

“AUGUSTIN MAIOR” FIZIKA VERSENY 2001. március. 31.

XI. osztály

1. Egy $m=100\text{g}$ tömegű testet függőlegesen felfelé hajítunk $v_0=200\text{m/s}$ kezdősebességgel. A test pályájának legmagasabb pontjában egy robbanás következik be, melynek következtében két olyan m_1 és m_2 tömegű darab keletkezik, amelyek a függőleges menten ellentétes irányba fognak mozogni. A két darab tömegaránya $m_1/m_2=2/3$, a $E=750\text{J}$ robbanási energia teljesen átalakul a keletkezett darabok mozgási energiájává. Számítsuk ki:

- azt a t időt amely alatt a test pályájának legmagasabb pontjában ér
- a darabok v_1 és v_2 sebességet mindjárt a robbanás után
- az időintervallumot amely a két test földre érkezésének pillanatait választja el

2. Egy egyatomos ideális gáz melynek tömege m és hőmérséklete pedig T_1 a következő állapotváltozásokon megy át: 1-2 izobar ($V_2=2V_1$), 2-3 $p = aV$ ($V_3=0,25 V_2$); 3-4 izobar ($V_4= V_1$) és 4-1 izochor.

- Abrázoljuk grafikusán (p, V) koordinátákban a fent említett állapotváltozásokat
- Számítsuk ki a gáz nyomását a 3 és 4 állapotokban, illetve a T_4 hőmérsékletet
- Határozzuk meg a gázmolekulák számát és az egyatomos ideális gáz molhőjét állandó terfogat mellett
- Számítsuk ki a 2-3 változás során végzett munkát és a cserélt hőt

3. Adott két egyenáramú áramforrás melyeknek elektromotoros feszültsége egyenként $E=10\text{V}$ és belső ellenállásuk pedig $r_1=3\ \Omega$, illetve $r_2=2\ \Omega$. A külső áramkör ellenállása $R=15\ \Omega$.

Számítsuk ki:

- az áramerősséget az áramkörben, akkor amikor a két áramforrást sorosan csatoljuk
- az áramforrások közötti potenciálkülönbséget az a) pont feltételei mellett
- az áramerősségeket az áramkörben akkor amikor az áramforrásokat párhuzamosan kapcsoljuk
- mekkora kellene legyen a külső áramkör ellenállása, az áramforrások soros kapcsolása esetén, ahhoz hogy az első áramforrás közötti mért feszültség nulla legyen

4. Egy $m=100\text{g}$ testet felfüggesztünk egy rugóra. A rugó a test súlya alatt $\Delta l=1\text{cm}$ -t nyúlik. Ebből a helyzetből elhúzzuk a testet az $A=14\text{cm}$ pontba majd szabadon engedjük.

- adjuk meg a test mozgásegyenletét.
- a kinetikus és potenciális energiákat az $y_1=7\text{cm}$ pontban
- azt az időt amely alatt az oszcillátor megteszi az $y_1=7\text{cm}$ és $y_2=7\sqrt{3}\ \text{cm}$ pontok közötti távolságot
- a rugó rugalmassági ereje által végzett mechanikai munkát az $y_1=7\text{cm}$ és $y_2=7\sqrt{3}\ \text{cm}$ pontok között

5. Írjuk fel egy ideális soros LC rezgőkör szabad rezgéseinek kifejezését és a C kondenzátor elektromos tereben elraktározott elektromos energia kifejezését.

MUNKÁIDŐ: 3 óra.

Pontozás:

- **10 pont** hivatalból
- 1 - 4 feladat egyenként **20 pont**
- 5. feladat **10 pont**