

**Javítási útmutató**  
Fizika felmérő 2016

**A tesztkérdésre csak 2 vagy 0 pont adható. Ha a fehér négyzetben megadott választ a hallgató áthúzza, és mellette egyértelműen megadja a módosított (jó) választát a 2 pont megadható.**

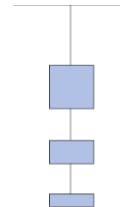
1. A mennyezetre egy fonálon 2 kg tömegű testet függesztünk. Erre a testre az ábra szerint egy 1 kg-os és egy 0,5 kg-os testet rögzítünk súlytalannak tekinthető fonál segítségével. A testek nyugalomban vannak. A 2 kg-os testre ható erők eredője:

a. 15 N

**b. 0 N**

c. 25 N

d. 20 N



2. Tekintsük egy ideális gáz két állapotát. Az "A" állapot állapotjelzői:  $p_A = 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_A = 10^{-3} \text{ m}^3$ ,  $T_A = 100 \text{ }^\circ\text{C}$  (373K). A "B" állapot két állapotjelzője:  $p_B = 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_B = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ . A "B" állapot hőmérséklete:

a.  $50 \text{ }^\circ\text{C}$

b.  $200 \text{ }^\circ\text{C}$

**c. 746 K**

d. 186,5 K

3. A Nap  $3,46 \times 10^{31} \text{ J}$  energiát sugároz ki naponta. Változik-e ezzel összefüggésben csillagunk tömege?

- a. Nem, mivel a fény sebessége minden vonatkoztatási rendszerben ugyanakkora.
- b. Igen, a tömege nő, mert a Napban végbemenő fúziós folyamatokban hidrogénből hélium keletkezik és ennek az elemnek nagyobb a tömege.

**c. Igen, a tömege csökken, mert a kisugárzott energiával – a tömeg-energia ekvivalencia törvényének megfelelően – tömeg is távozik.**

d. Nem, mert a sugárzás során csak fotonok távoznak, ezek tömege pedig zérus.

4. Ideális gázt adiabatikusan összenyomunk. Melyik állítás jellemzi a folyamatot?

- a. A gáz hőmérséklete nem nő, mivel nincs hő közlés.
- b. A gáz belső energiája nem változik, mivel pontosan annyi hőt ad le a gáz, mint amennyi munkát végeztünk rajta.
- c. A gáz belső energiája csökken, mert a térfogat csökken.

**d. A gáz hőmérséklete nő, mivel munkát végeztünk a gázon.**

5. Adott a képen is látható állandó mágnes. A mágnes rudat három egyenlő darabra törjük.

- a. A mágnes bal oldala homogén északi pólus lesz a közepe az eredetihez hasonló, míg a jobb oldali rész homogén déli pólus.



**b. Mindhárom darab azonos tulajdonságú.**

- c. Mivel az északi és déli pólus között a kapcsolat megszakadt, a három darab nem lesz mágneses.  
 a. A három darab azonos tulajdonságú lesz, de a középső ellentétesen fog felmágneseződni.

- a. É D É D D É  
 b. É D É D É D  
 c.   
 d. É D D É É D

6. Egy szemüveg lencsége 0,5 dioptriás. Ez azt jelenti, hogy:

**a. A lencsék fókusz távolsága 200 cm**

- b. A lencsék átmérőjének és fókusz távolságának hányadosa 0,5  
 c. A lencsék fókusz távolsága 0,5 m  
 d. A lencsék görbületi sugara 0,5 m

7. Melyik állítás igaz? A rugóra függesztett test rezgés ideje nem változik meg, ha a test tömegét háromszorosára növelik, és olyan rugót alkalmaznak, melynek irányos ereje (rugóállandója) az előző

- a. harmada  
 b. kilencede  
**c. háromszorosa**  
 d. kilencszerese

8. Melyik esetben működött a fogyasztó két percig?

- a. A fogyasztón 54C töltés áramlott át, miközben 750 mA erősségű áram folyt.  
 b. 3A erősségű áram esetén a fogyasztón 6C töltés áramlott át.  
 c. A fogyasztón 80 C töltés áramlott át, miközben 1,5 A erősségű áram folyt.  
**d. 250 mA erősségű áram esetén a fogyasztón 30 C töltés áramlott át.**

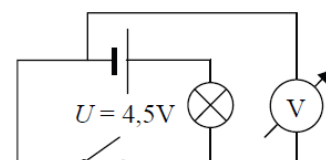
9. A lefelé haladó 0,3 m/s sebességű liftben Feri önmagához képest 1,5 m/s sebességgel felemeli a táskáját. Mekkora a táskáé az épülethez képest?

- a. 1,5 m/s  
**b. 1,2 m/s**  
 c. 1,8 m/s  
 d. 0,3 m/s

10. Mit mutat a feszültségmérő az alábbi áramkörben a kapcsoló nyitott, illetve zárt állása esetén? (A feszültségmérő ideálisnak tekinthető.)

**a. A feszültségmérő a kapcsoló nyitott állása esetén 4,5 V-ot, a kapcsoló zárt állásánál 0 V-ot mutat.**

- b. A feszültségmérő a kapcsoló nyitott állása esetén 0 V-ot, a kapcsoló zárt állásánál 4,5 V-ot mutat.  
 c. A feszültségmérő mindkét esetben 4,5 V-ot mutat.  
 d. A feszültségmérő mindkét esetben 0 V-ot mutat.



11. Mikor nagyobb a hatásfoka a munkavégzésnek, ha a 90 kg tömegű munkás a 2 vödör cementet egyszerre viszi fel az építkezés emeletére, vagy ha egymás után viszi fel a két cementes vödröt?

**a. Az első esetben.**

- b. A második esetben.
- c. Egyenlők a hatásfokok.
- d. Nem dönthető el.

12. Friss radioaktív forrás 200 g rádiumot tartalmaz, melynek felezési ideje 1600 év. Mennyi rádium marad 4800 év múlva?

- a. 175 g
- b. 50 g
- c. 66,7 g

**d. 25 g**

13. Brown angol botanikus 1827-ben vízben lebegő virágpór (pollen) szemcséket figyelt meg mikroszkóp alatt. Valamiféle ugráló, zezugos mozgást tapasztalt. Melyik a megfigyeléssel kapcsolatos hamis állítás?

**a. Az elvégzett kísérlet a vízmolekulák létezésére utal, hiszen a mikroszkóp segítségével látjuk a mozgó vízmolekulákat.**

- b. Magasabb hőmérsékleten a makroszkopikusan megfigyelhető pollenszemek mozgása intenzívebbé válik.
- c. Ebben a kísérletben a pollenszemek rendezetlen mozgásából következtethetünk a velük ütköző vízmolekulák rendezetlen hőmozgására.
- d. A Brown-mozgás gázok esetén is megfigyelhető.

14. Melyik az igaz állítás.

a. Szibériában az eddig mért legalacsonyabb hőmérséklet  $-77,8$  K volt.

**b. A gázok elvileg legfeljebb 0 K hőmérsékletre hűthetők le.**

- c. A folyadékok és szilárd testek hőmérséklete lehet 0 K-nél alacsonyabb is.
- d. Adott hőmérséklet-változás a Celsius-féle skálán kisebb, mint az abszolút hőmérsékleti skálán.

## Számolási feladatok

Csak indokolt válasz fogadható el! Nincs indoklás: 0 pont.

### Fontos!

Ha a hallgató nem úgy oldja meg a feladatot, hogy

- felírja a felismert összefüggést paraméteresen,
- majd az összefüggést rendezi és beírja az adatokat,
- majd közli a számolás végeredményét dimenzióval helyesen,

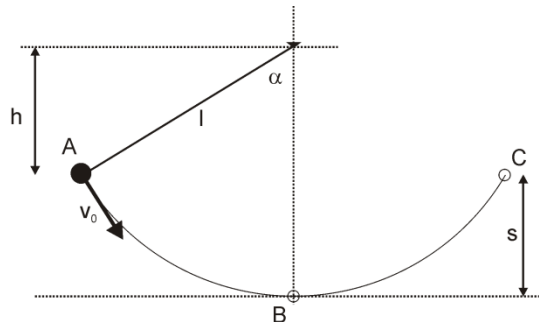
hanem felismerhető módon csak a behelyettesített adatokkal írja fel az eredmény kiszámításához szükséges utolsó matematikai formulát és a számolása helyes, akkor adjunk teljes pontszámot.

### 1. feladat (10 pont)

Egy ingát, amelynek kötele 1 m hosszúságú és 0,25 kg tömeg függ rajta kitérítünk úgy hogy kötele  $60^\circ$ -os szöget zárjon be a függőlegessel. Ebben a helyzetben a testet meglökjük 2 m/s-os érintő irányú sebességgel.

a. Mekkora a test összes mechanikai energiája (kinetikus + potenciális) induláskor a felfüggesztési pontra vonatkoztatva. (2 pont)

A golyák nem biztos, hogy észreveszik a „felfüggesztési pontra” kitélt, ezért az alábbi megoldások közül mindkettő elfogadható:



#### 1. megoldás: (a szöveg szerint)

$$E_{\text{ö}A} = E_k + E_p = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

$$E_k = \frac{1}{2} * 0,25kg * 4 \frac{m^2}{s^2} = 0,5 J \quad (1 \text{ pont})$$

$$E_p = m * g * (-\cos \alpha * l) = 0,25kg * 10 \frac{m}{s^2} * (-0,5m) = -1,25J \quad (1 \text{ pont})$$

$$E_{\text{ö}A} = -0,75 J \quad (\text{Ha az összeadás eredménye hibás: 1 pont levonás})$$

#### 2. megoldás: (a pálya legalsó, „B” pontjára felírva)

$$E_{\text{ö}A} = E_k + E_p = \frac{1}{2}mv^2 + mgs$$

$$E_k = \frac{1}{2} * 0,25kg * 4 \frac{m^2}{s^2} = 0,5 J \quad (1 \text{ pont})$$

$$E_p = m * g * l * (1 - \cos \alpha) = 0,25kg * 10 \frac{m}{s^2} * 1m * 0,5 = 1,25J \quad (1 \text{ pont})$$

$$E_{\text{ö}A} = 1,75 J \quad (\text{Ha az összeadás eredménye hibás: 1 pont levonás})$$

b. Mekkora sebességgel lendül át a test a függőleges helyzeten, ha a légellenállás munkavégzése 0,25 J. (4 pont)

A kiindulási helyzetben az összes mechanikai energia a "B" pontra vonatkoztatva

$$E_{\text{ö}AB} = E_k + E_{pB} = \frac{1}{2}mv^2 + mg(l - h) \quad (\text{Ezt számoltuk ki a 2. megoldásban})$$

$$E_k = 0,5 J, \quad E_{pB} = 1,25 J \quad E_{\text{ö}AB} = 1,75 J \quad (2 \text{ pont})$$

Ennek az energiának egy része a légellenállás leküzdésére fordítódik.

A "B" pontban az összes mechanikai energia így:

$$E_{\text{öB}} = E_{\text{öAB}} - 0,25 \text{ J} = 1,5 \text{ J} \quad (1 \text{ pont})$$

Az "A" pontban csak mozgási energiája van a testnek:

$$\frac{1}{2}mv^2 = E_{\text{öA}}$$

$$\text{Ebből a sebesség számolható: } v = \sqrt{\frac{2E_{\text{öA}}}{m}} = 3,46 \frac{\text{m}}{\text{s}}. \quad (1 \text{ pont})$$

c. Milyen magasra jut el a test? A légellenállás munkavégzése a mozgás második részében szintén 0,25 J. (4 pont)

Erre a részfeladatra a válasz megadható a "B" pontban mért sebesség felhasználása nélkül is. Természetesen, ha a hallgató a "B" pontban mérhető sebesség felhasználásával (jól) számol, akkor is adjuk meg a teljes pontszámot.

Akkor is megadható a teljes pontszám, ha a hallgató minden számolás nélkül indokolva közli a megoldást. Pl: A mozgás során a légellenállás felemészti az "A" pontban rendelkezésre álló teljes mozgási energiát, ezért csak a potenciális energiaértékekkel számolva az "A" és a "C" pontban a potenciális energia értékek megegyeznek, így a C pontban ugyanolyan magasra jut a test min amilyen magasra volt az "A" pontban.

Az "A" és "C" pontokra felírva az energiákat.

Az "A" pont összes mechanikai energiájából le kell vonni a légellenállásból eredő energiavesztéséget.

$$E_{\text{öC}} = E_{\text{pC}} = E_{\text{öAB}} - 2 * 0,25 \text{ J} = 1,25 \text{ J} \quad (2 \text{ pont})$$

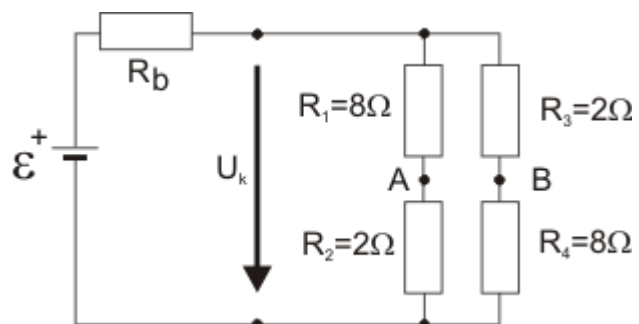
Ez az energia megegyezik a "C" pont potenciális energiájával mivel ebben a pontban a test sebessége zérus. A potenciális energia értéke a "C" pontban tehát:

$$E_{\text{pC}} = 1,25 \text{ J} = m * g * s \quad (1 \text{ pont})$$

$$\text{Az } s \text{ magasság: } s = \frac{1,25 \text{ J}}{0,25 \text{ kg} * 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,5 \text{ m} \quad (1 \text{ pont})$$

## 2. feladat(12 pont)

Adott az ábrán látható egyenáramú áramkör.



a. Ha az AB pontok között mérhető feszültség nagysága 6V, akkor a négy ellenállás ( $R_1$ - $R_4$ ) 20 W teljesítményt vesz fel. Mekkora a telep kapocsfeszültsége ( $U_k$ )? (5 pont)

Ez a részfeladat két módon is könnyen megoldható.

- vagy az eredő ellenállás és teljesítmény felhasználásával:  
Az eredő ellenállás:  $(R_1+R_2)$  és  $(R_3+R_4)$  párhuzamosan kapcsolva  
 $R_1+R_2 = 10 \Omega$ ,  $R_3+R_4 = 10 \Omega$  (1 pont)  
A négy ellenállás eredője:  $R_E = 5 \Omega$  (2 pont)  
A felvett teljesítmény:  $P = \frac{U_k^2}{R_E}$ , ebből  $U_k = \sqrt{P * R_E} = 10V$  (2 pont)
- vagy feszültség osztók felhasználásával  
Két feszültség osztót találhatunk az áramkörben:  
 $U_A = U_k \frac{R_2}{R_1+R_2}$ ,  $U_B = U_k \frac{R_4}{R_3+R_4}$  (1 pont)  
Kiszámolva:  $U_A = 0,2 U_k$ ,  $U_B = 0,8U_k$  (2 pont)

Az A-B pontok között mért feszültséget felhasználva  $U_k$  számolható:

$$U_B - U_A = 0,6U_k, U_k = 10 V \quad (2 \text{ pont})$$

b. Amikor az  $R_3$  ellenállás értékét úgy választjuk meg, hogy az AB pontok között mérhető feszültség 0V legyen, a négy ellenállás csak 15,68 W teljesítményt vesz fel.  
Az előző részfeladat eredményét is felhasználva számítsuk ki mekkora a telep elektromotoros ereje ( $\varepsilon$ ). (7 pont)

Hogy az A-B pontok között 0V legyen a feszültség, szükséges hogy a következő arányosság fennálljon:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Az  $R_3$  ellenállás értéke tehát:  $R_3 = R_4 \frac{R_1}{R_2} = 32 \Omega$  (1 pont)

$R_3$  ismeretében az eredő ellenállás számolható.

$$R_1+R_2 = 10 \Omega, R_3+R_4 = 40 \Omega$$

A négy ellenállás eredője:  $R_E = 8 \Omega$  (1 pont)

$U_k$  meghatározásával és feszültségosztókkal:

A felvett teljesítmény:  $P = \frac{U_k^2}{R_E}$ , ebből  $U_k = \sqrt{P * R_E} = 11,2 V$  (1 pont)

Az előző részfeladat eredményét felhasználva két feszültség osztó képletet írhatunk fel:

$$\varepsilon \frac{R_E^A}{R_b+R_E^A} = U_k^A = 10 V, \quad \varepsilon \frac{R_E^B}{R_b+R_E^B} = U_k^B = 11,2 V.$$

Tehát két egyszerű egyenletből álló két ismeretlenes egyenletrendszerünk van:

$$\varepsilon \frac{5 \Omega}{R_b+5\Omega} = 10 V, \quad \varepsilon \frac{8\Omega}{R_b+8\Omega} = 11,2 V \quad (2 \text{ pont})$$

Az egyenletrendszert megoldva:  $\varepsilon = 14 V$  adódik. (2 pont)