

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. május 19.**

# FIZIKA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2020. május 19. 8:00**

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

## Fontos tudnivalók

Olvassa el figyelmesen a feladatok előtti utasításokat, és gondosan ossza be idejét!

A feladatokat tetszőleges sorrendben oldhatja meg.

Használható segédeszközök: zsebszámológép, függvénytáblázatok.

Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, a megoldást a feladatlap üres oldalain, illetve pótlapokon folytathatja a feladat számának feltüntetésével.

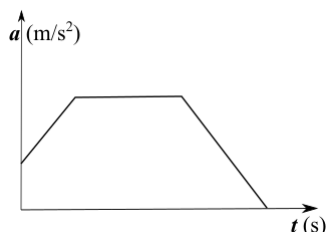
*Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri):*

**3/**

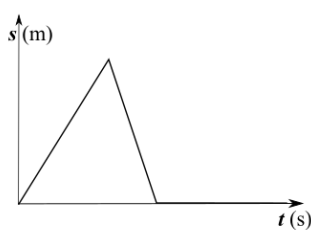
## ELSŐ RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükségesnek tartja, kisebb számításokat, rajzokat készíthet a feladatlapon.)

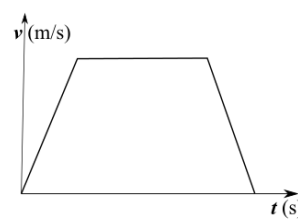
1. Egy test mozgásáról tudjuk, hogy legalább két szakaszán a test állandó sebességgel mozgott. Melyik grafikon tartozhat hozzá?



A)



B)

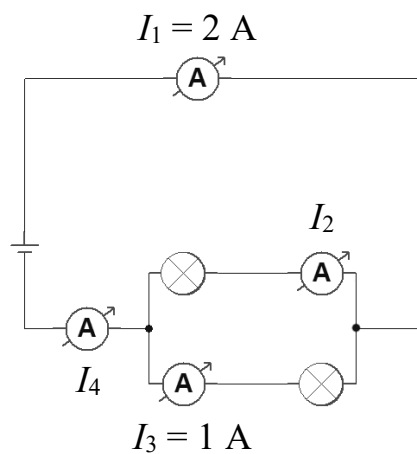


C)

- A) Az A) grafikon.  
B) A B) grafikon.  
C) A C) grafikon.

2 pont

2. A mellékelt ábrán látható kapcsolásban mekkora értéket mutat az  $I_2$  és az  $I_4$  árammérő műszer?



- A)  $I_2 = 1$  A,  $I_4 = 1$  A.  
B)  $I_2 = 2$  A,  $I_4 = 1$  A.  
C)  $I_2 = 1$  A,  $I_4 = 2$  A.  
D)  $I_2 = 2$  A,  $I_4 = 2$  A.

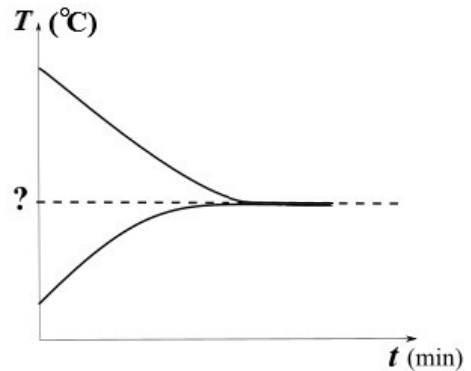
2 pont

3. Egy vízszintes talajba szúrt függőleges rúd árnyékának hossza éppen megegyezik a rúd hosszával. Mekkora szöget zárnak be ekkor a napsugarak a talajjal?

- A)  $60^\circ$ -nál kisebb szöget.
- B) Éppen  $60^\circ$ -os szöget.
- C)  $60^\circ$ -nál nagyobb szöget.

2 pont

4. Egy jól hőszigetelt dobozba vizet teszünk, ebbe pedig egy zárt jégkockatartóban lévő jeget merítünk. A zárt jégkockatartó megakadályozza a jég és a víz esetleges összekeveredését. Különkülön mérjük a két rendszer hőmérsékletének alakulását normál légköri nyomáson. Adatainkból a mellékelt hőmérséklet-idő grafikonot rajzoltuk. Mit állíthatunk a kialakuló közös hőmérsékletről?



- A) A közös hőmérséklet a víz fagyáspontja feletti.
- B) A közös hőmérséklet pontosan a víz fagyáspontja.
- C) A közös hőmérséklet a víz fagyáspontja alatti.
- D) A grafikon alapján ezt nem lehet megállapítani.

2 pont

5. A mellékelt fénykép kora reggel készült a Szaharában, s a tevék és utasaik árnyékát mutatja. Milyen irányba tartanak a tevék?

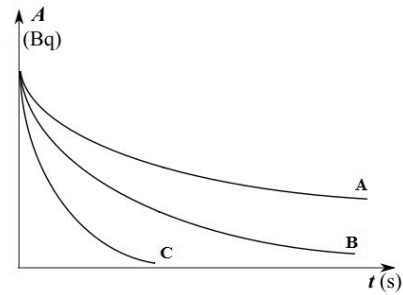


(<http://www.discover-sahara.com/>)

- A) Észak felé.
- B) Dél felé.
- C) Kelet felé.
- D) Nyugat felé.

2 pont

6. Egy laboratóriumban három radioaktív izotópot tartalmazó anyagminta bomlását vizsgáltuk. Az aktivitásukat az idő függvényében közös grafikonon ábrázoltuk. Melyik anyagminta felezési ideje a leghosszabb?



- A) Az A jelűé.  
B) A B jelűé.  
C) A C jelűé.  
D) A grafikon alapján ezt nem lehet megállapítani.

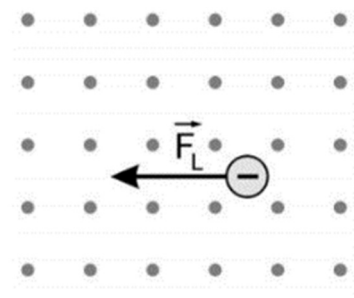
2 pont

7. Egy  $v_0$  sebességgel függőlegesen feldobott kavics  $h$  maximális magassáig emelkedik. Mekkora lesz a pálya tetőpontján a mozgási energiája? (A légellenállástól tekintünk el!)

- A) Pontosan akkora, mint a kezdeti mozgási energia.  
B) A kezdeti mozgási energia fele.  
C) Ebben a pillanatban nulla lesz a mozgási energia.

2 pont

8. Egy negatív töltésű részecske halad homogén, a papír síkjából kifelé mutató mágneses térben. A rá ható Lorenz-erő irányát mellékelt ábra mutatja. Milyen irányba halad a részecske?



- A) A papír síkjában a lap teteje felé.  
B) A papír síkjában a lap alja felé.  
C) A papír síkjára merőlegesen, a síkból kifelé.  
D) A papír síkjára merőlegesen, a síkba befelé.

2 pont

9. A képen látható tanuló fújással sorban megszólaltatja az üvegeket. Melyik üveg adja a legmagasabb hangot? (Az üvegek egyformák.)



(<http://www.mykidsadventures.com/pop-bottle-music/>)

- A) A legkevesebb folyadékot tartalmazó üveg.  
B) A legtöbb folyadékot tartalmazó üveg.  
C) Nem lehet eldönteni, mert nem ismerjük a folyadékok sűrűségét.

2 pont

10. Vákuumkamrában két vízszintesen elhelyezkedő, azonos nagyságú síklap között apró tárgy lebeg. A lapok elektromosan töltöttek, az alsó pozitív, a felső negatív töltésű, töltésük nagysága megegyezik. Mit állíthatunk az apró tárgyról?

- A) A tárgy negatív töltésű.  
B) A tárgy pozitív töltésű.  
C) A tárgy biztosan nem semleges, de akár pozitív, akár negatív töltésű is lehet.

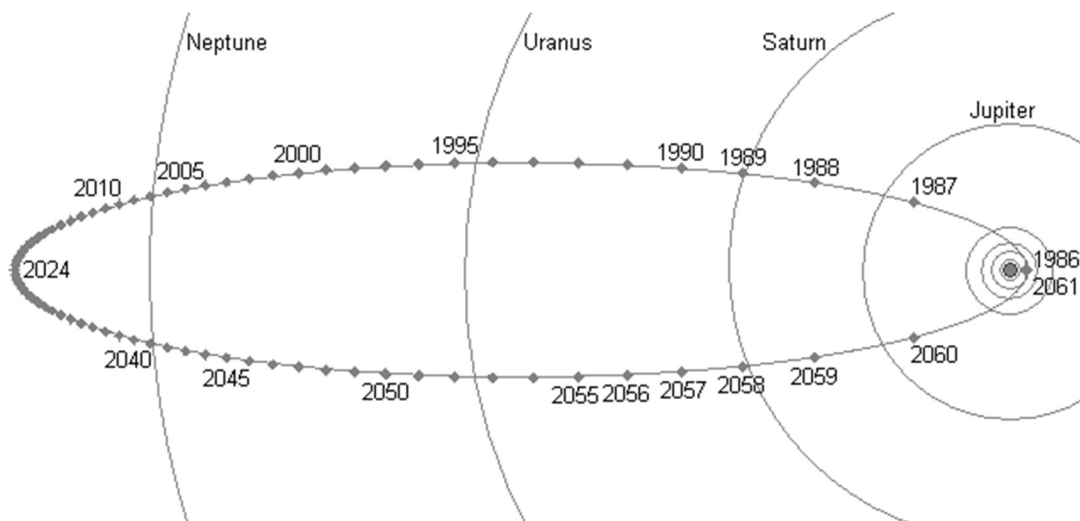
2 pont

11. Mekk Elek egy műanyag csőre egy fémkarikát akar húzni, ám a karika túl szűk. Hogyan érheti el Mekk Elek, hogy a fémkarikát a csőre tudja húzni?

- A) Melegítenie kell a karikát.  
B) Hűtenie kell a karikát  
C) Csak a cső melegítése jelenthet megoldást.

2 pont

12. A Halley-üstökös elnyúlt ellipszis pályán kering a Nap körül. A pályáját ábrázoló vázlatrajzon láthatjuk, hogy mikor tartózkodott, illetve fog tartózkodni a pálya egyes pontjaiban. Körülbelül mennyi idő alatt tesz meg az üstökös a pálya mentén a pályahosszának negyedét kitevő távolságot?



- A) Körülbelül 19 év alatt.
- B) Körülbelül 12 év alatt.
- C) Körülbelül 26 év alatt.
- D) Nem eldönthető: attól függ, hogy a pálya melyik negyedrészt vizsgáljuk.

2 pont	
--------	--

13. Mi következik Rutherford szórási kísérletéből?

- A) Az elektron töltésének nagysága.
- B) Az, hogy az elektron hullámként is tud viselkedni.
- C) Az, hogy az atomok tömegének zöme az atomon belül közepen, egy kicsiny térrészben helyezkedik el.

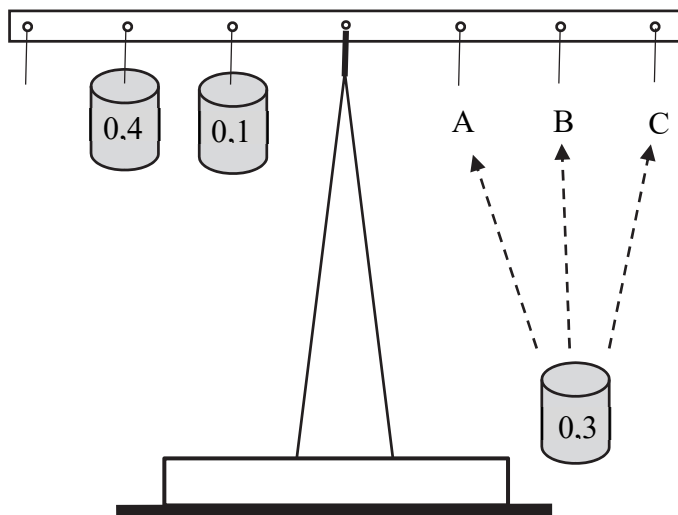
2 pont	
--------	--

14. A fény terjedési sebessége jó közelítéssel 300 000 km/s. Milyen feltételek között érvényes ez az állítás?

- A) Ez az állítás mindig érvényes.
- B) Ez az állítás csak légüres térben haladó fényre érvényes a mi galaxisunkon belül.
- C) Ez az állítás csak légüres térben haladó fényre érvényes, az Univerzumban mindenütt.

2 pont	
--------	--

15. Egy kétkarú mérleg vízszintes rúdján azonos távolságra vannak a szomszédos lyukak. A középső lyukban van a mérleg tengelye, a többibe mérő súlyokat akasztunk. Egy 0,4 kg-os és egy 0,1 kg-os mérő súlyt akasztottunk a mérleg egyik oldalára az ábrának megfelelő módon. Hova kell akasztani a másik oldalon a 0,3 kg-os mérő súlyt, hogy a mérleg egyensúlyban legyen?



- A) A testet az „A” felfüggesztésre kell akasztani.  
 B) A testet a „B” felfüggesztésre kell akasztani  
 C) A testet a „C” felfüggesztésre kell akasztani.

2 pont	
--------	--

16. Dugattyúval elzárt hengerben lévő, adott mennyiségű ideális gáz hőmérsékletét  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra szeretnénk növelni. Az alábbiak közül melyik folyamatot válasszuk, hogy a lehető legkevesebb hőt kelljen a gázzal közölni?

- A) Izochor folyamatot.  
 B) Izobár folyamatot.  
 C) Adiabatikus folyamatot.  
 D) Mindegy, azonos lesz a hőközlés mindhárom esetben.

2 pont	
--------	--

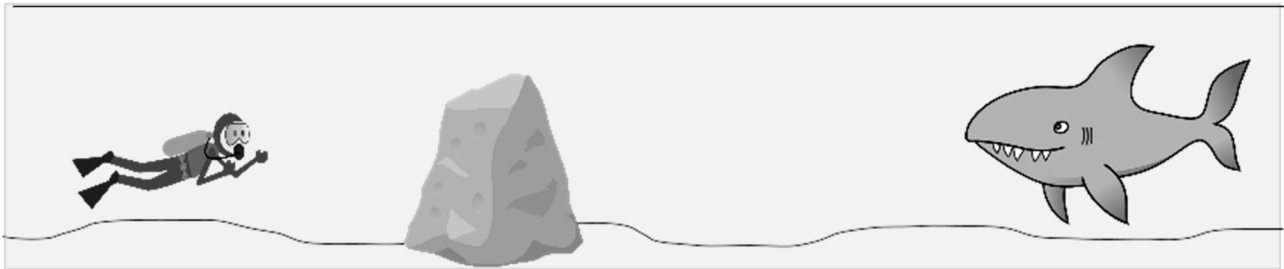
17. Az alábbiak közül melyik esetben beszélhetünk rövidzárlatról?

- A) Ha az áramkör hirtelen megszakad, mert a drót valahol elvékonyodott, majd elszakadt.  
 B) Ha az áramkör két pontja között a szigetelés hibája miatt nem kívánt összeköttetés létesül.  
 C) Ha az áramkörben ingadozni kezd az áramerősség, és ezt a lámpák fényerejének változása is mutatja.

2 pont	
--------	--



18. Sekély tengerben egy búvár úszik. Egy nagy szikla túloldaláról cápa közelít felé az ábrán látható módon. A víz felszíne nyugodt. Megláthatja-e a búvár a cápát, mielőtt az előbukkan a szikla mögül?



- A) Nem, mert a szikla éppen közöttük van, elzárja a rálátást a cápára.
- B) Igen, mert a víz alatt elhajlik a fény, ezért a búvár láthatja, hogy mi van a szikla mögött.
- C) Nem, mert a víz alatt sokkal lassabban terjed a fény, mint levegőben.
- D) Igen, mert a búvár megláthatja a vízfelszínről visszatükröződő cápát.

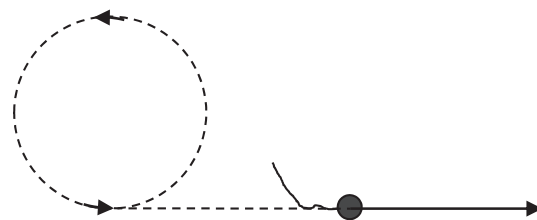
2 pont	
--------	--

19. Honnan származik a Földön található  $^{238}\text{U}$  izotóp?

- A) A Napban keletkezik magfúziós folyamatok során, és a napszéllal jut el a Földre.
- B) A Föld belsejében keletkezik, a Föld forró magjában.
- C) Több milliárd évvel ezelőtt működött, már felrobbant csillagok maradványaiból származik.

2 pont	
--------	--

20. Egy fonál segítségével egy követ forgatunk a fejünk felett vízszintes síkban. Amikor a fonalat elengedjük, a kő messze repül. (Az ábra felülnézetből mutatja a kő pályáját.) Milyen erő repíti el a követ, miután a kötelet elengedtük?



- A) A kőre ható centripetális erő.
- B) A kőre ható gravitációs erő.
- C) A kőre ható légellenállási erő.
- D) Egyik sem.

2 pont	
--------	--

## MÁSODIK RÉSZ

*Oldja meg a következő feladatokat! Megállapításait – a feladattól függően – szövegesen, rajzzal vagy számítással indokolja is! Ügyeljen arra is, hogy a használt jelölések egyértelműek legyenek!*

**1. Az ősmaradványok tanúsága szerint egy bizonyos fajta dinoszaurusz feje a szívénél 20 méterrel volt magasabban, a szív a talaj felett 8 m magasságban helyezkedett el.**

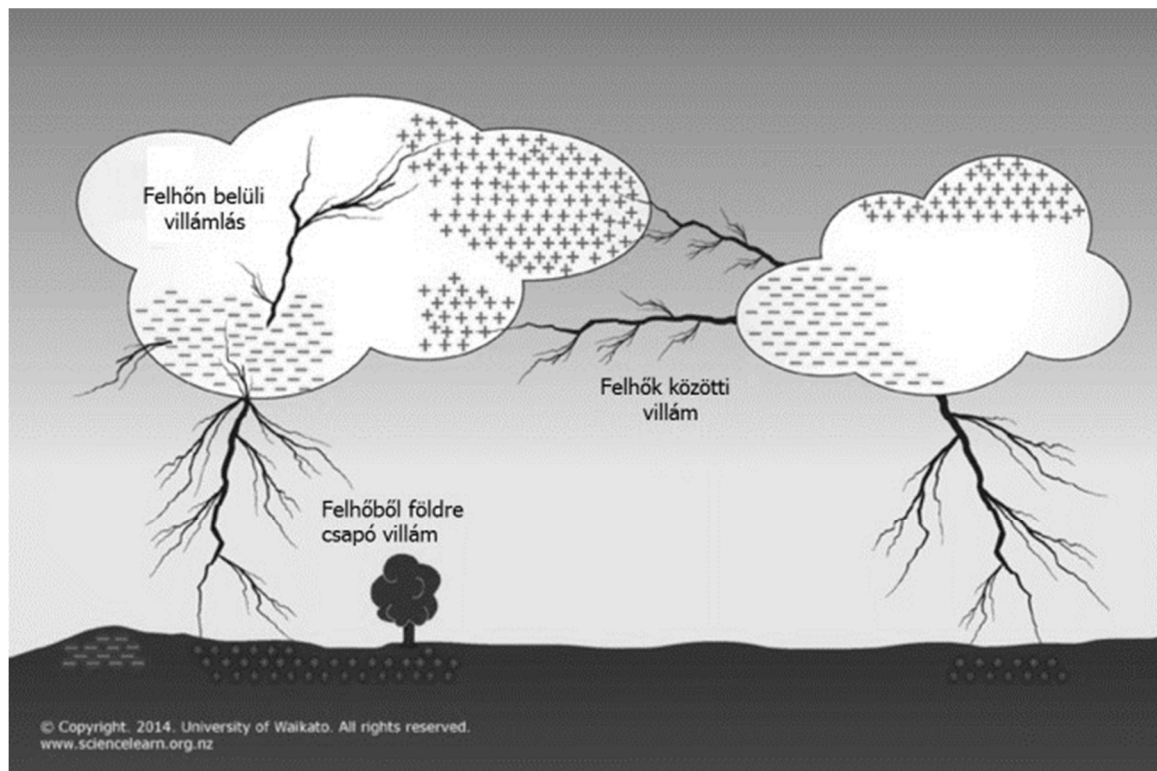
- a) Legalább mekkora nyomással kellett a szívének a vért pumpálnia, ha a dinoszaurusz agyának (ami a fejében volt) legalább 11000 Pa vérnyomásra volt szüksége?  
b) Mekkora volt ekkor a vérnyomás a dinoszaurusz lábában?

A vér sűrűsége  $\rho = 1060 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

a)	b)	Összesen
10 pont	5 pont	15 pont

## 2. A villámlás

A villám és az azt kísérő mennydörgés jól ismert időjárási jelenség. A villám kialakulása a felhőkben felhalmozódott töltések egymás felé vagy a föld felé áramlásával kezdődik, ha az elektromos térerősség elég nagyra nő. A feszültség ilyenkor a későbbi villám két végpontja között körülbelül 10 millió volt. Az áramló töltések ütközések révén egy ioncsatornát alakítanak ki a későbbi villám két végpontja között. A villám (vagyis maga az elektromos kisülés) a környezet vezetőképességétől függően 50–150 kilométer/másodperc sebességgel halad végig az ioncsatornán. Az ionizált levegő hőmérséklete elérheti a 30 000 Celsius-fokot. Egy átlagos villámban 30-40 ezer amperes áramerősség lép fel, időtartama kb. 0,1 milliszekundum.

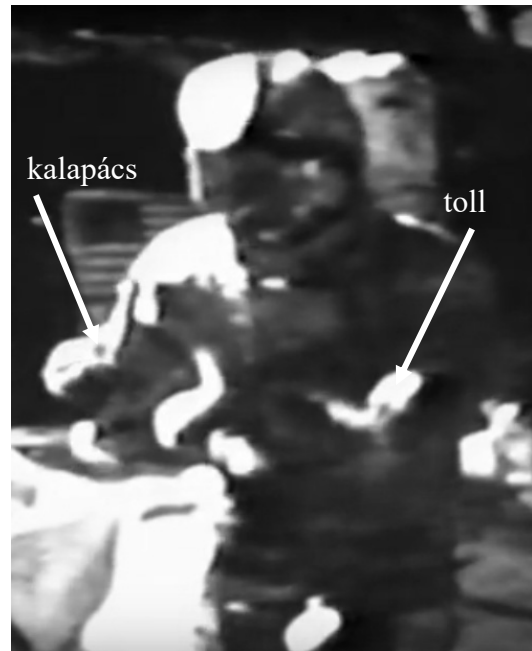


- Milyen folyamatnak kell megelőznie a viharfelhőkben a villám kialakulását? Milyen erőhatás miatt kezdenek a töltések egymás felé áramlani? Mit nevezünk ionnak?
- Miért rendkívül veszélyes a villámcsapás az emberre? Miért érezhetjük magunkat villámlás idején biztonságban egy bádognyíróban?
- A villámlást többnyire mennydörgés kíséri. Miért észlelünk időkülönbséget a villámlás és az azt kísérő mennydörgés között?
- Körülbelül mekkora töltés áramlik át az ioncsatornán egy villámlás során?

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>Összesen</b>
<b>6 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>15 pont</b>

A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

**3/A** Az interneten könnyen elérhető az a videófelvétel, melyen 1971-ben az amerikai Apollo 15 űrhajósa, Dave Scott egyszerre elejt egy nehéz geológiai kalapácsot és egy könnyű sólyomtollat. A képen az ejtés előtt látható az űrhajós a két eszközzel a kezében. A videófelvételen látszik, hogy a kalapács és a toll egyszerre ér „holdat”. Mivel a Hold tömege jóval kisebb, mint a Földé, a holdi gravitációs gyorsulás csak kb.  $1,62 \text{ m/s}^2$ , a földi érték hatoda, így a tárgyak meglehetősen „lassan” esnek le. Sajnos nehéz volt igazán jó minőségű felvételeket készíteni, mert a Holdon a napos és az árnyékos felületek között a kontraszt sokkal nagyobb, mint a Földön.



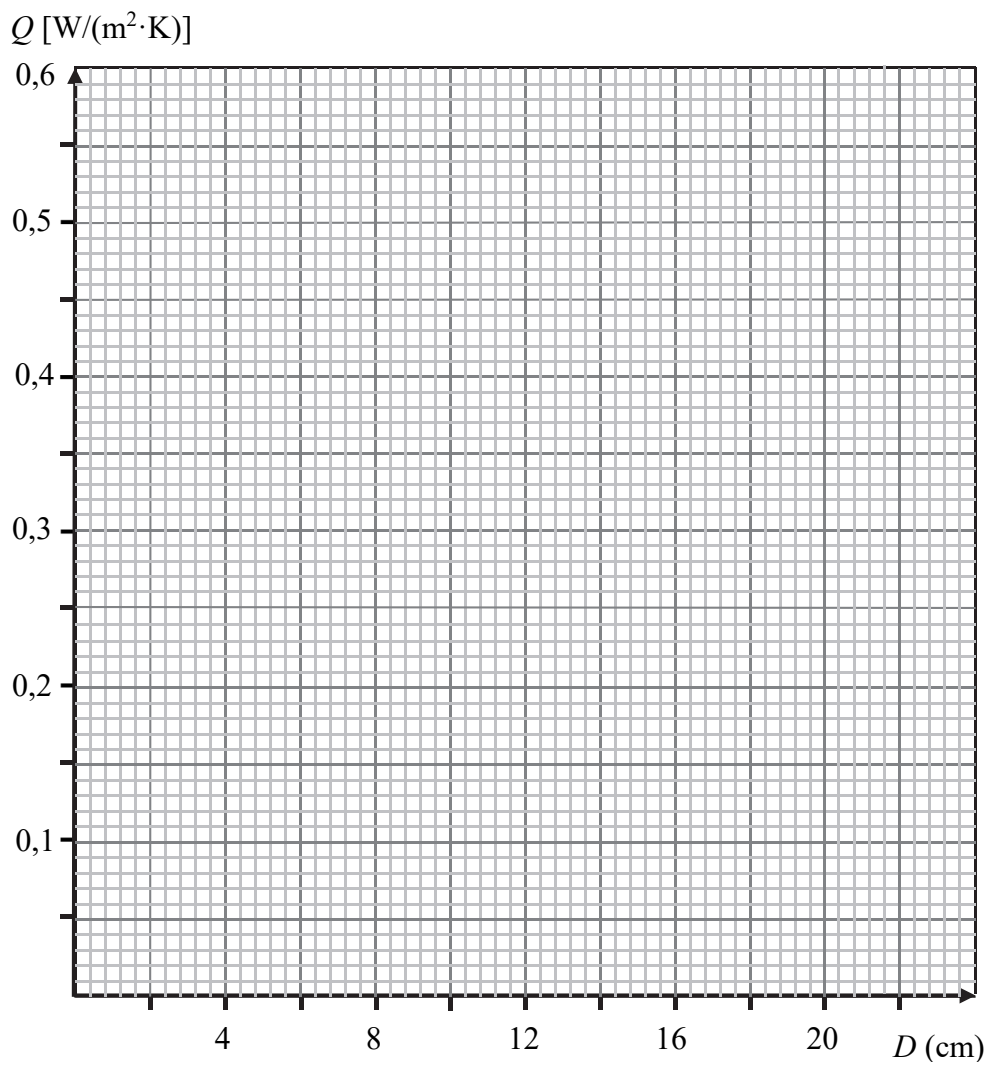
- Milyennek érzi az űrhajós a kezében tartott kalapács súlyát a földi állapothoz képest, és miért?
- Milyen erő(k) hat(nak) a Holdon az elejtett (éppen zuhanó) tárgyakra? Milyen mozgást végeznek ezek a tárgyak? (A Hold tengely körüli forgásától, keringésétől eltekinthetünk.)
- Mekkora a kalapács, illetve a toll gravitációs gyorsulása a Holdon? Miért ér le egyszerre a két test a Holdon végrehajtott ejtési kísérletben, és miért nem ér le egyszerre a Földön végrehajtott kísérletben? Mi történik másképp, és mi a különbség oka?
- Hányszor hosszabb ideig tart a kalapács esése azonos magasságból a Holdon, mint a Földön, ha a közegellenállást elhanyagoljuk?
- Mi a magyarázata annak, hogy a Holdon a napos és az árnyékos felületek között a kontraszt sokkal nagyobb, mint a Földön?

<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>e)</b>	<b>Összesen</b>
<b>3 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>7 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>20 pont</b>

**3/B** Egy ház homlokzatának hőszigetelését úgy szeretnénk megoldani, hogy a hőveszteséget jellemző együttható ne legyen nagyobb  $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ -nél. Az alábbi táblázat a hőveszteséget jellemző együttható értékét tartalmazza öt különböző téglatípusnál szigetelés nélkül, valamint hét különböző vastagságú hungarocell hőszigetelő alkalmazásával.

Megnevezés	Fal vastagsága	szigetelés nélkül	3 cm	6 cm	8 cm	10 cm	12 cm	14 cm	18 cm
téglatípus	cm	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$							
A1	30	0,58	0,42	0,31	0,27	0,24	0,21	0,19	0,16
A2	38	0,50	0,37	0,28	0,25	0,23	0,20	0,18	0,15
A3	44	0,39	0,30	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,14
B1	38	0,43	0,33	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17	0,15
B2	44	0,35	0,28	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,14

- Legalább milyen vastag hungarocell rétegre van szükség az egyes téglatípusoknál, hogy elérjük a szükséges hőszigetelést?
- A hasznos lakóterület szempontjából előnyös, ha a falvastagság kisebb. Melyik faltípusnál érhető el a legkisebb összes falvastagság (tégla + hőszigetelés együtt) a szükséges mértékű szigetelés mellett? Mekkora ez a vastagság?
- Ábrázolja az A1 és a B2 téglatípusokhoz tartozó hőveszteségi együtthatót a hungarocell vastagságának függvényében!
- Hogyan alakul a két ábrázolt téglafal hővesztesége egymáshoz képest, a rajtuk lévő hőszigetelő réteg vastagságának növelésével?
- Mennyivel csökkenti az A1 és a B2 tégla esetén a hőveszteséget 8 cm hungarocell hőszigetelés? Mit mondhatunk ennek alapján a két fal hőszigetelésének gazdaságosságáról (célszerűségéről), ha feltehetjük, hogy mindkét falat ugyanakkora költséggel hőszigetelhetjük?





<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>e)</b>	<b>Összesen</b>
<b>3 pont</b>	<b>3 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>4 pont</b>	<b>5 pont</b>	<b>20 pont</b>





	pontszám	
	maximális	elért
I. Feleletválasztós kérdéssor	40	
II. Összetett feladatok	50	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>90</b>	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

---

	pontszáma <b>egész számra</b> kerekítve	
	elért	programba beírt
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző