



Felvételi, 2024 július

- Alapképzés, fizika vizsga javítókulcs -

Minden tétel kötelező. Hivatalból 10 pont jár. Munkaidő 3 óra.

I.	Az alábbi kérdésekre adott helyes válasznak megfelelő betűt írja a vizsgalapra!				15p
I.1.	Egy m tömegű test az α hajlásszögű lejtőn h magasságból csúszik le. A lejtő által a testre gyakorolt merőleges visszaható erő (N) mechanikai munkája:				3p
	a.) $m \cdot g \cdot h$	b.) $m \cdot g \cdot h \cdot \sin \alpha$	c.) $m \cdot g \cdot h \cdot \cos \alpha$	d.) 0	
I.2.	Az $m \cdot \vec{v}$ szorzattal értelmezett fizikai mennyiség mértékegysége:				3p
	a.) $kg \cdot \frac{m^2}{m \cdot s}$	b.) $kg \cdot s^2 \cdot \frac{m}{s}$	c.) Js	d.) $\frac{m}{s^2}$	
I.3.	Egy test szabadon esik $h = 40\text{ m}$ magasságból. Hány másodperc alatt éri el a 20 m magasságban lévő szintet? A gravitációs gyorsulás értéke ($g = 9,81\text{ m/s}^2$).				3p
	a.) 1,009s	b.) 2,019s	c.) 3,03s	d.) 4,038s	
I.4.	Két vonat azonos sebességgel $v = 25\frac{m}{s}$ halad egymással szemben Szatmár-Vásárhely útvonalon és két óra múlva találkoznak félúton. Így mekkora lehet a teljes távolság a két város között?				3p
	a.) 180 km	b.) 360 km	c.) 320 km	d.) 290 km	
I.5.	A mechanikai munka mértékegysége S. I.-ben a következő kifejezéssel egyenértékű:				3p
	a.) $N \cdot m \cdot s^{-1}$	b.) $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$	c.) $kg \cdot m \cdot s^{-2}$	d.) $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$	

II.	Oldja meg a következő feladatot:	15 p
	Az $m_1 = 2\text{ kg}$ és az $m_2 = 4\text{ kg}$ tömegű testek a $t_0 = 0$ kezdeti időpontban a talaj felszínétől $h_1 = 10\text{ m}$, illetve $h_2 = 5\text{ m}$ magasságban találhatók. A testek egyidőben, kezdősebesség nélkül szabadon esnek. Feltételezve, hogy a levegővel való súrlódás elhanyagolható, határozza meg:	
	a.) az első test súlya által végzett mechanikai munkát, a test földre érkezésének pillanatáig;	4p
	b.) a második test helyzeti energiájának változását, a test h_2 magasságról történő földre esése során;	4p
	c.) a földre érkezési sebességek $\frac{v_1}{v_2}$ arányát;	4p
	d.) a szabadesések időtartamainak $\frac{t_1}{t_2}$ arányát.	3p

Megoldás:

a.) $L_G = m_1 g h_1 = 196,2\text{ J}$

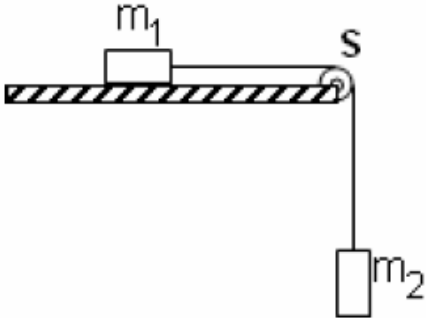
$$b.) \Delta E_p = 0 - m_2 g h_2 = -196,2 \text{ J}$$

$$c.) v_1^2 = v_{01}^2 + 2gh_1 \text{ és } v_2^2 = v_{02}^2 + 2gh_2 \text{ valamint } v_{01} = v_{02} = 0, \text{ így}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{h_1}{h_2}} = 1,41$$

$$d.) v_1 = v_{01} + gt_1 \rightarrow v_1 = gt_1 \text{ és } v_2 = v_{02} + gt_2 \rightarrow v_2 = gt_2, \text{ emiatt:}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{v_1}{v_2} = 1,41$$

III.	Oldja meg a következő feladatot:	15 p
Egy $m_1 = 5 \text{ kg}$ tömegű test vízszintes felületen található, a csúszó súrlódási együttható értéke $\mu = 0,2$.		
a.) Számítsa ki annak a vízszintes erőnek a nagyságát, amely az m_1 tömegű testet $a = 0,4 \text{ m/s}^2$ gyorsulással mozgatná.		4p
b.) A mellékelt ábra alapján az m_1 tömegű testhez egy ideális csigán átvetett, nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű, fonál segítségével egy második, $m_2 = 3 \text{ kg}$ tömegű testet kötünk. A súrlódási együttható ugyanaz marad. Határozza meg az összekötő fonálban ható feszítőerő értékét.		4p
c.) Határozza meg a rendszer gyorsulását.		4p
d.) Határozza meg egy olyan test m_0 tömegét, amelyet, ha az m_1 testre helyezünk a rendszer egyenletes mozgást fog végezni.		3p
		

Megoldás:

$$a.) G_1 = m_1 g, N_1 = m_1 g, F_s = \mu m_1 g.$$

$$m_1 a = F - F_s, F = m_1 a + F_s = m_1 (a + \mu g) = 2,98 \text{ N}$$

$$b.) m_2 a = m_2 g - T \text{ és } m_1 a = T - \mu m_1 g. \text{ Kiküszöbölve } a\text{-t,}$$

$$T = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} g (1 + \mu) = 22,0725 \text{ N}$$

$$c.) m_2 a = m_2 g - T \text{ és } m_1 a = T - \mu m_1 g. \text{ Kiküszöbölve } T\text{-t,}$$

$$a = g \left(1 - \frac{m_1}{m_1 + m_2} (1 + \mu) \right) = 2,4525 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$d.) \text{Egyenletes mozgás esetén } a = 0, \text{ legyen } m'_1 = m_1 + m_0, \text{ így}$$

$$1 - \frac{m'_1}{m'_1 + m_2} (1 + \mu) = 0, \text{ azaz } m_0 = \frac{m_2}{\mu} - m_1 = 10 \text{ kg}$$

IV.	Az alábbi kérdésekre adott helyes válasznak megfelelő betűt írja a vizsgalapra!				15p
IV.1.	Ha a fizikai mennyiségek és mértékegységek jelei azonosak a tankönyvben használtakkal, a fajlagos vezetőképesség S.I. mértékegysége:				3p
	a.) 1 Sm	b.) 1 Sm^{-1}	c.) $1 \Omega \text{ m}$	d.) $1 \Omega \text{ m}^{-1}$	
IV.2.	Egy elhanyagolható belső ellenállású feszültségforrás kapcsaira egymással párhuzamosan két ellenállást (R_1 és R_2) kapcsolunk. Egy adott idő alatt az R_1 ellenálláson fejlődő hőmennyiség $W_{R1} = 0,5 \text{ kJ}$, míg az R_2 ellenálláson fejlődő hőmennyiség $W_{R2} = 1000 \text{ Ws}$. Mekkora az $\frac{R_1}{R_2}$ arány?				3p
	a.) $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}$	b.) $\frac{R_1}{R_2} = 8$	c.) $\frac{R_1}{R_2} = 2$	d.) $\frac{R_1}{R_2} = 4$	
IV.3.	Egy $R = 5 \text{ k}\Omega$ -os ellenállás kapcsai közötti feszültség, ha a rajta áthaladó egyenáram erőssége $I = 7 \text{ mA}$:				3p
	a.) 35 V	b.) 35 mV	c.) 1,4 V	d.) 1400 V	
IV.4.	Négy azonos ellenállást sorba kapcsolva eredőjük $R_s = 400 \Omega$. Mekkora az eredő ellenállás, ha ugyanezeket az ellenállásokat párhuzamosan kapcsoljuk?				3p
	a.) 100Ω	b.) 25 Ω	c.) 1600Ω	d.) 200Ω	
IV.5.	Egy fémszál végeihez bizonyos elektromos feszültséget kapcsolnak úgy, hogy rajta I erősségű áram halad át. Az azonos fémből készült, kétszer olyan hosszú, háromszor nagyobb átmérőjű fémhuzalon ugyanakkora feszültség hatására áthaladó áram erőssége:				3p
	a.) $I/4,5$	b.) $1,33I$	c.) $0,75I$	d.) 4,5I	

V.	Oldja meg a következő feladatot:	15p
Két azonos keresztmetszetű, azonos anyagból készült, de különböző hosszúságú vezető huzalt rendre egy feszültség forrás sarkaira kapcsoltak. A huzalokon levő feszültségek értékei: $U_1 = 4,5V$ illetve $U_2 = 3V$. A külső áramkörben leadott teljesítmény mindkét esetben ugyanakkora. Határozza meg:		
a.) a két huzal hosszainak arányát;		3p
b.) a két huzalon áthaladó áramerősségek arányát;		4p
c.) az feszültségforrás belső ellenállását, ha az első huzal ellenállása $R_1 = 2,25\Omega$;		4p
d.) az feszültségforrásra egyedül kapcsolt első huzal által $\Delta t = 1 \text{ perc}$ alatt elhasznált elektromos energiát, ha a huzal ellenállása $R_1 = 2,25\Omega$.		4p

Megoldás:

$$\text{a.) } P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} \text{ és } P_2 = \frac{U_2^2}{R_2}, \text{ valamint } R_1 = \frac{\rho l_1}{S} \text{ és } R_2 = \frac{\rho l_2}{S}.$$

$$\text{Innen } \frac{l_1}{l_2} = \frac{U_1^2}{U_2^2} = 2,25$$

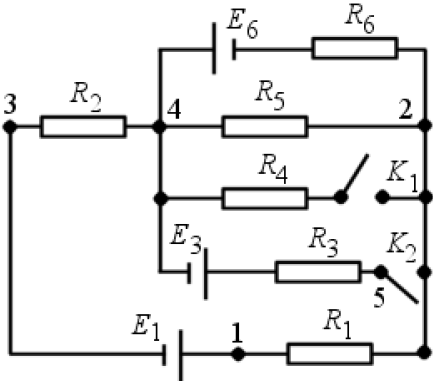
$$\text{b.) } I_1 = \frac{U_1}{R_1} \text{ és } I_2 = \frac{U_2}{R_2}, \text{ valamint } R_1 = \frac{\rho l_1}{S} \text{ és } R_2 = \frac{\rho l_2}{S}.$$

$$\text{Innen } \frac{l_1}{l_2} = \frac{U_1}{U_2} \cdot \frac{l_2}{l_1} = 0,6$$

$$\text{c.) } U_1 = E - I_1 r \text{ és } U_2 = E - I_2 r, \text{ innen}$$

$$r = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1} = \frac{U_1 - U_2}{I_1 \left(\frac{I_2}{I_1} - 1 \right)} = \frac{U_1 - U_2}{\frac{U_1}{R_1} \left(\frac{I_2}{I_1} - 1 \right)} = 1,5 \Omega$$

$$d.) E = Pt = \frac{U_1^2}{R_1} t = 540 \text{ J}$$

VI.	Oldja meg a következő feladatot:	15p
	Adott az ábrán látható stacionárius elektromos áramkör, ahol $E_1 = 10V$, $E_3 = 20V$, $E_6 = 12V$, $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 14\Omega$, $R_3 = 5\Omega$, $R_4 = 8\Omega$, $R_5 = 8\Omega$ és $R_6 = 4\Omega$. Számítsa ki az áramkörben folyó áramokat, a 4 és 2, illetve 3 és 5 pontok közötti feszültséget az alábbi esetekben:	
a.)	K_1 és K_2 kapcsolók nyitva,	
b.)	K_1 kapcsoló nyitva és K_2 kapcsoló zárva.	
		

Megoldás:

a.) Jelölje I_i az R_i ellenálláson áthaladó áramerősséget.

Az áramkörben az R_3 és az R_4 ellenállásokon a kapcsolók állása miatt 0 az áramerősség.

Az áramkörben:

$$\begin{cases} I_6 R_6 + I_5 R_5 = E_6 \\ I_1 (R_1 + R_2) - I_5 R_5 = E_1 \\ I_6 = I_1 + I_5 \end{cases}$$

Innen

$$I_5 = \frac{E_6 - E_1 \frac{R_6}{R_1 + R_2}}{\frac{R_5 R_6}{R_1 + R_2} + R_5 + R_6} = 0,71 \text{ A}$$

$$I_6 = \frac{E_6 - I_5 R_5}{R_6} = 1,58 \text{ A}$$

$$I_1 = I_6 - I_5 = 0,87 \text{ A}$$

$$U_{42} = I_5 R_5 = 5,68 \text{ V}$$

$$U_{35} = E_3 + I_1 R_2 + I_3 R_3 = 32,18 \text{ V}$$

b.) Jelölje I_i az R_i ellenálláson áthaladó áramerősséget.

Az áramkörben az R_4 ellenálláson a kapcsolók állása miatt 0 az áramerősség

Az áramkörben:

$$E_6 = I_6 R_6 - I_5 R_5$$

$$E_3 = I_3 R_3 + I_5 R_5$$

$$E_1 - E_3 = I_1 R_2 + I_1 R_2 - I_3 R_3$$

$$I_1 + I_3 = I_5 + I_6$$

Az egyenletrendszer megoldása után:

$$I_1 = 0,419 \text{ A}$$

$$I_3 = 3,51 \text{ A}$$

$$I_5 = 0,308 \text{ A}$$

$$I_6 = 3,62 \text{ A.}$$

$$U_{42} = I_5 R_5 = 2,47 \text{ V}$$

$$U_{35} = E_3 + I_1 R_2 - I_3 R_3 = 8,33 \text{ V}$$