

Elbírálási útmutató a fizika írásbeli érettségi tételhez

I. Számításos feladatok**1. feladat (5. 27.)**

Egy terepasztalon a játékvonat 1m sugarú körpályán 0,4 m/s sebességgel mozog. Mekkora a körülfordulás ideje és szögsebessége?

Adatok: $R = 1\text{m}, \quad v_{\text{ker}} = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

A szögsebesség $\omega = \frac{v_{\text{ker}}}{R} = 0,4 \frac{1}{\text{s}}$ **5 pont**

A körülfordulás ideje $T = \frac{2\pi}{\omega} = 15,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ **5 pont**

Összesen: 10 pont

2. feladat (3.25)

Egy 30 tonna tömegű, 12 m/s sebességgel haladó tehervagon utolér egy 20 tonna tömegű, 7 m/s sebességgel haladó tehervagont, majd – ütközés után - összekapcsolódva haladnak tovább.

- a) Mekkora lesz a két vagon lendülete és sebessége az ütközés után?
b) Mennyivel változik a rendszer mozgási energiája?

Adatok: $m_1 = 30 \text{ t} = 3 \cdot 10^4 \text{ kg}; \quad v_1 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \quad m_2 = 20 \text{ t} = 2 \cdot 10^4 \text{ kg}; \quad v_2 = 7 \text{ m/s}.$

- a) A mozgást akadályozó erőket elhanyagolva az ütközés utáni lendületösszeg megegyezik a kezdeti lendületösszeggel:

$$\Sigma I = (m_1 + m_2) v = m_1 v_1 + m_2 v_2 = 5 \cdot 10^5 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad \mathbf{5 \text{ pont}}$$

ahol v az összekapcsolódott vagonok közös sebessége:

$$v = \frac{\Sigma I}{m_1 + m_2} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}. \quad \mathbf{5 \text{ pont}}$$

- b) A mozgási energia ütközés előtt: $E_1 = \frac{1}{2}(m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2)$
A mozgási energia ütközés után: $E_2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) v^2$,
A mozgási energia megváltozása: $\Delta E = E_2 - E_1 = -150 \text{ kJ}$

Összesen: 15 pont

3. feladat (15.43.)

Egy merülőforralót 230V feszültségre kapcsolunk. Mekkora az ellenállása, ha 1kg víz hőmérsékletét 10 perc alatt 20°C-kal emeli? (A víz fajhője $4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$. A veszteségektől tekintünk el!)

Adatok: $U = 230\text{V}$; $m = 1\text{kg}$; $t = 10\text{perc} = 600\text{s}$; $\Delta T = 20^\circ\text{C}$; $c_{\text{v\u00edz}} = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$.

A mer\u0151f\u00f3ral\u00f3 10 perc alatt

$$W = \frac{U^2}{R} t \quad \mathbf{5 \text{ pont}}$$

munk\u00e1t v\u00e9gez. Ez a munka meleg\u00edt fel a vizet 20°C -kal.

5 pont

$$\frac{U^2}{R} t = c_{\text{v\u00edz}} m \Delta T,$$

amib\u0151l

$$R = \frac{U^2 t}{c_{\text{v\u00edz}} m \Delta T} = 378 \Omega. \quad \mathbf{5 \text{ pont}}$$

\u00f6sszesen: 15 pont

4. feladat (10.82.)

Egy g\u00e1zpalackban 6 MPa nyom\u00e1s\u00fa, 27°C h\u00f6m\u00e9rs\u00e9klet\u0171 g\u00e1z van.

a) Mekkora lesz a palackban maradt g\u00e1z nyom\u00e1sa, ha a g\u00e1z 20%-\u00e1t elhaszn\u00e1ltuk, s a h\u00f6m\u00e9rs\u00e9klet k\u00f6zben nem v\u00e1ltozott?

b) Mekkora lesz a nyom\u00e1s, ha a haszn\u00e1lt palackot a munkahelyr\u0151l a 7°C h\u00f6m\u00e9rs\u00e9klet\u0171 rakt\u00e1rba vissz\u00fck?

Adatok: $p_1 = 6 \text{MPa}$; $T_1 = (273 + 27) \text{K} = 300 \text{K}$; $T_2 = T_1$;

$$T_3 = (273 + 7) \text{K} = 280 \text{K}; \quad R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}}.$$

a) Tekints\u00fck az \u00e1llapotegyenlet $p \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$ alakj\u00e1t! Az \u00e1llapotv\u00e1lt\u00f3z\u00e1s sor\u00e1n a g\u00e1z

\u00e1llapotjelz\u0151i k\u00f6z\u0171l V , T \u00e9s M \u00e1lland\u00f3, ez\u00e9rt a $\frac{p}{m} = \frac{R \cdot T}{V \cdot M} = \text{\u00e1lland\u00f3}$, azaz

$$\frac{p_1}{m_1} = \frac{p_2}{m_2}. \quad \mathbf{10 \text{ pont}}$$

Ebb\u0151l

$$p_2 = \frac{m_2}{m_1} \cdot p_1$$

A marad\u00e9k g\u00e1z t\u00f6mege $m_2 = 0,8 \cdot m_1$,

ez\u00e9rt

$$p_2 = 0,8 p_1 = 4,8 \text{MPa}. \quad \mathbf{5 \text{ pont}}$$

b) Ebben az esetben az elz\u00e1rt g\u00e1z t\u00f6mege \u00e9s t\u00e9rfogata \u00e1lland\u00f3. Erre az \u00e1llapotv\u00e1lt\u00f3z\u00e1sra vonatkoz\u00f3 összef\u00fcgg\u00e9sb\u0151l

$$p_3 = \frac{T_3}{T_2} \cdot p_2 = 4,48 \text{MPa}. \quad \mathbf{5 \text{ pont}}$$

\u00f6sszesen: 20 pont

II. Kísérletelemzés

5.feladat (8. 28.)

Csavarrugóra akasztott test harmonikus rezgőmozgást végez.

- A rezgéshez rendelhető körfrekvenciát kívánjuk meghatározni. A kísérlethez stopperóra, mm-es beosztású vonalzó áll rendelkezésünkre. Írja le a mérés menetét, és a mért mennyiségekből a körfrekvencia meghatározásának módját!
- Hogyan ellenőrizhetjük a mért rezgésidőt, ha ismerjük a kísérletben alkalmazott rezgő test tömegét?

a) Megmérjük több teljes rezgés idejét. Ebből kiszámoljuk egy rezgés idejét, majd az adatok átlagával számolva alkalmazzuk az $\omega = \frac{2\pi}{T}$ összefüggést. **10 pont**

b) A rezgésidőt a $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}$ összefüggés határozza meg. Ebben a kifejezésben csak a D

ismeretlen, de méréssel ez is meghatározható: a nyújtatlan rugóra akasztva az ismert m tömegű testet, megmérjük az új egyensúlyi helyzetben a rugó megnyúlását. Legyen ez x_0 !

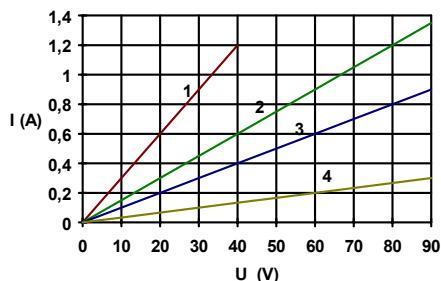
Ennek segítségével kiszámítjuk a rugó direkciós erejét, $D = \frac{mg}{x_0}$, majd m és D értékeinek

behelyettesítésével ellenőrizzük a mért rezgésidőt

összesen: 20 pont

6. feladat(15.19)

Az alábbi grafikonon négy különböző huzalon átfolyó áram erősségét ábrázoltuk a huzalok végpontjaira kapcsolt feszültség függvényében.



a) Ismertesse azt az elméleti törvényt, amelynek segítségével meg lehet határozni az egyes huzalok ellenállását a grafikon adataiból!

b) Állítsa növekvő sorrendbe a huzalokhoz tartozó ellenállásokat a grafikon adatainak a felhasználásával!

a) Ohm törvénye szerint a fémes vezető két pontja közötti feszültség és a vezetón átfolyó áram erőssége egyenesen arányos, hányadosuk állandó. Az állandót nevezzük a vezető ellenállásának, jele R . Értelmezése szerint $R = \frac{U}{I}$, egysége $1 \Omega = 1 \frac{V}{A}$. **10 pont**

b) A grafikon szerint például $U = 40$ V esetén

$$I_1 > I_2 > I_3 > I_4, \text{ azaz } R_1 < R_2 < R_3 < R_4$$

10 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 azért rossz a végeredmény, mert az előző hibás adatot használta – 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.