarlegum gróðri. Öll skorpa jarðarinnar er	151
á hreyfingu. Líka flekarnir sem mynda yfirborð jarðarinnar, löndin og	161
hafsbotninn.	

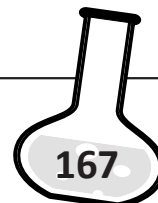


1. Hvað þýðir „á jarðfræðilegum tíma“?
2. Hvernig var lífið á Pangeu?

Svarthol

Til þess að við sjáum hluti þurfa þeir að endurkasta ljósi. Þá sjáum við hvernig þeir líta út og eru á litinn. Við vitum líka að hlutir sem hafa mikinn massa toga af krafti í allt sem er í kringum þá. Þetta köllum við aðdráttarafl. Hugsaðu þér hlut sem hefur svo mikið aðdráttarafl að hann dregur meira að segja ljósið til sín! Allt sogast inn í þetta fyrirbæri en við getum ekki séð það því að ljósið hverfur inn í það líka. Þetta eru svarthol og þau eru úti í geimnum. Ímyndaðu þér að þú sért að ryksuga herbergið þitt. Ef þú hefur ekki gert það skaltu prófa! Ryksuga sýgur í sig allt ryk og drasl. Þú getur fylgst með því sem er næst stútnum hverfa inn í kjaftinn á henni og það sem er lengra frá byrjar að færast nær og nær. Svona virkar svarthol. Það dregur til sín allt sem það nær í en í staðinn fyrir að soga til sín hluti notar það þyngdarkraftinn.

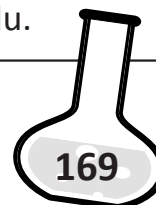
13
28
42
52
64
78
92
106
120
135
147
164



1. Hvað er það sem gerir okkur kleift að sjá hluti?
2. Hvernig virka svarthol?

Ljós

Allt sem við sjáum er ljós! Við sjáum eiginlega ekki hlutina heldur ljósið sem endurkastast af þeim. Í ljósi eru allir litir og við segjum að tiltekinn hlutur sé rauður af því að hann drekkur í sig alla liti ljóssins nema þann rauða. Í stuttu máli sjáum við bara hluti sem endurkasta ljósi. En byrjum á byrjuninni. Hvað er ljós? Í huga eðlisfræðings er ljósið eitt form orku. Hægt er að lýsa því út frá hraða, bylgjulengd, tíðni og styrkleika ljósgeislans. Vísindamenn rifust um það í mörg ár hvort ljós væri bylgjur eða agnir, þangað til þeir komust að því að hvorug kenningin skýrði alla hegðun ljóssins. Ljós er tegund af rafsegulbylgjum sem augu okkar sjá. Það er ljós allt í kringum okkur, bæði sýnilegt og ósýnilegt, þó að fáir hlutir gefi frá sér ljós. Sólin er númer eitt þar. Ljósið ferðast mjög hratt. Ekkert sem við vitum um fer hraðar en ljósið. Þennan hraða köllum við ljóshraða. Í geimnum ferðast ljósið um þrjú hundruð þúsund kílómetra á sekúndu.	12 26 40 52 64 77 88 101 111 123 137 149 160
---	--



1. Hvað er ljós?
2. Hver er aðalljósgefi jarðarinnar?