

Gravitáció, Kepler törvények emelt szint

- 1) 2005.m.14. A Föld sugara R . Mekkora a gravitációs gyorsulás értéke a Föld felszínétől R távolságban, ha a felszínen mért érték g ?

- A) $\frac{g}{4}$
B) $\frac{g}{\sqrt{2}}$
C) $\frac{g}{2}$

- 2) 2006.m.15.

15. A Mars két holdja a Phobos és a Deimos. Melyiknek nagyobb a keringési ideje, ha a Phobos kering a Marshoz közelebb?

- A) A Phobosnak.
B) A Deimosnak.
C) A két keringési idő egyenlő.



- 3) 2006.m.2.15. Mekkora lenne a gravitációs gyorsulás értéke azon az égitesten, amely fele akkora sugarú, mint a Föld és tömege nyolcadrésze a Föld tömegének?

- a) $g/4$
b) $g/2$
c) g
d) $2g$

- 4) 2006.o.11. Érvényesek-e a Kepler-törvények a Jupiter holdjainak keringésére?

- a) Nem, mert csak a Nap körül keringő égitestekre érvényesek.
b) Igen, mert a Kepler-törvények minden pontszerűnek tekinthető gravitációs vonzócentrum körüli mozgásra érvényesek.
c) Igen, mert a Jupiter holdjai végső soron a Nap körül keringenek.
d) Nem, mert a holdak mindig körpályán keringenek.

- 5) 2006.o.12. Egy űrsikló a Föld felszíne felett 260 km-rel, egy SPOT műhold a felszín felett 830 km-rel körpályán kering. Az alábbi állítások közül melyik igaz?

- a) Az űrsikló szögsebessége kisebb, mint a műholdé.
b) Az űrsikló gyorsulása kisebb, mint a műholdé.
c) Az űrsikló keringési ideje kisebb, mint a műholdé.

- 6) 2007.m.15. Egy műhold körpályán kering a Föld körül. Hogyan befolyásolná a keringési idejét változatlan sugarú körpályán, ha a Föld tömegváltozás nélkül összezsugorodna?

- a) A műhold keringési ideje lecsökkenne.
b) A műhold keringési ideje nem változna.
c) A műhold keringési ideje megnőne.

- 7) 2007.m.2.15. A geostacionárius műholdak úgy keringenek a Föld körül, hogy mindig a Föld egy adott pontja fölött vannak. (A Földhöz képest állandó helyzetűek.) Hol lehet egy ilyen műhold az alábbi esetek közül?

- a) A Föld bármely pontja felett lehetséges.
b) Csak az Egyenlítő felett.
c) Csak a sarkok felett.

- 8) 2007.o.2. Milyen időrendi sorrendben követték egymást az alábbi felfedezések?

Kopernikusz heliocentrikus világképe.

Newton általános tömegvonzási törvénye.

Kepler törvényei.

- a) A felfedezések időbeli sorrendje a-b-c.
b) A felfedezések időbeli sorrendje a-c-b.
c) A felfedezések időbeli sorrendje c-a-b.
d) A felfedezések időbeli sorrendje b-a-c.

- 9) 2008.m.4. Az alábbi lehetőségek közül válassza ki azt a jelenségekört, amelyre nem alkalmazhatóak Kepler törvényei!
- A bolygók körül keringő holdak mozgása.
 - Egy távoli csillag körül keringő bolygók mozgása.
 - A Naprendszerben keringő üstökösök mozgása.
 - Mindhárom esetben alkalmazhatóak.
- 10) 2008.m.15. A Mars felszínén a gravitációs gyorsulás a földi érték harmada. Mit állíthatunk a marsbeli első kozmikus sebességről?
- A marsbéli első kozmikus sebesség nagyobb, mint a földi.
 - A marsbéli első kozmikus sebesség a földivel egyenlő.
 - A marsbéli első kozmikus sebesség kisebb, mint a földi.
- 11) 2008.o.5. Egy bolygóközi űrutazás során mikor kell az űrhajó hajtóművét bekapcsolni?
- A két bolygó között, ahol már nagyon gyenge a gravitáció.
 - A felszállás, a leszállás és a pályamódosítás során.
 - A hajtóműnek a felszállás pillanatától a leszállás pillanatáig működnie kell.
- 12) 2008.o.13. Mikor van súlytalanság egy függőlegesen kilőtt, szabadon mozgó kabinban?
- Amikor a kabin felfelé halad.
 - Csak amikor a kabin a pálya tetőpontján tartózkodik.
 - Amikor a kabin lefelé zuhan.
 - Végig a mozgás során.
- 13) 2009.m.2. A Föld ellipszis alakú pályán kering a Nap körül, miközben pályamenti sebessége kissé változik. Három különböző időpillanatban ez a sebesség a következő értékeknek adódott: 29,5 km/s; 29,6 km/s; 29,7 km/s. Az előbbi időpillanatok közül melyik esetben volt a Föld a Naptól a legtávolabb?
- Amikor a pályamenti sebessége 29,5 km/s.
 - Amikor a pályamenti sebessége 29,6 km/s.
 - Amikor a pályamenti sebessége 29,7 km/s.
 - A pályamenti sebességből nem lehet a távolságra következtetni.
- 14) 2009.o.4. Hogyan módosulna egy, a Föld körül keringő mesterséges hold keringési ideje, ha a Föld középpontjától mért távolságát az eredeti érték négyszeresére növelnénk? (A mesterséges hold pályáját tekintjük körnek!)
- Körülbelül 1,41-szeresére nőne.
 - Kétszeresére nőne.
 - Négyszeresére nőne.
 - Nyolcszorosára nőne.
- 15) 2010.m.7. A Föld a Naptól 1 csillagászati egységre (1 CsE) kering, és 1 év alatt kerüli azt meg. Mekkora lenne a keringési ideje annak az égitestnek, amely 4 CsE-re keringene a Nap körül?
- 2 év
 - 4 év
 - 8 év
- 16) 2010.m.14. A Föld felszínétől számított $R_{\text{Föld}}$ magasságból (azaz a Föld sugarával megegyező magasságból) elejtenek egy testet. Mekkora gyorsulással indul el? (A gravitációs gyorsulás a Föld felszínén g .)
- g gyorsulással.
 - $g/2$ gyorsulással.
 - $g/4$ gyorsulással.
- 17) 2010.m.2.11. Az űrben, egy R sugarú kisbolygón ejtési kísérletet végzünk. Elengedünk egy kicsiny testet a kisbolygó felszínétől $R/4$ távolságra, és az t idő alatt esik le. Mennyi idő alatt érne le ez a test, ha R

magasságból ejtenénk le?

- a) Kevesebb, mint $\sqrt{2} \cdot t$ idő alatt.
- b) Pontosán $\sqrt{2} \cdot t$ idő alatt.
- c) $2 \cdot t$ idő alatt.
- d) Több, mint $2 \cdot t$ idő alatt.

18) 2010.o.3. Egy űrszondát a Jupiter fölött „geostacionárius” pályára szeretnénk állítani, azaz olyan pályára, hogy a bolygó felszínének mindig ugyanazon pontja fölött legyen. Milyen adatokból tudjuk a szükséges magasságot kiszámítani?

- a) A Jupiter tömegéből és forgási idejéből.
- b) A Jupiter keringési idejéből és forgási idejéből.
- c) A Jupiter tömegéből és keringési idejéből.
- d) Az űrszonda tömegéből és a Jupiter forgási idejéből.

19) 2011.m.2. Egy zárt kapszulába egeret helyezünk és katapult segítségével függőlegesen felfelé kilőjük. Mikor érzékel az egér a kapszula mozgása során súlytalanságot?

- a) Nem érzékel az egér súlytalanságot, azt csak az űrben érzékelhetné.
- b) Pontosán akkor (egy pillanatra), amikor a kapszula pályája tetején megfordul és zuhanni kezd.
- c) Onnantól, hogy a kapszula a pálya tetején zuhanni kezd, egészen addig, amíg visszaérkezik a földre.
- d) Onnantól, hogy a kapszula elhagyja a katapultot, egészen addig, amíg visszaérkezik a földre.

20) 2011.m.10. Egy Földről induló rakéta a hajtóműveit úgy működteti, hogy állandó 150 m/s sebességgel távolodik kiindulási helyétől. Elvileg eljuthat-e így a rakéta a szomszéd galaxisig?

- a) Nem, ha nem éri el a szökési sebességet (11,2 km/s), előbb-utóbb vissza fog zuhanni a Földre.
- b) Igen, ha elegendő ideig működik a hajtómű, eljuthat.
- c) Nem dönthető el, a rakéta tömegétől is függ, hogy elegendő-e ekkora sebesség.

21) 2011.o.3. Mit mondhatunk egy égitest felszínének közelében egy kicsiny test gravitációs gyorsulásának tömegfüggéséről?

- a) A gravitációs gyorsulás csak a test tömegével arányos.
- b) A gravitációs gyorsulás csak az égitest tömegével arányos.
- c) A gravitációs gyorsulás arányos mind a test, mind pedig az égitest tömegével.
- d) A gravitációs gyorsulás sem a test tömegével, sem pedig az égitest tömegével nem arányos.

22) 2011.o.9. Egy tárgyat vízszintesen hajítunk el a Földön és a Holdon. A hajítás kezdősebessége és kiinduló magassága mindkét helyen azonos. Hányszor messzebbre jut a tárgy a hajítás helyétől vízszintes irányban a Holdon, mint a Földön? (A Holdon a gravitációs gyorsulás a földi érték hatoda.)

- A) A tárgy ugyanolyan messze esik le.
- B) A tárgy $\sqrt{6}$ -szor messzebb esik le.
- C) A tárgy hatszor messzebb esik le.
- D) A tárgy 36-szor messzebb esik le.

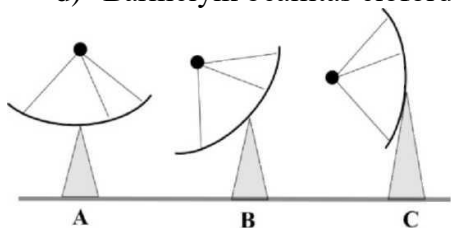
23) 2012.m.2.3. Mi történne, ha a Napot változatlan tömeg mellett ezredrészére zsugorítanánk?

- a) A Föld és a többi bolygó változatlanul tovább keringene a pályáján.
- b) A Föld és a többi bolygó belezuhanna.
- c) A Föld és a többi bolygó elszökne.

24) 2012.o.14. A Nap körül elnyújtott ellipszispályán keringő Halley-üstökös közel 80 évenként tér vissza a Nap közelébe, s legutóbb kb. 20 éve volt napközelség. Hol járhat most pályájának a Naptól legtávolabbi pontjához viszonyítva?

- a) Még nem tette meg a legtávolabbi pontig tartó út felét.
- b) A legtávolabbi pontig tartó útnak körülbelül a felét tette meg.
- c) A legtávolabbi pontig tartó útnak már több mint a felét megtette, de a legtávolabbi pontot még nem érte el.

- 25) 2013.m.6. A Föld Nap körüli keringése során körülbelül $6 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$ -es centripetális gyorsulással mozog. A Jupiter körülbelül ötször távolabb van a Naptól, mint a Föld. Mekkora a Jupiter centripetális gyorsulása? (Mindkét bolygó pályáját tekintjük körpályának!)
- $30 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$
 - $150 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$
 - $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$
 - $0,24 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$
- 26) 2013.o.6. Hogyan érvényesül a Föld és a Hold gravitációs hatása a Hold közepén? (A Holdat tekintjük homogén tömegeloszlású gömbnek!)
- A Föld gravitációs hatása érvényesül a Hold közepén, de a Hold gravitációs hatása ott nulla.
 - A Föld gravitációs hatása nulla a Hold közepén, mert a Hold olyan messze van a Földtől, hogy ott már csak a Hold gravitációja érvényesül.
 - A Föld gravitációs hatása nulla a Hold közepén, mert a Hold tömege leárnyékolja a Föld gravitációs hatását.
- 27) 2013.o.15. A geostacionárius műholdak keringésük során folyamatosan a Föld ugyanazon pontja felett tartózkodnak. Lehet-e ez a „pont” Budapest?
- Nem, ez nem lehetséges.
 - Elvileg megvalósítható ilyen műhold pályára állítása, de nincs rá szükség, mert az Európa felett elhelyezkedő műholdak Budapestről láthatóak.
 - Sok ilyen műhold van már, például ezekre irányítjuk a televíziós parabolaantennákat.
- 28) 2014.m.7. Egy légkör nélküli, 6000 km sugarú bolygón kilövének egy lövedéket, amely a felszíntől 6000 km magasságba emelkedik, és az indítás helyétől 12000 km távolságban csapódik be a felszínbe. Milyen alakú a pályája, ha semmilyen hajtóművel nem volt felszerelve?
- Az adatok alapján körpálya lehetett.
 - Parabolapálya, hiszen ez egy ferde hajítás.
 - Ellipszispálya, Kepler első törvényével összhangban.
- 29) 2014.m.2.4. Egy házra parabolaantennát szereltek, és egy geostacionárius műholdra irányították. A műhold a házzal megegyező hosszúsági kör fölött helyezkedik el. Hogyan áll a parabolaantenna, ha a ház az Egyenlítőhöz közel fekszik?
- Az A ábra szerint.
 - A B ábra szerint.
 - A C ábra szerint.
 - Bármelyik beállítás előfordulhat.



- 30) 2014.o.8. Egy műhold körpályán kering a Föld körül, keringési ideje pontosan egy nap. Milyen magasan keringhet a Föld körül?
- A műhold csak kb. 36000 km magasan keringhet pontosan az Egyenlítő fölött. Ez egy ún. geostacionárius pálya.
 - A műhold több, különböző magasságú pályán is keringhet, de mindig pontosan az Egyenlítő fölött.
 - A műhold csak kb. 36000 km magasan keringhet a Föld körül, de nem feltétlenül az Egyenlítő fölött.
 - A műhold több, különböző magasságú pályán is keringhet, és nem feltétlenül az Egyenlítő fölött.
- 31) 2015.m.11. Egy bolygó körül űrszonda kering körpályán. Elképzelhető-e az, hogy egy másik űrszondát pontosan ugyanezen körpályára állítsanak oly módon, hogy az mindig az eredeti űrszondával ellentétes pontján legyen a körpályának, a bolygó túloldalán.
- Nem, mivel egy körpályán egyszerre csak egy űrszonda keringhet.

- b) Igen, elképzelhető.
- c) Csak akkor képzelhető el, ha a másik űrszonda tömege pontosan megegyezik az elsőével.

32) 2016.m.6. 2015-ben csaknem egy kilométerrel magasabb körpályára állították a Nemzetközi Űrállomást. Befolyásolta-e ez a manőver az űrállomás pálya menti sebességét? Az űrállomás jó közelítéssel körpályán kering a Föld körül.

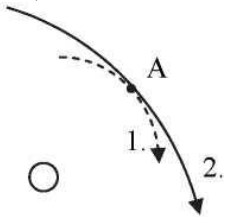
- a) Igen, lecsökkent az űrállomás pálya menti sebessége.
- b) Nem, változatlan az űrállomás pálya menti sebessége.
- c) Igen, megnőtt az űrállomás pálya menti sebessége.
- d) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

33) 2016.m.2.5. Egy bolygó fölé olyan űrszondát szeretnénk eljuttatni, amely mindig a bolygó egy adott pontja fölött tartózkodik, így gyűjt adatokat. Mi a feltétele annak, hogy az űrszondát a bolygó körül ilyen, úgynevezett stacionárius pályára állíthassuk?

- a) Ilyen pályák csak a földi egyenlítő fölött létezhetnek.
- b) Ilyen stacionárius pálya bármely bolygó felett megvalósítható.
- c) Csak olyan bolygók körül lehetséges stacionárius pálya, amelyek forognak a tengelyük körül.
- d) Csak a légkörrel rendelkező bolygók körül lehetséges stacionárius pálya.

34) 2016.m.2.14. Két üstökös elnyújtott ellipszispályán kering egy csillag körül. Pályájuknak a csillaghoz legközelebbi „A” pontja azonos távolságra van a csillagtól. A mellékelt ábra mutatja a két pályának ezt a részét. Melyik üstökös halad nagyobb sebességgel, amikor az „A” ponton áthalad?

- a) Az 1-es üstökös.
- b) A 2-es üstökös.
- c) Egyforma a sebességük az 'A' pontban.
- d) Nem lehet a megadott információk alapján eldönteni.



35) 2016.o.7. Keringhet-e mesterséges hold (hajtómű nélküli űrszondák) a Hold és Föld között úgy, hogy mozgása során folyamatosan a Hold és Föld által meghatározott egyenesen van?

- a) Ez lehetséges. Csak az a fontos, hogy a mesterséges hold keringési ideje egyenlő legyen a Hold keringési idejével.
- b) Ez nem lehetséges, mert ilyen pálya csak a Holdnál távolabb található, a Hold és a Föld között nem.
- c) Ez nem lehetséges, mert a Hold keringési idejével csak Föld-Hold távolságnyra keringhet a műhold a Föld körül.

36) 2017.m.2.14. Egy bolygó jóval nagyobb tömegű, mint a Föld. Elképzelhető-e, hogy a felszínén a nehézségi gyorsulás mégis ugyanakkora, mint a Földön?

- a) Igen, ha a bolygó sugara kisebb, mint a Földé.
- b) Igen, ha a bolygó sugara nagyobb, mint a Földé.
- c) Nem, mivel a gravitációs törvény értelmében egy nagyobb tömeg vonzása mindenképpen nagyobb.

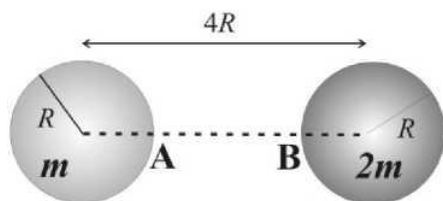
37) 2017.o.14. A Föld körül körpályán keringő műholdat hajtóműve egy nagyon rövid ideig tartó működés során a haladási irányában kismértékben felgyorsítja. Milyen pályára áll a műhold a korrekció után?

- a) Nagyobb sugarú körpályára áll.
- b) Kisebb sugarú körpályára áll.
- c) Ellipszispályára áll.
- d) A körpálya sugara nem változik, csak lecsökken a keringési idő.

38) 2018.m.15. Két tökéletesen gömb alakú, homogén égitest kering a közös tömegközéppontjuk körül. Mindkettő sugara R , a középpontjaik távolsága $4R$. A középpontokat összekötő egyenes az m tömegű

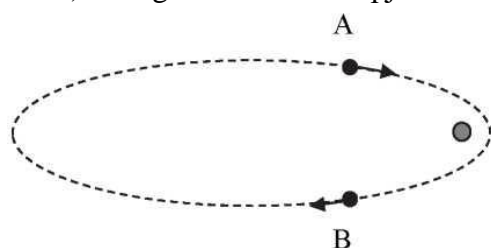
égitest felszínét az A, a $2m$ tömegű égitest felszínét a B pontban metszi. Melyik pontban lesz nagyobb az odahelyezett 1 kg tömegű testre a két égitest által kifejtett eredő gravitációs erő?

- a) Az A pontban.
- b) A két pontban azonos lesz a gravitációs erő.
- c) A B pontban.



39) 2018.m2.8. Egy visszatérő üstökös elnyújtott ellipszispályán kering a Nap körül. Pályájának „A” vagy „B” pontján halad nagyobb sebességgel? (A pontok a Naptól egyforma távolságban helyezkednek el.)

- a) Az „A” pontban, mivel ekkor a Nap irányába halad, azaz a Nap gravitációs ereje gyorsítja.
- b) A „B” pontban, mivel ekkor még megvan a napközeli pontban elért maximális sebesség túlnyomó része.
- c) Egyforma a sebessége a két pontban, mivel egyenlő távolságra vannak a Naptól.
- d) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.



40) 2019.m.3. A Föld és Nap átlagos távolsága 150 millió kilométer, vagy másképpen 1 CSE (csillagászati egység), a Föld keringési ideje 1 év. Mennyi idő alatt kerüli meg a Napot egy attól átlagosan 4 CSE távolságra keringő égitest?

- a) 2 év alatt.
- b) 4 év alatt.
- c) 8 év alatt.
- d) 16 év alatt.

41) 2019.m.14. Hogyan tudjuk leárnýékolni a gravitációs mezőt?

- a) Elektromágneses hullámokkal.
- b) Neutronokkal.
- c) Fotonokkal.
- d) Az előbbiek közül egyikkel sem.

42) 2019.m2.1. Egy 1 kg tömegű testet 5 m/s sebességgel, vízszintesen elhajítunk a felszíntől 2 m magasan a Földön, illetve a Holdon. Hol repül messzebb a test?

- a) A Földön, mivel itt a légkör fékezi a függőleges zuhanást.
- b) A Holdon, mivel itt kisebb a gravitáció.
- c) Egyforma messze repülnek, csak a Holdon tovább tart a mozgás.

43) 2019.m2.10. Szeretnénk meghatározni azt a pontot a Földet a Holddal összekötő egyenes szakaszon, ahol a két égitest gravitációs hatása éppen kioltja egymást. Hogyan járjunk el?

- a) A két égitest középpontjainak távolságát a tömegekkel fordított arányban kell felosztanunk.
- b) A két égitest középpontjainak távolságát a tömegekkel egyenesen arányosan kell felosztanunk.
- c) A két égitest középpontjainak távolságát a tömegek négyzetének arányában kell felosztanunk.
- d) A két égitest középpontjainak távolságát a tömegek négyzetgyökének arányában kell felosztanunk.