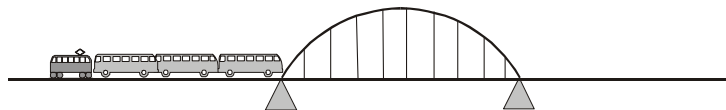


Elbírálási útmutató a fizika írásbeli érettségi tételhez

I. Számításos feladatok

1. feladat (1. 31.)

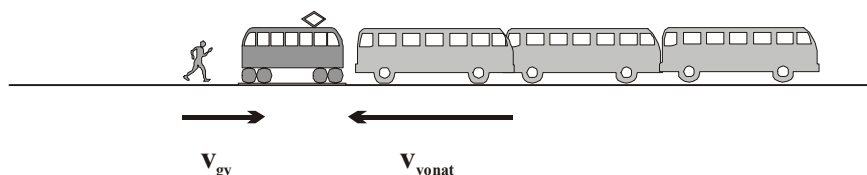


Az ábrán látható vasúti szerelvény 90 m hosszú és a hídon 27 másodperc alatt halad át egyenletesen mozogva. A vele szemben $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel haladó gyalogos mellett 9 másodperc alatt gördül el.

- a) Mekkora a vonat sebességének nagysága?
b) Milyen hosszú a híd?

Adatok: $h_{\text{vonat}} = 90 \text{ m}$; $t_1 = 27 \text{ s}$; $t_2 = 9 \text{ s}$; $v_{\text{gy}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

a)



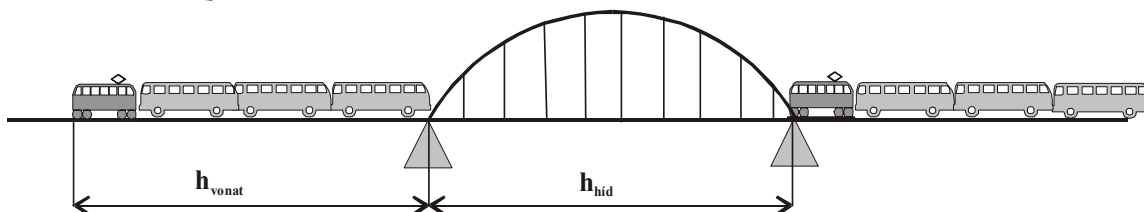
A vonat sebessége a gyalogos viszonyítva $v = v_{\text{gy}} + v_{\text{vonat}}$

Az adatok szerint $v = \frac{h_{\text{vonat}}}{t_2} = \frac{90 \text{ m}}{9 \text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Ezért $v_{\text{vonat}} = v - v_{\text{gy}} = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

5 pont

b) A szerelvény $9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel 27 s alatt halad át a hídon.



Ezalatt $s = h_{\text{vonat}} + h_{\text{híd}}$ utat tesz meg. $s = v_{\text{vonat}} t_1 = 243 \text{ m}$

A híd hossza tehát $h_{\text{híd}} = s - h_{\text{vonat}} = 153 \text{ m}$.

5 pont

5 pont

összesen: 15 pont

2. feladat (3. 73)

Mekkora munkát végzett a közegellenállási erő, ha egy 12 m magasból leejtett, 0,5 kg tömegű test 10 m/s sebességgel érte el a talajt?

Adatok: $h = 12 \text{ m}$; $m = 0,5 \text{ kg}$; $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

A munkatétel szerint $W_{\text{gra}} + W_{\text{köz}} = \frac{1}{2} mv^2$ **5 pont**

$W_{\text{gra}} = mgh = 60 \text{ J}$ és $\frac{1}{2} mv^2 = 25 \text{ J}$ **5 pont**

Így $W_{\text{köz}} = W_{\text{gra}} - \frac{1}{2} mv^2 = -35 \text{ J}$ **5 pont**

Összesen: 15 pont

3. feladat (10.61)

Egy 10 dm³-es gázpalackban 27 °C hőmérsékletű, 10 MPa nyomású hidrogéngáz van.

a) Mekkora a palackban lévő gáz tömege?

b) Hány gramm hidrogént használtunk el a palackból változatlan hőmérsékleten, ha a maradék gáz nyomása 100 kPa-ra csökkent?

Adatok: $V = 10 \text{ dm}^3 = 10^{-2} \text{ m}^3$, $p_1 = 10 \text{ MPa} = 10^7 \text{ Pa}$, $t = 27 \text{ °C}$, $T = 300 \text{ K}$,

$$p_2 = 100 \text{ kPa} = 10^5 \text{ Pa}, \quad R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, \quad M_{\text{H}} = 2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$$

a) A gázok állapotegyenlete $pV = \frac{m}{M}RT$, amiből

$$m_1 = \frac{p_1 V M_{\text{H}}}{RT} = 0,08 \text{ kg} = 80 \text{ g} \quad \text{7 pont}$$

b) Az állapotegyenletből $m_2 = \frac{p_2 V M_{\text{H}}}{RT} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ kg} = 0,8 \text{ g}$

Elhasználtunk tehát $\Delta m = m_2 - m_1 = 79,2 \text{ g}$ hidrogén gázt.

8 pont

Összesen: 15 pont

4. feladat (13. 47.)

A vörös fény vízben $2,25 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel terjed.

a) Mekkora a víz levegőre vonatkoztatott törésmutatója erre a fényre?

b) Mekkora beesési szöggel érkezett ennek a fénynek a sugara a víz felszínére, ha a vízben a fénysugár 35°-os szöget zár be a beesési merőlegessel?

Adatok: $v = 2,25 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $\beta = 35^\circ$

a)
$$n = \frac{c_{\text{lev}}}{c_{\text{víz}}} = \frac{3 \cdot 10^8}{2,25 \cdot 10^8} = 1,33 \quad \text{7 pont}$$

c) A törés törvényéből

$$\sin \alpha = n \cdot \sin \beta = 1,33 \cdot \sin 35^\circ$$

$$\alpha = 49,7^\circ$$

8 pont

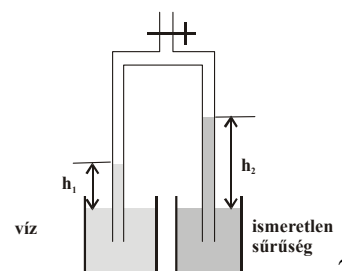
összesen: 15 pont

II. Kísérletelemzés

5. feladat (9.31.)

Az ábrán látható kétágú szívócsővel etil-alkohol sűrűségét mérik a következő módon: a cső felső végén lévő csapot kinyitják, és folyadékot szívnak az ágakba. Ezután a csapot elzárják. Az egyik ágban h_1 magasságú vízoszlop, a másikban h_2

magasságú etil-alkohol van. A víz sűrűsége $10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.



A következő mérési eredményeket kapták:

A mérés sorszáma	h_1 (cm-ben)	h_2 (cm-ben)
1.	3,2	4,1
2.	4,7	5,8
3.	5,8	7,7
4.	8,2	10,5
5.	5,3	6,6
6.	2,4	3,0
7.	6,2	8,0

A mérési adatok alapján határozza meg az etil-alkohol sűrűségét!

A közlekedő edények egyensúlya szerint $h_1 \rho_1 = h_2 \rho_2$,

amiből

$$\rho_2 = \frac{h_1}{h_2} \rho_1$$

6 pont

A mérési adatokat kiegészítve a $\frac{h_1}{h_2}$ számított értékeivel,

A mérés sorszáma	h_1 (cm-ben)	h_2 (cm-ben)	$\frac{h_1}{h_2}$
1.	3,2	4,1	0,78
2.	4,7	5,8	0,81
3.	5,8	7,7	0,75
4.	8,2	10,5	0,78
5.	5,3	6,6	0,80
6.	2,4	3,0	0,80
7.	6,2	8,0	0,775

A $\frac{h_1}{h_2}$ értékek számtani középértéke

$$\left[\frac{h_1}{h_2} \right]_{\text{átlag}} = 0,785$$

6 pont

Ezzel számolva ρ_2 legvalószínűbb értéke $\rho_2 = \left[\frac{h_1}{h_2} \right]_{\text{átlag}} \cdot \rho_1 = 785 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

8 pont

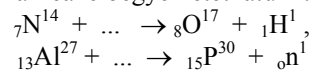
összesen:

20 pont

III. Elméleti kérdés

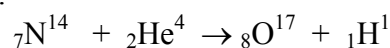
6. feladat (18. 87.)

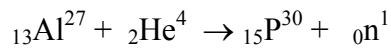
Az alábbiakban két hiányos atommagfizikai reakcióegyenletet látunk.



- a) Keressük meg a hiányzó tagot az egyenletekben, és írjuk fel helyesen az egyenleteket!
 b) Indokoljuk eljárásunkat megmaradási tételekkel!

A hiányzó tag mindegyik egyenletben a ${}^2\text{He}^4$ mag, vagyis az α részecske. Tehát az egyenletek helyesen a következők:





10 pont

Indoklás:

A tömeg megmaradása miatt a baloldalon a felső indexek (tömegszámok „A”) összege ugyanannyi, mint a jobboldalon. A hiányzó tömegszám 4. **5 pont**

A töltés megmaradása alapján pedig az alsó indexek (rendszámok „Z”) összege egyenlő a két oldalon. A hiányzó elem rendszáma 2. **5 pont**

Összesen: 20 pont

A dolgozattal elérhető pontszám 100.

Értékelés: 19 pontig elégtelen, 70 ponttól jeles.

A jeles osztályzat alsó határától (70 pont) és az elégtelen felső határától (19 pont) alapos indokkal legfeljebb ± 3 ponttal el lehet térni. A közbülső osztályzatokat a kialakult tanári gyakorlatnak megfelelően lehet megállapítani.

Egyszerű számolási hiba esetén azért a lépésért nem jár pont, amelyben a hibát elkövette a vizsgázó. A többi lépésért – amennyiben ezek megoldása helyes és csak az előző lépés hibája miatt rossz a végeredmény – a megfelelő részpontokat meg kell adni.

Az itt közölt megoldásoktól eltérő helyes megoldásokat is el kell fogadni, a részpontokat az egyes értékelhető részekre szintén arányosan kell megállapítani.

Minden feladatnál csak egy helyes megoldást értékeljük a megadott ponttal.