

1. A Nemzetközi Űrállomáson dolgozó űrhajósok általában körülbelül fél évet töltenek egyfolytában súlytalanságban. A tartós súlytalanságnak számos kedvezőtlen élettani hatása van, amelyek egy részét az űrállomás fedélzetén rendszeres testedzéssel csökkentik. Miután visszatérnek a Földre, hetekig-hónapokig tarthat, mire újra „megszokják a súlyukat”, közvetlenül a leszállás után csak segítséggel tudnak kiszállni a visszatérő űrkabinból. Milyen élettani oka lehet annak, hogy a Földre visszatérő űrhajósok elájulnak a landolás után?
  - a. A sarokcsontjuk csontösszetétele olyannyira megváltozott, hogy képtelen megtartani a testet.
  - b. Az alsó végtag harántcsíkolt izomzata elgyengült, így nem képes megtartani a testet.
  - c. Az alsó végtagokba betóduló vér vérnyomáscsökkenést okoz.
  - d. A hirtelen gravitációnövekedés miatt csökken a tüdő oxigénfelvétele.
  
2. A Dragon CRS-20 teherűrhajó 2020 áprilisában tért vissza a Nemzetközi Űrállomásról. Ebben az űrhajóban több biológiai kísérleti minta is volt, melyek az ISS-en folyó kísérletekből származtak. Ezen minták között szerepelt:
  - a. élő egér
  - b. szívizomsejt
  - c. agysejt
  - d. élő macska
  
3. A Föld körüli pályákról napjainkban műholdak tucatjai figyelik folyamatosan a Földet. A műholdak nemcsak a látható fény tartományában vizsgálják bolygónkat, hanem a felszín hősugárzását is mérik, vagy magasságmérőkkel tapogatják le a domborzatot. A képeket és a mérési eredményeket a mezőgazdaságban, a környezetvédelemben és a gazdaság számos más területén hasznosítják. Sok ország és szervezet, sőt magáncég működtet földmegfigyelő műholdakat, a NASA műholdcsaládjának két különösen sikeres tagja a Terra és az Aqua. Hogyan változott a Terra és az Aqua műholdakon működő, közepes felbontású képalkotó spektrométereinek mérései szerint 2000 és 2017 között a Föld zöld levélzetének mennyisége?
  - a. nem változott
  - b. csökkent
  - c. növekedett
  - d. műholdas mérésekből nem lehet megállapítani

4. Meglepő, de a világ közel harminc országában készítene (vagy jelenleg fejlesztene) űrkutatási célú, tehát űreszközök Föld körüli pályára állítására alkalmas hordozórakétákat. A rakéták méretük, teherbírásuk és működési módjuk tekintetében nagyon sokfélék. Európa legnagyobb teljesítményű rakétája az Ariane-5 és a fejlesztés alatt álló Ariane-6, közepes rakétája az Oroszországgal együttműködésben használt Szojuz, kis rakétája pedig a Vega. Kína Hosszú Menetelés rakétacsaládjá mintegy húsz altípust számlál. A világ számtalan rakétatípusa különböző hajtóanyagokkal működik. Mely rakétahajtóanyag nem kriogén anyag?

- a. folyékony oxigén (LOX)
- b. folyékony nitrogén-oxid (NOX)
- c. folyékony hidrogén (LH2)
- d. folyékony metán (LM)

5. A többlépcsős hordozórakéták hajtóanyaga lehet szilárd vagy folyékony, de egyes esetekben a különböző fokozatokban vegyesen is alkalmazhatják ezeket. A szilárd hajtóanyagok olcsóbbak és könnyebben kezelhetők, hátrányuk viszont, hogy az égésüket nem lehet megszakítani és újraindítani. A folyékony hajtóanyagú rakéták ebből a szempontból jobbak, de körülményesebb azokat előkészíteni az indításra. Az alábbiak közül melyik anyag nem lehet az üzemanyaga egy folyékony hajtóanyagú rakétáknak?

- a. metán
- b. hidrogén
- c. nitrogén
- d. oxigén

6. A modern rakétatechnika és űrkutatás elméleti megalapozója Konsztantyin Eduardovics Ciolkovszkij (1857–1935) orosz tudós, aki matematikatanárként működött, ám szabadidejében gázkinetikai, repüléselméleti és szélcsatorna-kísérleteket végzett. Az űrhajózással kizárólag elméleti síkon foglalkozott, amely elméletet 1903–1914 között több művében tette közzé. Ciolkovszkij milyen fontos alapelveket fogalmazott meg a nevezetes „A világűr felderítése gázsugár-hajtású eszközökkel” című, 1903-ban megjelent cikkében? Válassza ki a helyes állítást!

- a. Az űrutazás lehetséges, melyre az egyetlen lehetőség a rakéta.
- b. A lőpor kiváló hajtóanyag kellő mennyiségben alkalmazva.
- c. A folyadék hajtóanyagoknak nincs kellő energiája.
- d. A H<sub>2</sub> és O<sub>2</sub> hajtóanyagpáros nem lehet jó megoldás, csak a petróleum.

7. Mely anyagot tartalmazhatja egy szilárd hajtóanyagú rakéta üzemanyaga?
- ammónium-perklorát
  - alumínium-oxid
  - szénpor
  - magnézium por
8. Az első szilárd hajtóanyagú rakétákat a középkorban Kínában készítették. Folyékony hajtóanyagú rakétákkal csak a XX. században, a két világháború között kezdtek kísérletezni, elsősorban az Egyesült Államokban, Németországban és a Szovjetunióban. Milyen hajtóanyagot használtak az első szovjet folyékony hajtóanyagú rakéta felbocsátásához 1933ban?
- kerozin és folyékony oxigén
  - folyékony hidrogén és folyékony oxigén
  - benzin és folyékony oxigén
  - etanol és folyékony oxigén
9. A Föld felszínén működő rádió- és tévéadók, katonai radarok és egyéb eszközök folyamatosan bocsátanak ki különböző hullámhosszú elektromágneses sugárzást. A rádióhullámoknak csak egy része „hasznosul” a vevőkészülékekben, jelentős része kiszóródik a világűrbe. Ezt a sugárzást nevezzük elektroszmognak. A szakemberek szerint az elektroszmog ráadásul olyan burkot képez a Föld körül, amely zavarja a rádiójeleket. Ezért fontos az elektroszmog forrásainak, eloszlásának, tulajdonságainak feltérképezése. Ez a feladata Magyarország második műholdjának, a SMOG–P-nek. A világ első elektroszmog térképét készítő műhold térfogata hányad része hazánk első műholdja, a Masat–1 térfogatának?
- 1/4
  - 1/2
  - 1/8
  - 1/16

10. A mesterséges égitestek a fizika törvényeit követve mozognak. A Föld körül keringő műholdakra ható erők közül a legjelentősebb (de nem az egyetlen) a Föld gravitációs vonzása, amelynek nagyságát Newton gravitációs törvénye alapján számíthatjuk ki. A műholdak mozgásának leírására Kepler törvényeit használjuk, amelyeket Johannes Kepler ugyan a Nap körül keringő bolygók mozgásának elemzése alapján ismert fel, de a Föld körül keringő Hold és a műholdak mozgása is a Kepler-törvényeknek engedelmeskedik. A Föld körül keringő műhold esetében mi történik, ha az űreszköz fékezik?

- a. Lelassul, és a helyzeti energiája nem változik.
- b. Lelassul, és a helyzeti energiája csökken.
- c. Felgyorsul, és a helyzeti energiája csökken.
- d. A sebességének nagysága nem változik, csak a helyzeti energiája csökken.

11. Az űrkutatás fontos területe a Naprendszer égitestjeinek minél alaposabb megismerése az oda küldött űrszondák helyszíni mérései alapján. Az első bolygókutató űrszondák már az 1960-as években elindultak két bolygósomszédunk, a Mars és a Vénusz felé, azóta pedig már a Naprendszer minden bolygóját, sőt számos kisebb égitestjét is felkeresték űreszközeink. A közelmúltban indult, és még jelenleg is úton van a Merkúr felé az Európai Űrügynökség (ESA) BepiColombo űrszondája, műszerei elkészítésében magyar kutatók és mérnökök is közreműködtek. Ha egy belső bolygóhoz, például a Merkúrhoz szeretnénk szondát juttatni, akkor a Föld naprendszerbeli haladási irányához képest merre indítsuk el?

- a. A Föld haladási irányába, mert a Merkúr sokkal nagyobb sebességgel halad a Nap körüli pályáján, mint a Föld.
- b. A Föld haladási irányával ellentétesen, mert sebességet kell veszítenie, hogy a Naphoz közelebb kerüljön.
- c. A Föld haladási irányára merőlegesen, a Nap felé, hiszen arra van a Merkúr is.
- d. Mindegy, hogy merre indítjuk, nagyjából ugyanannyi üzemanyag kell a pályamódosításokhoz.

12. A Föld körül nem csak működő mesterséges holdak keringnek. Pályán maradnak azok is, amelyek már nem működnek. Pályára állhatnak továbbá a műholdakat indító hordozórakéták utolsó fokozatai, esetleg robbanás vagy ütközés miatt a műholdak apróbb-nagyobb darabokra törnek. Az így keletkező, hasznavehetetlen darabokból álló, a Föld körül keringő törmelékot nevezzük űrszemétnek. Az űrszemét azért veszélyes, mert darabjai a még működő műholdakkal összeütközve kárt tehetnek azokban. Az űrszemét problémája egyre nagyobb gondot jelent a XXI. században. Ezért a Világgazdasági Fórum felkérte

- a. az ESA-t,
- b. a NASA-t,
- c. a Massachusetts Műszaki Egyetem (MIT) médialaboratóriumát,
- d. a Massachusetts Műszaki Egyetem (MIT) médialaboratóriumát és a NASA-t,
- e. a Massachusetts Műszaki Egyetem (MIT) médialaboratóriumát és az ESA-t,

hogy dolgozzanak ki egy mindenki számára előírt normát az űrszemét aktív csökkentésére.

13. Az űreszközök pályára állítása sokba kerül, kilogrammonként több ezer dollárba, ezért a szakemberek arra törekszenek, hogy egyre kisebb műholdakkal lássák el ugyanazokat a feladatokat, amelyekhez korábban több száz kilogrammos űreszközöket kellett készíteni. A miniatürizálás sok területen sikeres, a kisebb műholdak pályára állításához kisebb hordozórakéták, a pályán történő manőverezéshez pedig kisebb fedélzeti hajtóművek elegendők. Melyik alkatrész a lelke az Európai Űrügynökség készülő legkisebb űrhajtóművének?

- a. Korona
- b. Villa
- c. Gyűrű
- d. Kerék

14. Az űrtechnológia különleges követelményei számos új technológiai eljárás és különleges tulajdonságú új anyag kifejlesztéséhez vezettek. Ezek közül sokat a hétköznapi életben és a gazdaságban számtalan olyan területen is alkalmaznak, amelyeknek semmi köze az űrtevékenységhez, azonban az új anyag vagy eljárás biztonságosabb, gazdaságosabb, hatékonyabb vagy más szempontból előnyösebb a korábban alkalmazottnál. Közkeletű példa a zsebszámológép, a teflon vagy a tépőzár, de például Németország legrégebbi harangöntő műhelyében a munkások ma már űrtechnológiát hasznosító védőruhában végzik a munkájukat. Válassza ki a helyes állítást! A La Trappe sörfőzdében űrtechnológiát alkalmaznak

- a. , hogy még ízletesebb legyen az ott gyártott sör.
- b. a keletkező szennyvíz mennyiségének csökkentésére.
- c. a termelés kapacitásának növelésére.
- d. a Nemzetközi Űrállomás lakóinak sörrel való ellátására.

15. A bal oldalon található üreszközöket párosítsa a jobb oszlopban levő szavakkal!

I. Pamela

A. Rosetta

II. Pille

B. Antiproton

III. Philae

C. Doziméter

16. Melyik űreszközpárost nevezték el tréfásan Tom és Jerrynek?

- a. SMOG–P és az ATL–1
- b. GRACE-FO
- c. Proba–2 és Proba–3
- d. Apollo–Szojuz

17. 1957. október 4-ét tekintjük az űrkorszak kezdetének, amikor a Szovjetunióból Föld körüli pályára állították a világ első műholdját, a Szputnyik-1-et. Az Egyesült Államokban az úgynevezett „szputnyik-sokkot” váltotta ki, hogy a fő rivális tette meg az első lépést a világűr meghódítása felé. Ugyanakkor szerte a világon elismeréssel adóztak a technikai teljesítménynek. Melyik autómárka nevét adták a Szputnyik 1957-es sikerének tiszteletére?

- a. Trabant
- b. Volga
- c. Zaporozsec
- d. Lada

18. A Föld körül keringő mesterséges holdak egyik legfontosabb alkalmazási területe a távközlés, hírközlés. Évtizedek óta műholdak továbbítanak számos rádió- és tévéadást, de az internetes adatforgalom jelentős része is műholdak közvetítésével zajlik. A távközlési műholdak fontos csoportja az úgynevezett közvetlen műsorszóró műholdak, amelyek rádió- és tévéadását házi vagy közösségi vevőantennával lehet fogni. Ezeket a parabolaantennákat nem kell mozgatni ahhoz, hogy a nap 24 órájában megszakítás nélkül „élvezzük” a tévéműsort. Milyen pályát kell választani egy olyan műsorszóró műhold számára, amelynek adását egy rögzített parabolaantennával lehet fogni?

- a. Az Egyenlítőt meredek szögben átmetsző geoszinkron pályát.
- b. Geostacionárius pályát.
- c. Kissé elnyújtott ellipszis alakú pályát.
- d. Alacsonyan húzódó körpályát.

19. Az Apollo-program első holdraszállása helyszínének és időpontjának kiválasztásakor több szempontot is figyelembe vettek. Az alábbiak közül melyek játszottak szerepet?

- a. A Hold felénk néző oldalán legyen, az állandó rádiókapcsolat miatt.
- b. Geológiaiilag változatos helyszín legyen, a minél több tudományos eredmény miatt.
- c. Sík terület legyen, a biztonságos leszállás érdekében, és hogy ne dőljön veszélyesen a leszállóegység.
- d. Az ott-tartózkodás idején az adott helyszínen nappali időszak legyen.
- e. Ne legyen nagyon poros a hely, mert esetleg elsüllyed a leszállóegység.

20. Az 1970-ben indított szovjet Lunohod–1 volt az első ember alkotta automata holdjármű. A rádiós utasítások késleltetése a Föld és Lunohod–1 között 2,6 másodpercig tartott. A Jütu–2 (Yutu–2) nevű kínai holdjáró 2019. január 3-án landolt a Hold túlsó oldalán található Von Kármán-kráterben. Vajon mennyi ideig tart egy utasítás késleltetése a földi irányítóközpont és a Jütu–2 között?

- a. Kevesebb, mint 2,6 másodperc, mert nagyon sokat fejlődött azóta az elektronika.
- b. Ugyanannyi ideig tart, mert a rádióhullámok terjedési sebessége ugyanúgy 300 ezer km/s.
- c. Hosszabb ideig tart, mert a kommunikáció a Hold túlsó oldaláról csak egy Föld– Hold-rendszer második Langrange-pontja ( $L_2$ ) környezetében elhelyezett átjátszó űrszonda segítségével lehetséges.
- d. A kínai holdjárművel nem tartanak rádiókapcsolatot.

21. „A Plútó felé száguld az első atomhajtású űrszonda” – adta hírül a megtévesztő információt néhány évvel ezelőtt az egyik hírtelevízió. Nos, ami a hírből igaz, hogy az űrszonda elektromos energiaellátását az atommagok természetes radioaktív bomlása során keletkező hő termoelektromos átalakítása szolgáltatja. Milyen típusú űrtevékenységhez választanak a fenti példához hasonló radioizotópos termoelektromos generátort (RTG)?

- a. A Föld körüli pályán mozgó navigációs és távközlési műholdak energiaellátásához.
- b. A Hold körül keringő űrszonda elektromos energiaellátásához.
- c. Egy a Naprendszer Jupiteren túli vidékét megcélzó űrszonda áramellátásának biztosítására.
- d. A Nemzetközi Űrállomás elektromos energiával való ellátásához, amikor az a Föld árnyékában tartózkodik, s így napelemeit nem éri napfény.



22. A csonttömegvesztés hatásainak vizsgálatára vonatkozó kísérleteket legutóbb nemcsak a Nemzetközi Űrállomáson, hanem párhuzamosan földi körülmények között is végezték. Ezekben a kísérletekben a csontsejteket párhuzamosan figyelték meg a súlytalanság állapotában, és földi körülmények között is próbálták szimulálni a súlytalanság hatásait a csontsejtekre. Milyen módszert választottak a szimulációhoz?

- a. mágneses lebegtetést
- b. akusztikus lebegtetést
- c. mágneses és akusztikus lebegtetést
- d. szabadesést

23. A Föld körül az egyik műhold körpályán, egy másik ellipszispályán kering azonos keringési idővel. A két műhold sebességének nagyságát pillanatról pillanatra összehasonlítjuk. Mit állíthatunk a sebességek viszonyáról?

- a. Az ellipszispályán mozgó műhold sebességének nagysága mindig nagyobb, mint a körpályán mozgóé.
- b. Az ellipszispályán mozgó műhold sebességének nagysága mindig kisebb, mint a körpályán mozgóé.
- c. Az ellipszispályán mozgó műhold sebessége apogeumban (a pálya földközeli pontjában) kisebb, perigeumban (a pálya földtávoli pontjában) pedig nagyobb, mint a körpályán mozgóé.
- d. Az ellipszispályán mozgó műhold sebessége apogeumban nagyobb, perigeumban kisebb, mint a körpályán mozgóé.

## Segédanyagok:

[With successful splashdown, SpaceX retires first version of Dragon spacecraft – Spaceflight Now](#)  
[ESA - Water recycling for monks and astronauts awarded Dutch innovation prize](#)  
[Antiproton ring found around Earth | New Scientist](#)  
[NASA's GRACE-FO Mission Creates New Possibilities for Climate Change Research – Center for Space Research \(utexas.edu\)](#)  
[Tom and Jerry Set to Map Water on Earth From Space \(thewire.in\)](#)  
[Microsoft PowerPoint - RocketFuel 2019 sh v1 \(elte.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Egy Dragon-korszak vége \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Zöldülő Földünk \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Egy éves és jól van! \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Teljesítette küldetését a SMOG-P \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - A SMOG és az ATL-1 \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Mi a pálya? \(1. rész\) \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Távolodó Titán \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Búcsú a Maszattól \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Bizottságokkal az űrszemét ellen \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Korona \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Söröző szerzetesek és űrtechnológia \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Új sugármérő az űrállomáson \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Pille az ISS-re: 15 éve \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Dózismérő műszer fejlesztése a Nemzetközi Űrállomás orosz szegmensére \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Antiprotonok a Föld körül \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Antiprotonok a Föld körül \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - GYORSHÍR: Megvan a Philae! \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Tudományos mérések magyar részvétellel a Rosetta Philae-n \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Ébresztő, Philae! \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Már biztos nem éled fel a Philae \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Új szoftver a Rosetta leszállóegységén \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Önarckép üstökössel \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - November 12-én száll le a Philae \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - GYORSHÍR: A Rosetta vége \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - GYORSHÍR: Célba ért a Philae \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu űrkutatási hírportál \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Tom és Jerry az űrbe készül \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - REJTVÉNY: Lagrange-pontok \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - MEGFEJTÉS: Lagrange-pontok \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Mi a pálya? \(2. rész\) \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Az űrtávközlés műszaki oldalai \(2. rész\) \(urvilag.hu\)](#)  
["Úr Világ.hu - Mi a pálya? \(3. rész\) \(urvilag.hu\)](#)  
[Mikrogravitáció – Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)  
[Ez várna ránk, ha elhagynánk a Földet - HáziPatika \(hazipatika.com\)](#)  
[Teljesítette küldetését a SMOG-P | Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem \(bme.hu\)](#)  
[BME - GND](#)  
[Index - Tech - Készül a második magyar műhold](#)  
[Index - Tech-Tudomány - Köszönik szépen, jól vannak az új magyar műholdak](#)  
[Atomenergetikai Múzeum \(atomeromu.hu\)](#)  
[A legnagyobb magyar űrsiker - Inno-anno \(blog.hu\)](#)  
[Pille dozimetria BSc hallgatóknak \(elte.hu\)](#)  
[komaromi.pdf \(csodafizika.hu\)](#)  
[Két műhold kergeti egymást a föld körül, a nevük Tom és Jerry | CIVILHETES](#)  
[Vállalkozás: Trabant néven indul orosz–magyar űrmisszió | hvg.hu](#)  
[Totalcar - Magazin - Fogadjunk nem tudod, hogyan született a Trabant!](#)  
[60 éve pöfögött le Zwickauban az első Trabant - Autónavigátor.hu \(autonavigator.hu\)](#)  
[45 éve lépett az első ember a Holdra \(nanasmet.hu\)](#)  
[Elindult a Hold túlsó oldala felé a kínai űrtávközlési és tudományos mesterséges hold | csillagaszat.hu](#)  
[Elképesztő képeket tettek közzé a Hold túlsó oldaláról - iPon - hardver és szoftver hírek, tesztek, webshop, fórum](#)  
[Új rádiótávcső állt üzembe – a Holdon túl - iPon - hardver és szoftver hírek, tesztek, webshop, fórum](#)  
[Nem szünetel a Hold kutatása – Főszerepben az automaták | Természet Világa \(termvil.hu\)](#)  
[Radioizotópos termoelektromos generátor – Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)  
[Apollo-12 - huwiki.org](#)  
[Műhold – Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)  
[Trabant – Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)  
[Masat-1 – Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)  
[Apollo-11 – Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)  
[GRACE and GRACE-FO - Wikipedia](#)  
[Apollo 11 \(wikitreve.com\)](#)