

>TE+VAGY·AZ=ÉSZ



LŐJ KI
EGY

ŰRRAKÉTÁT

HILARY KOLL & STEVE MILLS

TARTALOM

A KIVÁLASZTÁS (táblázatok értelmezése)	4
A RAKÉTÁK TÖRTÉNELME (idővonal tanulmányozása).....	6
A RAKÉTÁK FORMÁJA (térbeli testek és palástjuk)	8
A RAKÉTÁK MÉRETE (mérések, összehasonlítások)	10
A RAKÉTÁK MEGÉPÍTÉSE (tört és egész).....	12
FELKÉSZÜLÉS A KILÖVÉSRE (súlyok összehasonlítása).....	14
ÉLELMEZÉS (összeadás és kivonás).....	16
VISSZASZÁMLÁLÁS! (sorozatok)	18
KILÖVÉS! (mérések és szögek).....	20
AZ ŪRBEN (hőmérséklet, negatív számok)	22
A PILÓTAFÜLKÉBEN (mérések leolvasása)	24
PÁLYÁRA ÁLLÍTVA (időintervallumok)	26
VISSZATÉRÉS A FÖLDRE (koordináták és grafikonok).....	28
MEGOLDÁSOK	30
SZÓSZEDET ÉS TÁRGYMUTATÓ	32

Szia, Michael vagyok,
űrhajós. Megmutatom, hogyan
segíthet neked a matek abban,
hogy a Föld légkörén túl, az űrbe juss!
Készen állsz?



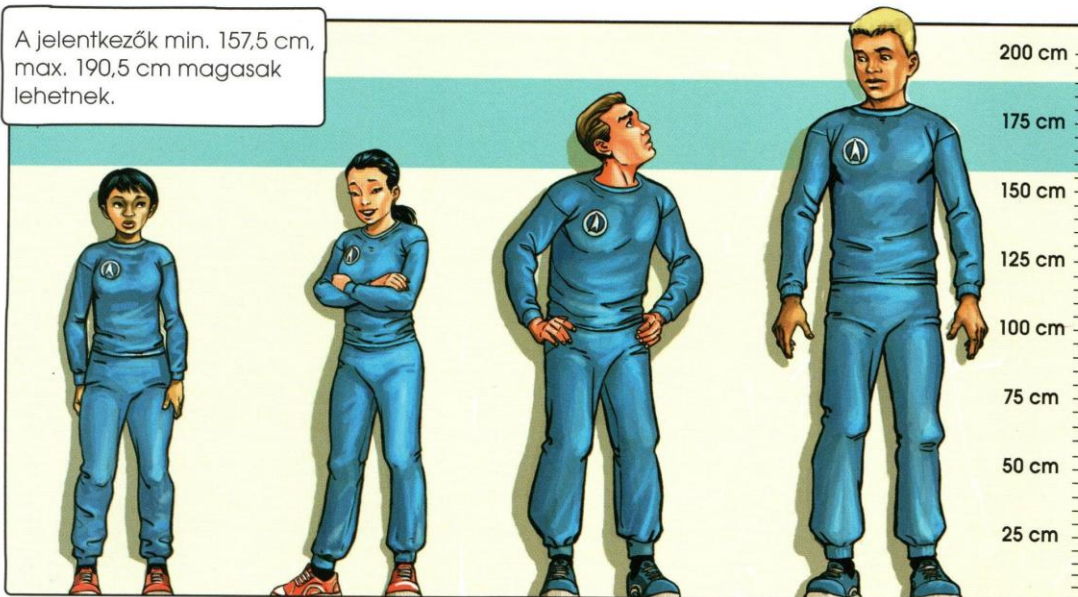
A **vastagon szedett kifejezéseket**
a 32. oldalon, a szószedetben találod.

Ugorj egyel lejjebb!

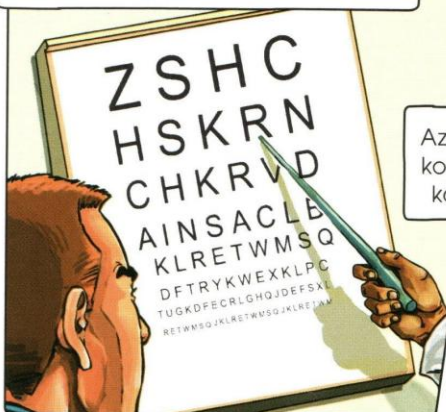
A KIVÁLASZTÁS

Egy űrutazásprojektet kell végigvinned a tervezéstől a visszatérésig. Első feladatod az űrhajósok kiválasztása. Ez nem könnyű, mert az űrutazás nehéz küldetés. A csapatod tagjainak minden vonatkozásban megfelelőnek kell lenniük a feladatra.

A jelentkezők min. 157,5 cm, max. 190,5 cm magasak lehetnek.



Róadásul kiváló látással kell rendelkezniük.



Az ideális életkor 27 és 37 év között van...

...és át kell menniük az orvosi és fizikai teszteken is.

Ebben a táblázatban a kilenc jelentkező adatait láthatod.

ŰRHAJÓSNAK JELENTKEZŐK

NÉV	NEM	KOR	MAGASSÁG	LÁTÁS	✓ ✗
Urvi Patel	nő	26	154,9 cm	20/20	
Brad Winchester	férfi	30	157,3 cm	nem 20/20	
Connor Wood	férfi	28	177,0 cm	20/20	
Zoe Hurworth	nő	32	164,3 cm	20/20	
Samuel Wilkinson	férfi	41	192,4 cm	20/20	✗
Kamella Horacia	nő	37	166,2 cm	nem 20/20	
Emily Smith	nő	39	158,1 cm	20/20	
Brendon Burke	nő	29	187,2 cm	20/20	
James Morton	férfi	38	210,5 cm	20/20	

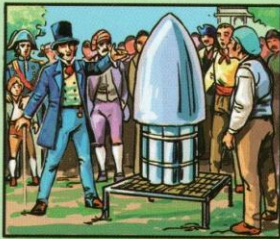
1. Hány jelentkező esik a preferált életkori sávba?
2. Kik azok, akiknek megfelelő a magassága?
3. Három olyan jelentkező van, akinek a kora, a magassága és a látása is megfelelő. Kik ők? Hány férfi és hány nő van közöttük?

EHHEZ MIT SZÓLSZ?
Mérd le magadat, és állapítsd meg, mennyit kell még nőned, hogy űrhajós lehess. És hány évet kell öregedned?

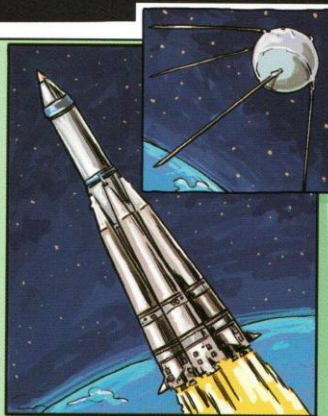
A RAKÉTÁK TÖRTÉNELME

Már megvannak az űrhajósaid, ideje a rakétára fókuszálni.
De vajon mennyit tudsz a rakétákról?

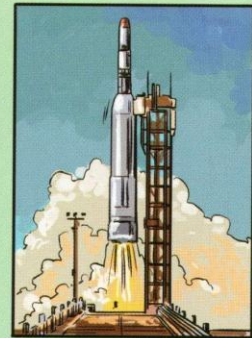
Ez az **idővonal** bemutatja a rakéta-kutatás történelmének eseményeit.



Az olasz Claude Ruggieri fellőtte az első, állatokat szállító rakétát – épségben landoltak, ejtőernyővel.



Egy Szputnyik-rakéta az űrbe vitte az első műholdat, a Szputnyik-1-et.



A Mariner-2 űrszonda közvetített először adatokat egy bolygóról.

1806

1926

1957

1961

1963

Robert Goddard feltalálta a folyékony üzemanyaggal hajtott rakétát.

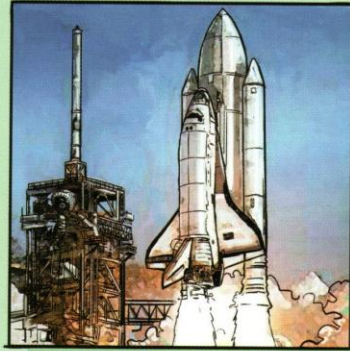


Egy Vosztok-K rakéta vitte az űrbe az első embert, Jurij Gagarint.





1. Mi történt 2000 előtt 31 évvel?
2. Ki talált fel és lőtt fel rakétát 70 évvel 1856 után?
3. A Holdra szállás után hány évvel lőtték fel az első űrsiklót?
4. Melyik űreszköz ért el egy bolygót 41 évvel a SpaceShipOne fellövése előtt?
5. Melyik műholdat lőtték fel 56 évvel az olimpiai fáklya előtt?
6. Az első űrsikló fellövése előtt hány évvel lőtték fel az első folyékony üzemanyagú rakétát?



Az Egyesült Államok fellőtte az első űrsiklót, a Columbiát.



Az orosz Szojuz-űrrakéta olimpiai fáklyát vitt a Nemzetközi Űrállomásra.

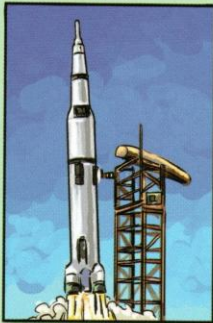
1969

1981

2004

2013

NOW



Egy Saturn V. rakéta vitte fel az Apolló-11-et, és először vitt embereket a Holdra.



A SpaceShipOne volt az első magánfejlesztésű, többször felhasználható űrrepülőgép.



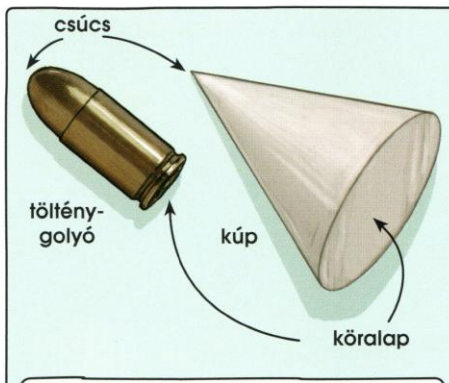
És ez itt a TE küldetésed!

EHHEZ MIT SZÓLSZ?

Válassz ki négy eseményt az idővonalról, és számold ki, hány éve történtek.

A RAKÉTÁK FORMÁJA

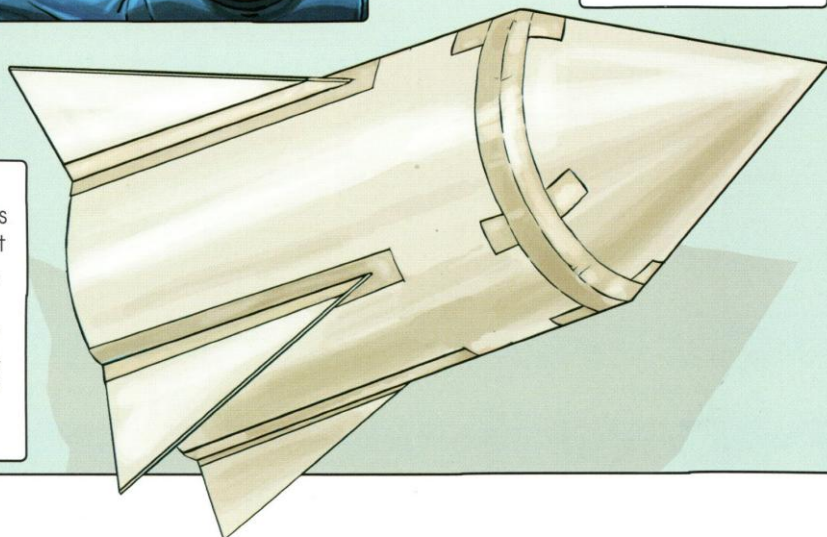
A rakétának áramvonalasnak kell lennie, ugyanis az áramvonalas tárgyak gyorsabban mozognak a levegőben. A rakétáknál ez különösen fontos, hiszen olyan nagy sebességet kell elérniük, amely lehetővé teszi, hogy elhagyják a Föld légkörét.

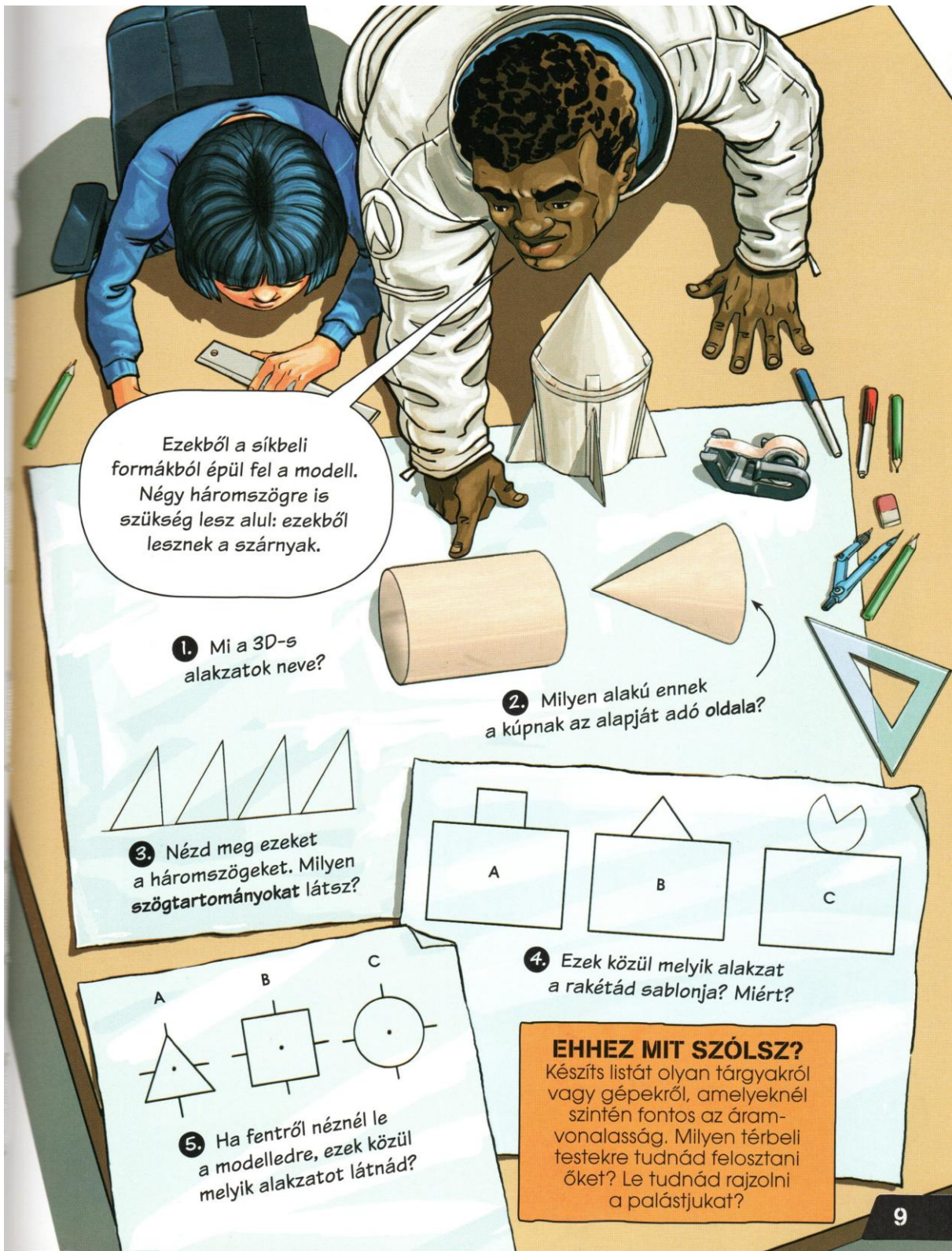


A kúp térbeli test, amelynek egy kör az alapja, az innen induló egyenesek pedig egyetlen csúcsban találkoznak. Ez a csúcs akár gömbölyű is lehet.

Ez egy egyszerű, 3D-s rakéta-terv.

A háromdimenziós alakzatok kiterített formája a palást.
A palást olyan síkbeli, kétdimenziós formákból áll, amelyek a térbeli testet alkotják.

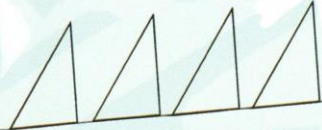




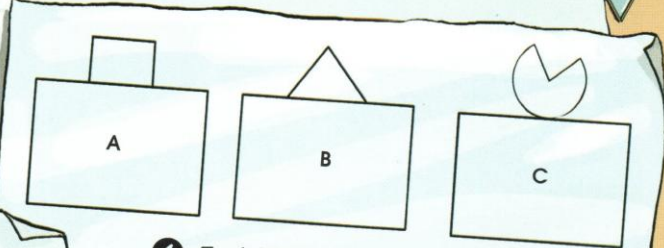
Ezekből a síkbeli formákból épül fel a modell. Négy háromszögre is szükség lesz alul: ezekből lesznek a szárnyak.

1. Mi a 3D-s alakzatok neve?

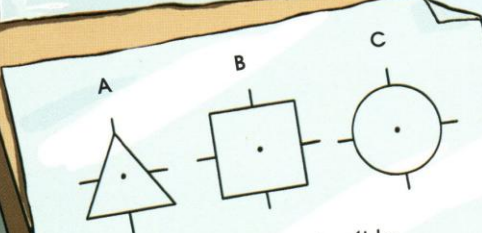
2. Milyen alakú ennek a kúpnek az alapját adó oldala?



3. Nézd meg ezeket a háromszögeket. Milyen szögtartományokat látsz?



4. Ezek közül melyik alakzat a rakétád sablonja? Miért?



5. Ha fentről néznél le a modelledre, ezek közül melyik alakzatot látnád?

EHHEZ MIT SZÓLSZ?
Készíts listát olyan tárgyairól vagy gépekről, amelyeknél szintén fontos az áramvonalasság. Milyen térbeli testekre tudnád felosztani őket? Le tudnád rajzolni a palástjukat?

A RAKÉTÁK MÉRETE






A rakéták műholdakat vagy űrhajókat juttatnak az űrbe. Ehhez renge-
teg üzemanyag kell. Most tanulmányozd a rakéták méreteit, hogy
meghatározhasd, neked mekkorára lesz szükséged.

Tudtad, hogy egy űrrakéta magasabb
lehet egy 30 emeletes épületnél?

Ez a táblázat összefoglalja néhány
híres épület és rakéta magasságát.



NÉV	MAGASSÁG
Szabadság-szobor (New York)	93 m
Westminsteri apátság (London)	69 m
Szent Pál-székesegyház (London)	111 m
Diadalív (Párizs)	50 m
Atlasz V. rakéta	58 m
Ares 1 rakéta	94 m
Ariane-V. rakéta	46 m
N-1. rakéta	105 m
Saturn V. rakéta	111 m

				
Atlasz V. rakéta 58 m	Ares 1 rakéta 94 m	Ariane-V. rakéta 46 m	N-1. rakéta 105 m	Saturn V. rakéta 111 m

1. Mennyivel magasabb:
 - a) az Atlasz V. a Diadalívnél?
 - b) az Ares 1 a Westminsteri apátság-nál?
 - c) a Saturn V. a Szabadság-szobornál?
2. Állítsd magasság szerint növekvő sorrendbe a rakétákat.
3. Melyik rakéta:
 - a) olyan magas, mint a Szent Pál-székesegyház?
 - b) magasabb 12 méterrel a Szabadság-szobornál?
 - c) alacsonyabb 23 méterrel a Westminsteri apátság-nál?



4. Kerekítsd az épületek és a rakéták méretét a legközelebbi tízes értékre!

EHHEZ MIT SZÓLSZ?

Nézz utána néhány híres magyar épület magasságának, és számold ki, mennyivel alacsonyabbak vagy magasabbak az itt felsorolt rakétáknál.

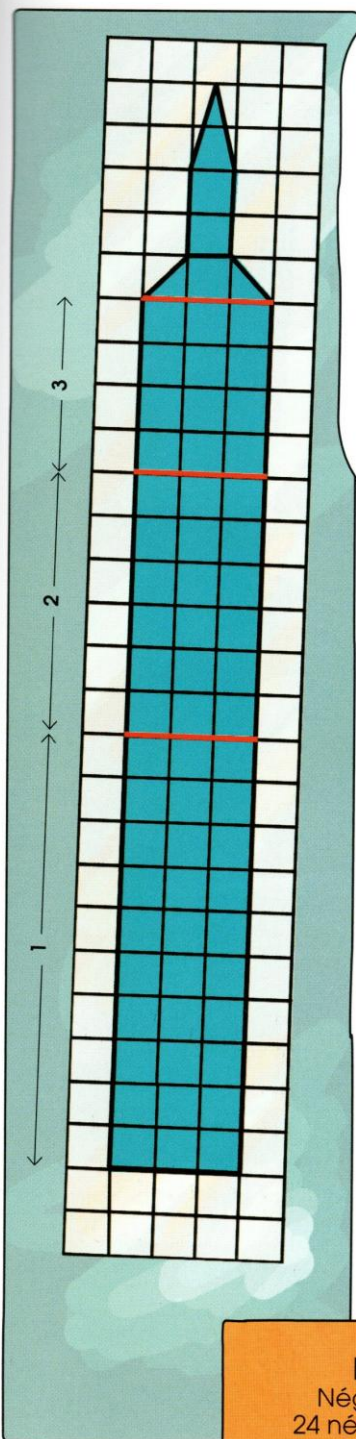
A RAKÉTA MEGÉPÍTÉSE

Egy űrrakéta több egységből, úgynevezett lépcsőkből épül fel. Minden egyes lépcsőnek önálló hajtóműve és üzemanyagtartálya van. Neked egy háromlépcsős rakétára lesz szükséged ahhoz, hogy a legénységedet az űrbe juttasd.

Amikor a lépcsőkben tárolt üzemanyag elfogy, az üres tartály visszahull a Földre.

Íme, így válnak le az egyes lépcsők a rakétáról, míg végül a legfelső szakasz az űrbe jut.



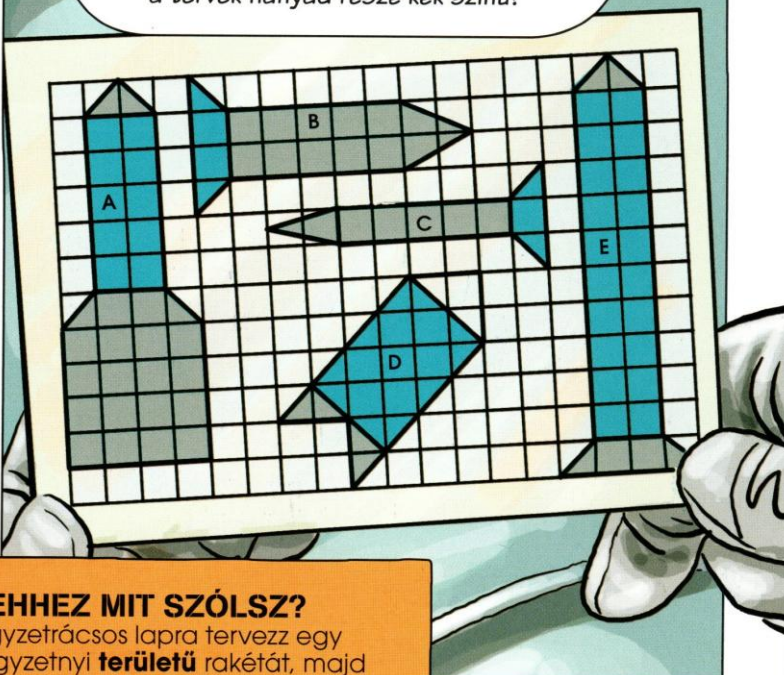


1. Számold meg, hány darab kék négyzetből áll:
 a) az első lépcső, b) a második lépcső, c) a harmadik lépcső, d) és az egész rakéta, összesen.

2. Igaz vagy hamis?
 a) Az első lépcső fele akkora, mint a teljes rakéta.
 b) A harmadik lépcső az ötöde a teljes rakétának.
 c) A második lépcső negyede az első-második-harmadik lépcső összességének.



3. Íme néhány rakéta alakzata. Számold meg a négyzeteket (a félnégyzeteket is), és számold ki, a tervek hányad része kék színű?



EHHEZ MIT SZÓLSZ?
 Négyzetrácsos lapra tervessz egy 24 négyzetnyi területű rakétát, majd színezd pirosra az egyharmadát.

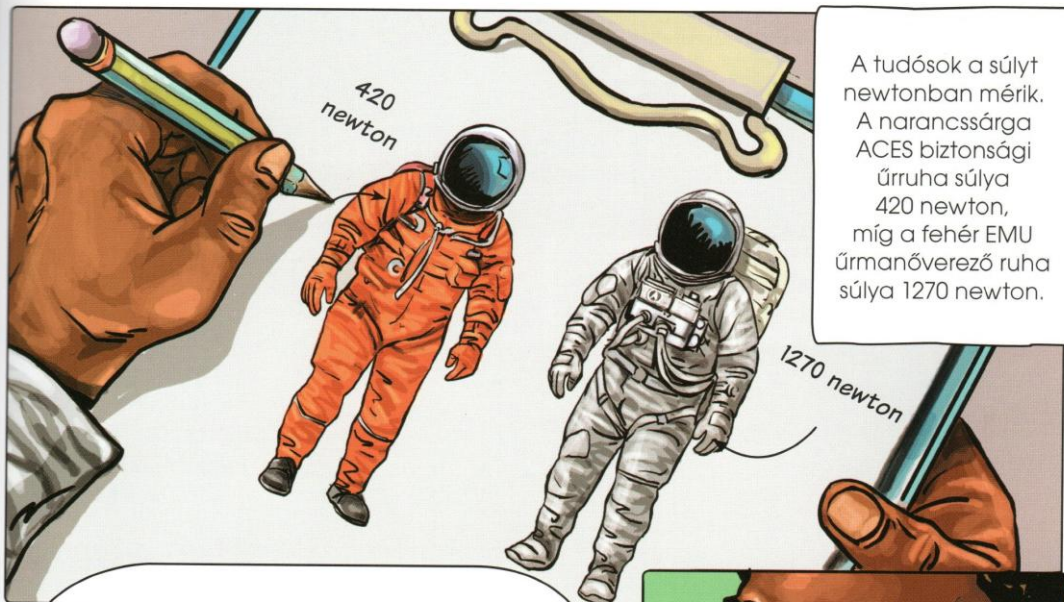
FELKÉSZÜLÉS A KILÖVÉSRE

Mivel a kabinban a nyomást és az oxigént a földi értéken tartják, űrruha nélkül is mozoghatnak az űrhajósok.

Amikor elhagyják a kabint, akkor az EMU manőverező űrruhát viselik, mivel az űrben sem nyomás, sem oxigén nincsen.



Az űrhajósok a kilövés alatt narancssárga színű ACES biztonsági űrruhát viselnek, amely probléma esetén megvédi őket.



A tudósok a súlyt newtonban mérik. A narancssárga ACES biztonsági űrruha súlya 420 newton, míg a fehér EMU űrmanőverező ruha súlya 1270 newton.

1. Mennyivel nehezebb az EMU az ACES-nál?
2. Mennyi a két űrruha együttes súlya?
3. Az egyik, ACES-t viselő űrhajós súlya 1210 newton. Mennyi ebből az ember súlya?



4. Mennyit nyomnának ezek az űrhajósok a Holdon, ha a földi súlyuk:
 - a) 2000 newton?
 - b) 2050 newton?
 - c) 1950 newton?

A földi súly egyötöde érzékelhető a Holdon (5 kg 1 kg-nak tűnik).

EHHEZ MIT SZÓLSZ?
Mérd meg magadat, majd számold ki, mennyit nyomnál a Holdon! És mennyi lenne a súlyod az űrruhákban?

ÉLELMEZÉS












Az űrutazás alatt az űrhajósoknak ugyanúgy kell enni és inni, mint a Földön.

Az élelmiszert műanyag tasakokban tartják, nehogy a morzsák tönkretegyék a műszereket.



Az élelmiszerből nyert energia mértékegysége a kalória. Az alábbi táblázatban megnézheted néhány étel kalóriatartalmát.

	ÉTEL	KALÓRIA
	1 tojás	78
	1 tortilla vagy pita	101
	1 szelet sajt	69
	1 alma	84
	1 szelet pizza	237
	1 adag krumplicipő	214
	1 aszalt sárgabarack	16
	1 brokkolirózsza	11
	1 főtt csirkemell	358

Az űrhajókban nem ehetnek kenyeret, mert könnyen morzsálódik, és a morzsák kárt tehetnének a berendezésekben. Helyette pitát esznek.



1. Számold ki, hány kalóriát tartalmaz:

- a) két tojás
- b) egy pita és egy tojás
- c) öt szem aszalt sárgabarack
- d) három alma
- e) egy adag főtt csirkemell krumplipürével
- f) négy brokkolirózsa
- g) egy szelet pizza extra adag sajttal
- h) három szelet pizza



2. Találd ki, mit ehettek meg az űrhajósok erről a listáról, ha elfogyott:

- a) két adag, összesen 248 kalória
- b) három adag, összesen 583 kalória
- c) három adag, összesen 254 kalória

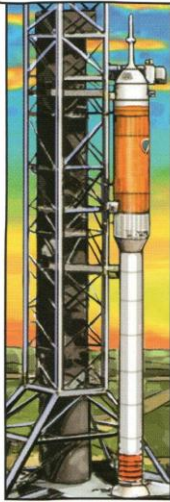
EHHEZ MIT SZÓLSZ?

Ha egy nap 1000 és 2000 kalória közötti ételt kellene megenned, mit és mennyit választanál erről a listáról?

VISSZASZÁMLÁLÁS

A felkészülési időszak a végéhez ért, ideje a kilövésre koncentrálni, mert hamarosan kezdetét veszi az űrmisszió!

A visszaszámlálás egy lista, azokkal a dolgokkal, amelyeket el kell végezni a kilövésig.



14.15
-1 ó 15 P



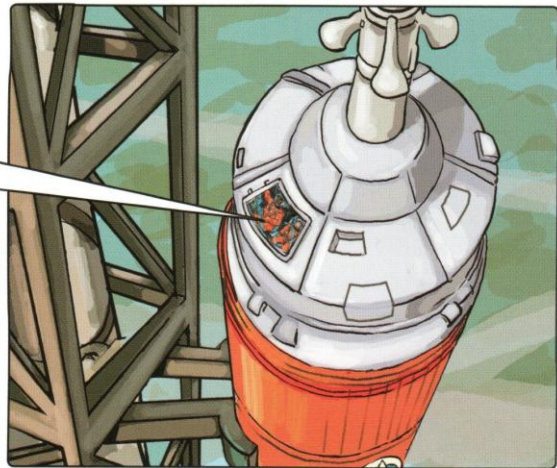
Ez a lista pontosan meghatározza a résztvevőknek, hogy mit mikor kell elvégezni.

Íme a te visszaszámlálásod.

1. lépés	-12 ó 00 p 00 mp	A visszaszámlálás indítása.
2. lépés	-8 ó 00 p 00 mp	A műszerek ellenőrzése.
3. lépés	-1 ó 30 p 00 mp	A kilövőrendszer ellenőrzése.
4. lépés	-8 p 00 mp	„Minden rendszer kész”-üzenet.
5. lépés	-4 p 00 mp	A tartályok nyomás alá helyezése.
6. lépés	-1 p 00 mp	Fedélzeti műszerek bekapcsolása.
7. lépés	-10 mp	A hangos visszaszámlálás kezdete.
8. lépés	00 mp	Hajtóművek indítása, KILÖVÉS.

1. Kilövés előtt
hány perccel kell:

- a) nyomás alá helyezni az üzemanyagtartályokat?
- b) ellenőrizni a kilövőrendszert?
- c) ellenőrizni a műszereket?



2. A kilövés előtt
hány másodperccel kell:

- a) elindítani a fedélzeti műszereket?
- b) nyomás alá helyezni az üzemanyagtartályokat?
- c) kiküldeni a „Minden rendszer kész” üzenetet?

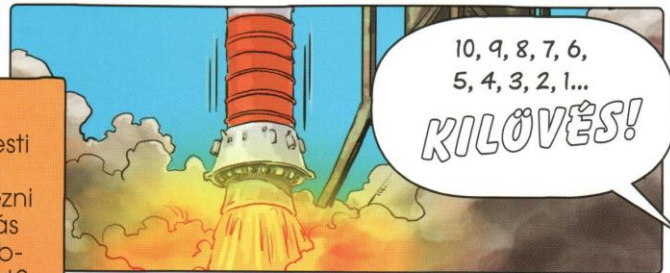


3. Ha a kilövés
tervezett időpontja
15.30, akkor mikor kell
elvégezni az egyes
lépéseket?



10, 9, 8, 7, 6,
5, 4, 3, 2, 1...

KILÖVÉS!



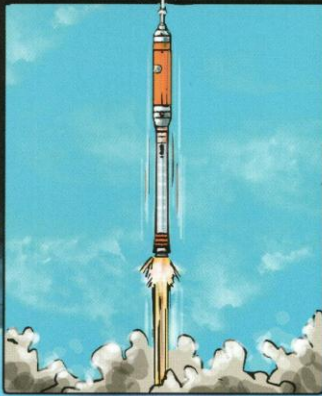
EHHEZ MIT SZÓLSZ?

Készíts visszszámítási listát az esti lefekvéshez. Gondolj öt olyan eseményre, amelyet el kell végezni a lefekvés előtt. Ha a villanyoltás időpontja a 00, mennyivel korábban kezdted el ezeket a dolgokat?

KILÖVÉS!

A visszaszámlálás végén a rakétád elhagyja a kilövőállomást!

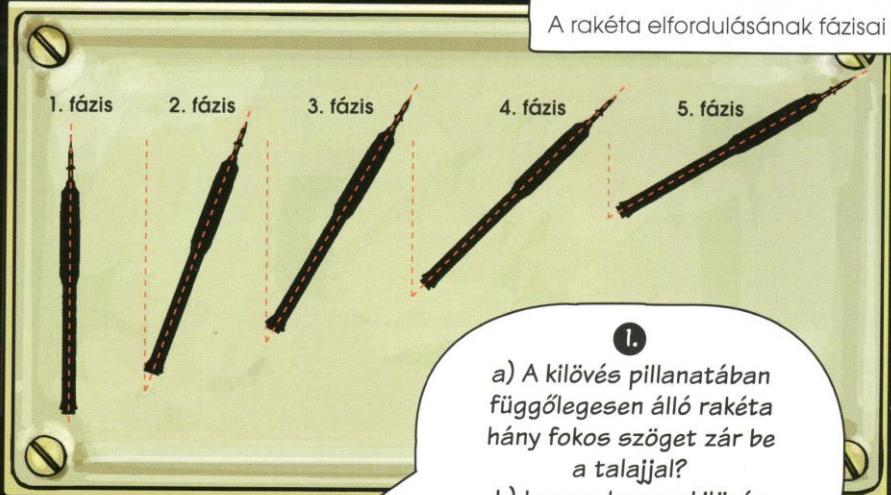
Közvetlenül a kilövés után a rakéta függőlegesen halad, felfelé.



Azután fokozatos elfordul, lassan felveszi a Föld körüli pályára álláshoz legmegfelelőbb szöget.



A rakéta elfordulásának fázisai



1.
a) A kilövés pillanatában függőlegesen álló rakéta hány fokos szöget zár be a talajjal?
b) Igaz-e, hogy a kilövés pillanatában a rakéta merőleges a talajra?

2.
A 2. fázisban a rakéta 20°-os szögben áll a függőlegeshez képest. Hány fokot kell még fordulni a vízszintes pozícióig?

3.
Szögmérő segítségével határozd meg, mekkora szöget zár be a rakéta a további fázisokban.

4. Melyik fázisban áll 45°-os szögben?

5. Az 5. fázis szöge hegyesszög (90°-nál kisebb) vagy tompaszög (90°-nál nagyobb)?

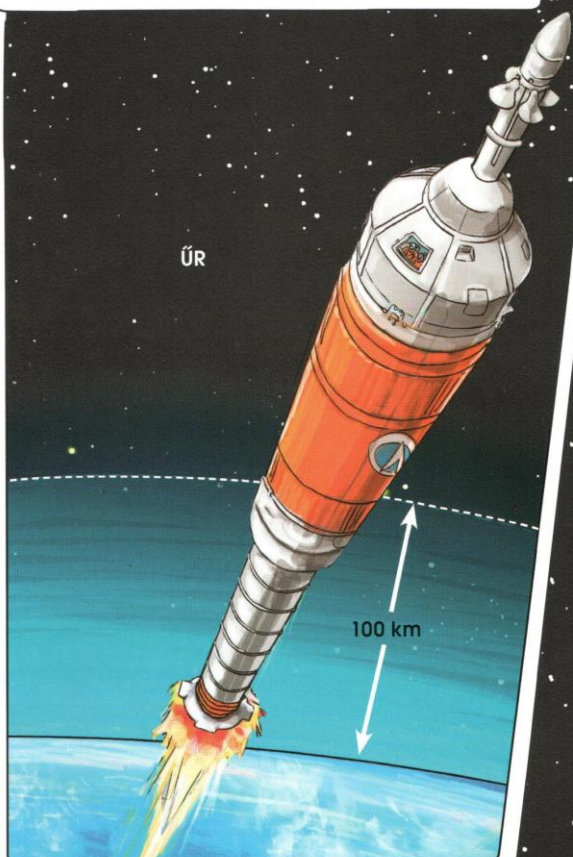
6. Az 5. fázis után mennyit kell még fordulnia ahhoz, hogy elérje a vízszintes síkot?

EHHEZ MIT SZÓLSZ?
Ha a kilövés 8.00-kor történt, és a rakéta 8.10-kor már 70°-ot elfordult a függőlegestől, akkor mennyi az átlagos fordulási sebessége?

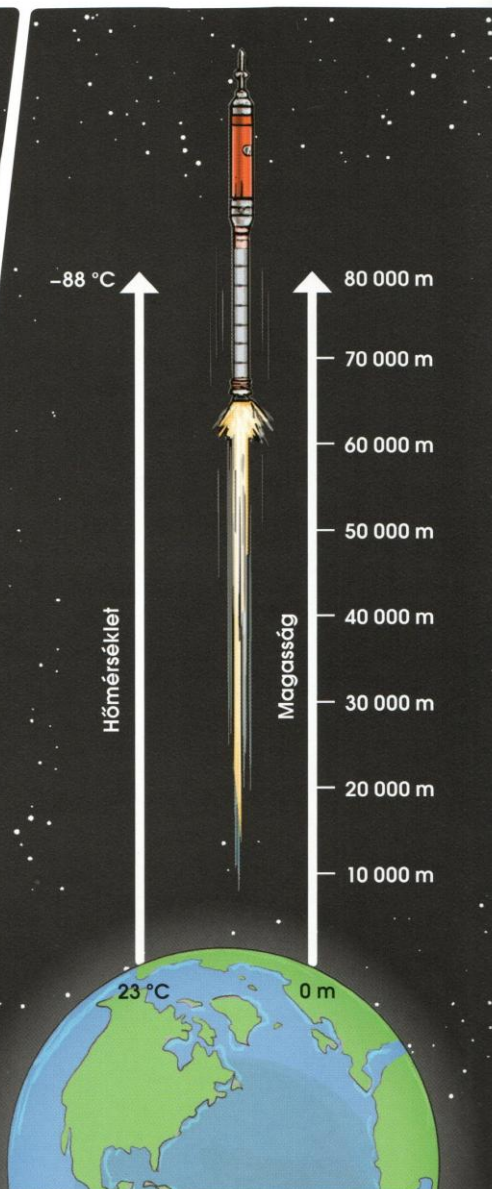
AZ ŪRBEN

Miközben a rakétád egyre magasabbra emelkedik a Föld légkörében, a levegő hőmérséklete folyamatosan csökken.

Az űr a Föld felszínétől számított 100 km-es távolságban kezdődik.



Hideg van odakint!



Ez a táblázat összefoglalja, hogy a különböző magasságokon hány fok van.

Magasság	Hőmérséklet	Magasság	Hőmérséklet
0 m	23 °C	4264 m	-17 °C
980 m	9 °C	5000 m	-20 °C
1952 m	0 °C	8054 m	-45 °C
2172 m	-4 °C	10 000 m	-60 °C
3447 m	-10 °C	80 000 m	-88 °C

1. Milyen magasan jár a rakéta, ha odakint a hőmérséklet:

- a) -20°C ?
- b) -60°C ?
- c) -88°C ?

2. Mekkora a hőmérsékleti különbség a következő 2 magasságszint között?

- a. 980 m és 0 méter?
- b. 1952 m és 0 méter?
- c. 2172 m és 1952 méter?
- d. 8054 m és 1952 m?
- e. 2172 m és 4264 m?
- f. 10 000 m és 80 000 m?

3. Milyen magasságon jár a rakéta, ha 41°C -kal hidegebb van, mint 2172 méteren?

4. És milyen magasságon van a rakéta, ha 54°C -kal hidegebb van, mint 980 méteren?

EHHEZ MIT SZÓLSZ?

Nézd meg, milyen idő lesz holnap, hány °C várható. Mennyivel lesz melegebb/hidegebb a levegő 80 kilométer magasságban az itt megadott értéknél?

A PILÓTAFÜLKÉBEN

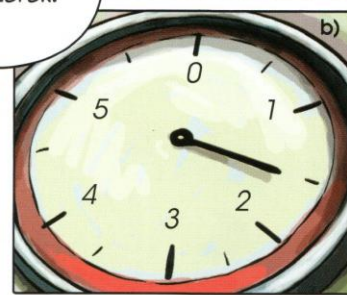
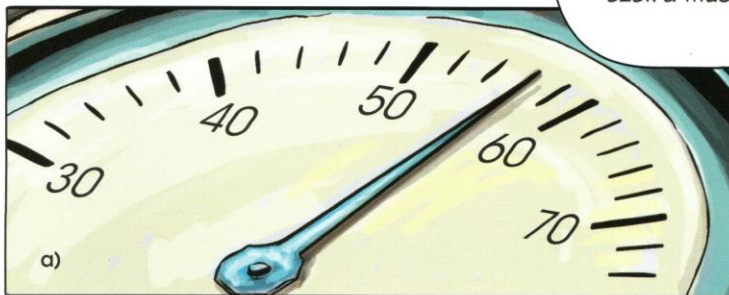
Az űrhajó pilótafülkéjében, a műszerfalon rengeteg mérőműszer kijelzője megtalálható. Ezek adnak információt arról, hogyan működik a rakéta.

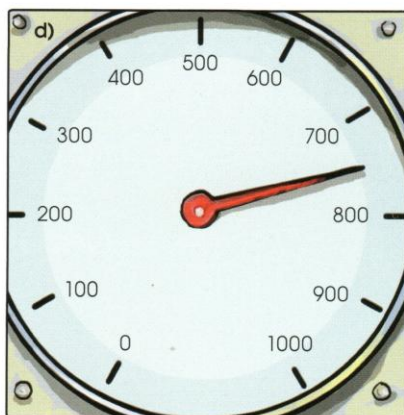
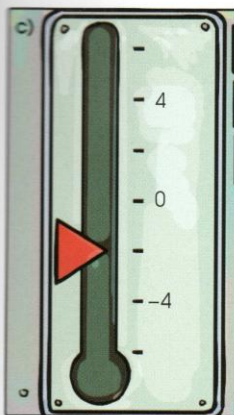
Az információ sokféle kijelzőn jelenik meg, és az űrhajósoknak gyorsan le kell tudniuk olvasni az értékeket.



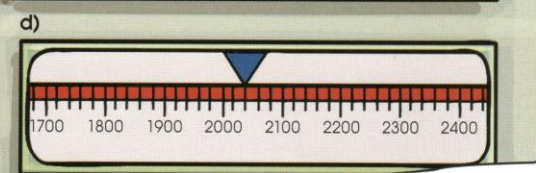
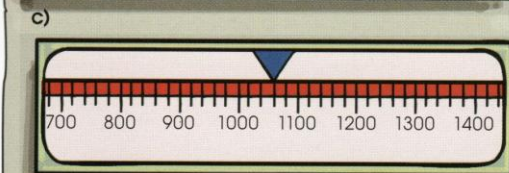
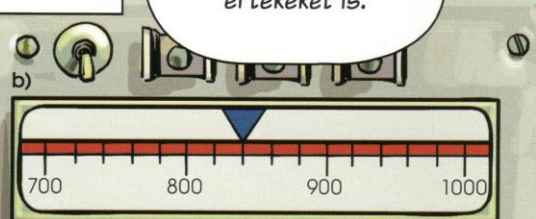
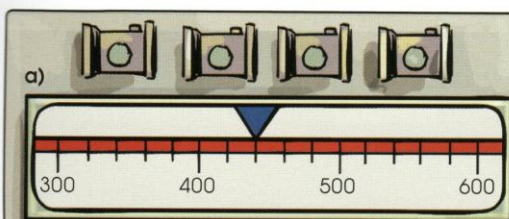
A kijelzők mutatókkal és skálákkal közölhetik az adott műszer mérte értékét.

1. Írd le, milyen értékeket mutatnak ezek a műszerek.





2. Írd le az ezekről a skálákról leolvasható értékeket is.



Ezen a **diagramon** azt ábrázolták, hogy a fellevés pillanatától kezdve mennyit emelkedett a rakéta.



3. A diagram alapján válaszolj:

- a) Milyen magasan volt a rakéta 5 perccel a kilövés után?
- b) A kilövés után hány perccel volt 75 km-nyire a felszíntől?

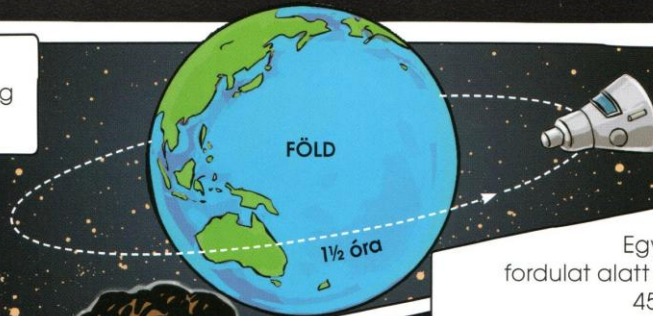
EHHEZ MIT SZÓLSZ?

Szedj össze öt műszert, amelynek leolvasható kijelzője van.

PÁLYÁRA ÁLLÍTVA

A rakétád elvégezte a feladatát: az űrhajó elhagyta a Föld légkörét, és Föld körüli pályára állt.

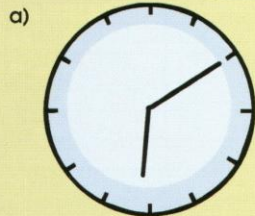
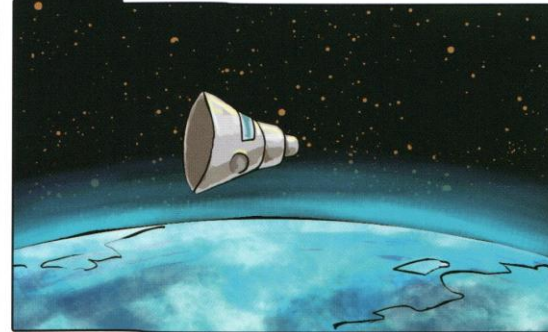
Az űrhajód másfél óránként kerüli meg a Földet.



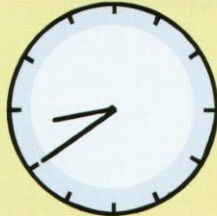
Egy 1 1/2 órás keringési fordulat alatt 45 percig világos, 45 percig sötét van.

Ezek az órák a napfelkelték és a naplementék idejét mutatják.

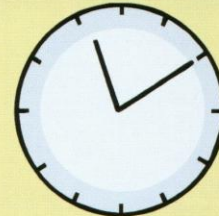
1. Olvasd le az időpontokat.



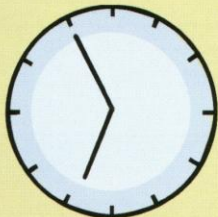
Napfelkelte



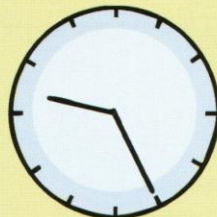
Napfelkelte



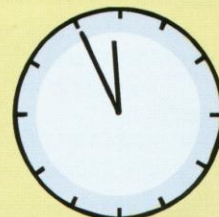
Napfelkelte



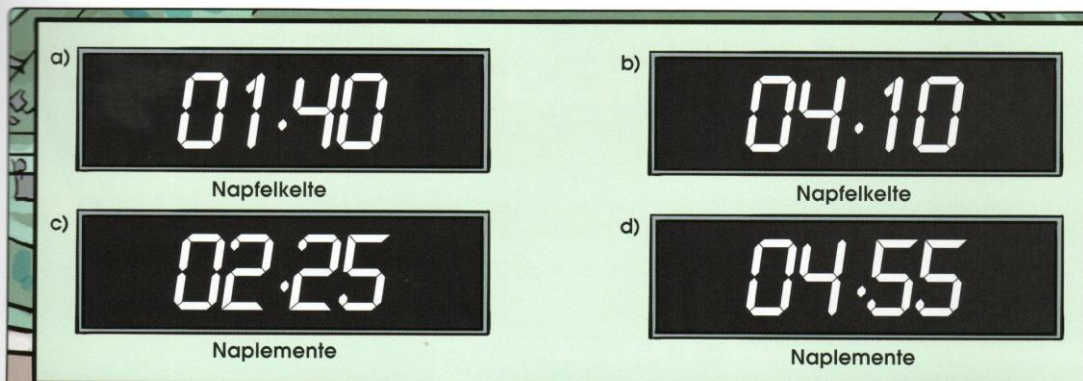
Naplemente



Naplemente



Naplemente



24 osztású óra segítségével válaszolj a kérdésekre:



EHHEZ MIT SZÓLSZ?
 Nézd meg, most mennyi az idő. Mennyi lesz 45 perc múlva? És további 45 perc múlva? Számolj tovább 24 órát 45 percesével. Visszajutsz-e pontosan a kezdő időpontra, vagy sem?

VISSZATÉRÉS A FÖLDRE

Az űrmissziód végeztével az űrhajód visszatér a Földre. Ehhez újra be kell lépnie a Föld légkörébe.

Előbb az űrhajód a landoló hajtóművek használatával megfelelő pozícióba forgatja a visszatérőegységet.



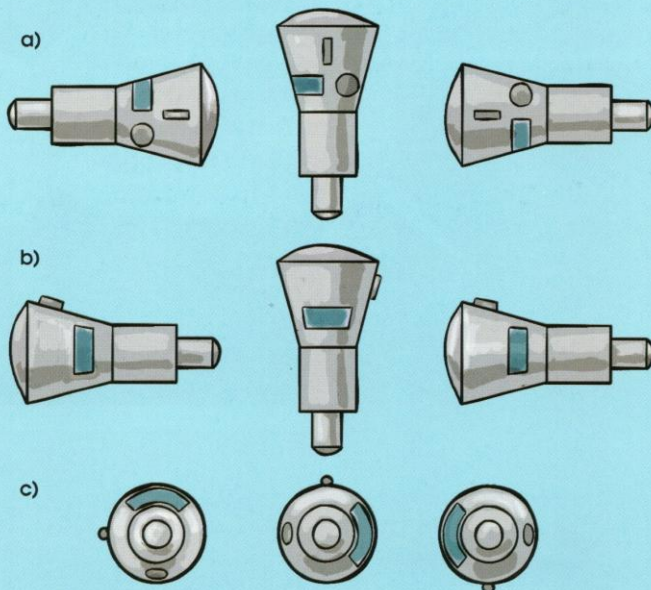
Amikor belép a légkörbe, fel-forrósodik, ezért erős védőpajzsokra van szükség.



Ahogy közeledik a talajhoz, kinyílnak az ejtőernyői, vagy fékezőrakétákkal csökkenti a sebességét.



1 Írd le a visszatérőegységek mozgását. Használd a következő kifejezéseket: negyedfordulat, félfordulat, az óramutató járásának megfelelő vagy ellentétes irányú.

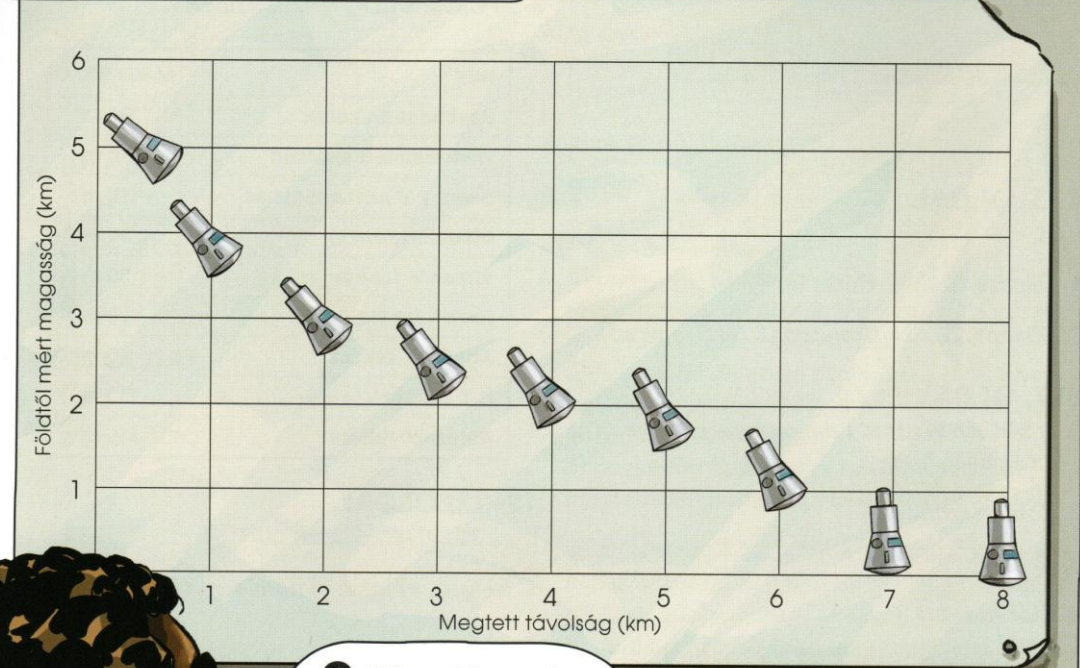




2. Írd le az egyes kérdéshez tartozó egységek mozgását a következő kifejezésekkel: derékszög, az óramutató járásának megfelelő – ellentétes.

3. Most használd ezeket a kifejezéseket: 90 fok, 180 fok, 270 fok balra. Ne gondolkodj jobbra való fordulásban.

Ez az ábra bemutatja a leszállóegység Földre szállási manőverének a végét.



4. Válaszolj igennel vagy nemmel arra, hogy az egység érintette-e az alábbi koordinátákat:
 a) (2;3) b) (1;6)
 c) (2;5) d) (5;2)

EHHEZ MIT SZÓLSZ?
 Rajzolj egy kis rakétát, vágd ki kartonból, majd szúrd fel a szögmérő középpontjába, és pörgesd meg. Olvasd le, hány fokos fordulatokat tesz meg.

SZÓSZEDET

24 OSZTÁSÚ ÓRA

Olyan óra, amelynek számlapján 0–24-ig vannak a számok, és csak egy kört tesz meg egy nap alatt. A 0 óra az éjfél, 12 dél, a délután egy óra 13 óra stb.

DIAGRAM

Kölcsönös összefüggéseket szemléltető ábra, grafikon.

FELSZÍN

Az a terület, amelyet egy alakzat (térbeli test esetén a kiterített palástja) elfoglal.

FÜGGŐLEGES

A vízszintesre merőleges (álló) sík.

HEGYESSZÖG

90°-nál kisebb szög.

HOMORÚSZÖG

180°-nál nagyobb, 360°-nál kisebb szög.

IDŐVONAL

Az eseményeket időrendben bemutató egyenes, ábra.

KERÉKÍTÉS

A legközelebbi tízesre való kerekítés azt jelenti, hogy megmondjuk, a tíz melyik többszöröse áll a legközelebb az adott számhoz. Ha az utolsó számjegy 1–4, akkor lefelé, ha 6–9, akkor felfelé kerekítünk.

KÜLÖNBSEG

Két szám különbségét úgy kapjuk meg, ha a nagyobbikból kivonjuk a kisebbet.

MERŐLEGES

Két, egymással 90°-ot bezáró egyenes.

NEWTON

A súly mértékegysége, jele az N, 1 kg = 10 N

OLDAL

Egy 3D-s (vagy térbeli) test egyik felülete.

SZÖGTARTOMÁNY

A sík egy pontjából kiinduló két félegyenessel határolt tartomány. Fokokban mérik.

TOMPASZÖG

90°-nál nagyobb, 180°-nál kisebb szög.

TÖRT

Az egész része. A tört alsó száma (a nevező) azt mutatja meg, hány részre osztottuk az egészet, míg a felső szám, a számláló mutatja, hogy ezek közül jelen pillanatban mennyiről beszélünk.

TÁRGYMUTATÓ

24 osztású óra 27

ACES űrruha 14–15
alakzat 8–9
Apolló–11 űrhajó 7
Ares 1 rakéta 10
Ariane V. rakéta 10
Atlas V. rakéta 10

Columbia űrsikló 7

élelmérés 16–17
első lépcső 6
EMU űrruha 14

fellövő hajtómű 18–19,
20–21
fok 21, 29

forgás 28–29

Gagarin, Jurij 6
Goddard, Robert 6
grafikon 25, 29

Holdraszállás 7
hőpajzs 28

idő 18–19, 26–27

kalória 16–17
keringés 26
kilövés 18–19, 20
kivonás 7, 11, 15, 23
különbségszámítás 23

landoló hajtómű 28

lépcső (rakéta) 12

magasság 22
Mariner–2 6
mérés 4, 10, 22
mérőműszer 25
műhold 6

Nemzetközi Űrállomás 7
newton 15

óra 26–27
óralap 24–25

összeadás 7, 11, 15, 17, 23,
27
összehasonlítás 10–11,
15

Ruggieri, Claude 6

Saturn V. rakéta 7, 10
SpaceShipOne 7
szkafander 14
Szojuz 7
szögmérő 21
szögtartomány 9, 20–21
Szputnyik–1 6

táblázat 5, 10, 16, 23
térbeli alakzat 8–9
tört 13

űrruha 14–15
űrsikló 7

Vosztok–K rakéta 6

VAJON MILYEN LEHET ŪRRAKÉTÁT KÜLDENI AZ ŪRBE?

Kövesd végig az egész missziót...



...és oldd meg a feladatokat,
hogy az ūrrakéta sikeresen teljesítse
a küldetését!

Számítunk rád,
TE VAGY AZ ÉSZI!



Napraforgó

© QED Publishing
© Napraforgó Könyvkiadó
1047 Budapest, Baross u. 91-95.

www.napraforgokiado.hu

ISBN: 978-9634457268



9 789634 457268