

II. kategóriás tanárok

1. Tömegdefektus, az atom kötési energiája.
2. Az $E = 10\text{ V}$ emf-ű és $r = 1\ \Omega$ belső ellenállású áramforrás az R külső ellenállásra $P = 9\text{ W}$ teljesítményt juttat. Számítsuk ki az áramforrás sarkain mért U feszültséget!
3. A fizikatantervek tartalma és összeállítási koncepciója.

Egyetemi felvételi feladatok — 1993

Fizika

Matematika - fizika szak

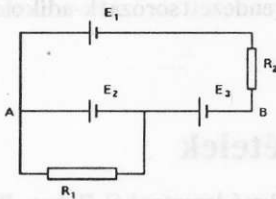
1. Egy gravitációs inga hossza $l = 1,8\text{ m}$. Kezdetben a szál vízszintes helyzetben tartjuk, majd a testet szabadon engedjük. Számítsuk ki:
 - a) a test által elért maximális sebességet;
 - b) az inga kis kilengéseknek megfelelő lengési periódusát;
 - c) a testnek a padlóra esési távolságát a felfüggesztési ponton átmenő függőleges-től, ha az inga fonala akkor szakad el, amikor a test az inga egyensúlyi helyzetén halad át.

A számításokban használjuk a $g = 10\text{ m/s}^2$ értéket!

2. Egy hőerőgép $V_1 = 1\text{ l}$ térfogatú munkaterében tökéletes gáz található $T_1 = 500\text{ K}$ hőmérsékleten és $p_1 = 5 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$ nyomáson. A gáz előbb $V_2 = 2\text{ l}$ térfogatra terjed ki izoterm feltételek mellett, majd izobár összenyomást szenved a 3. állapotig, ahonnan izochor melegítés során visszajut a kezdeti állapotába. Számítsuk ki:

- a) az 1, 2 és 3 állapotoknak megfelelő állapotváltozókat;
- b) a hőerőgép által egy körfolyamat során végzett teljes mechanikai munkát;
- c) a körfolyamat hatásfokát;
- d) annak a Carnot-ciklusnak a hatásfokát, amely az adott körfolyamat legmagasabb, ill. legalacsonyabb hőmérsékletértékei között valósulhatna meg, és hasonlítsuk össze ezt a hatásfokot a c) pontban kapott hatásfok értékével.

Adottak: $R = 8,31\text{ J/mol K}$, $c_v = 5R/2$ és $\ln 2 = 0,693$.



3. Az ábrán látható elektromos hálózatban $E_1 = 6\text{ V}$, $E_2 = 5\text{ V}$, $E_3 = 4\text{ V}$, $R_1 = 100\ \Omega$ és $R_2 = 50\ \Omega$. Számítsuk ki:

- a) az egyes ágakban áthaladó áramok erősségét;
- b) az áramkör A és B pontjai közötti potenciálkülönbséget.

4. Tárgyaljuk a Lorentz-erőt!

5. Határozzuk meg:

- a) a hidrosztatika alaptörvényét
- b) a termodinamika második főtételét
- c) Kirchoff törvényeit!

Fizika szak (Fizika 1.)

1. Vezessük le:

- a) egy anyagi pont mozgási energiája változásának tételét;
- b) a lineáris, harmonikus rezgőmozgás periódusának kifejezését;
- c) a két végén rögzített és lehűtött rúdban fellépő húzófeszültség kifejezését.

2. Írjuk fel:

- a) Bernoulli törvényének;

- b) egy erő valamely pontra vonatkoztatott nyomatékának;
 c) egy folyadék hajszálcsöves emelkedésének (Jurin törvénye) kifejezését, megadva az összefüggésekben szereplő mennyiségek fizikai jelentését.

3. Az $m_1 = 0,1$ kg tömegű és $l = 7$ cm fonalhosszúságú matematikai inga fonala $\alpha_0 = 60^\circ$ -os szöget zár be a függőleges iránnyal. Az ingát szabadon hagyva:

a) Számítsuk ki az m_1 tömegű anyagi pont sebességét a B pontban, amikor a fonal $\alpha = \alpha_0/2$ szöget zár be a függőlegessel.

b) Mekkora a fonalban fellépő feszültség abban a pillanatban, amikor a fonal függőleges helyzetű (c pont).

c) Ebben a helyzetben az m_1 anyagi pont rugalmasan ütközik a $k = 1000/7$ N/m rugalmassági állandójú rugóhoz, kötött $m_2 = 2,5 m_1$ tömegű testtel az ábrán látható módon. Számítsuk ki a rugó maximális összenyomását az ütközés után.

Adott: $g = 10$ m/s²; $\sqrt{3} = 1,7$; és az m_2 tömegű test súrlódásmentesen mozog.

4. Egy $m = 0,8$ g tömegű és $l = 1$ cm oldalhosszúságú, kocka alakú test $h_0 = 5$ m magasságban található egy megfelelő mélységű tó vizének felszíne felett. A testet szabadon hagyjuk.

a) Számítsuk ki a test sebességét, amikor a víz felszínét eléri.

b) Mekkora maximális mélységig hatol a vízbe a test? A kezdeti pillanattól számítva, mennyi idő múlva érkezik a test ebbe a mélységbe?

c) Ha a kocka alakú testet a víz felszínére helyezzük, a test térfogatának hány százaléka merül a vízbe?

Elhanyagoljuk a levegő sűrűségét a test sűrűségéhez viszonyítva, valamint a sűrűlódásokat.

5. A $C_V = 5 R/2$ állandó térfogaton mért mólhőjű ideális gáz az ábrán látható körfolyamat szerint változtatja állapotát. Ismert $T_A = 300$ K, $V_A = 1$ liter, $V_B = 2$ liter és $p_A = 10^5$ N/m².

Határozzuk meg:

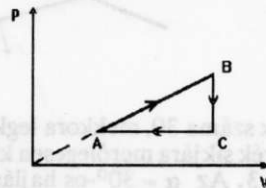
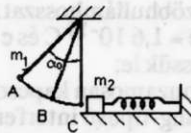
a) az állapotváltozókat az A, B és C állapotokban;

b) egy teljes körfolyamat alatt végzett mechanikai munkát;

c) Melyik az a részfolyamat, amely során hőt vesz fel a gáz, és mekkora ez a hőmennyiség?

d) Számítsuk ki a körfolyamat hatásfokát.

e) Melyek azok az állapotváltozások, amelyek során a rendszer hőt vesz fel, és számítsuk ki ezeket a hőmennyiségeket, ha a gáz állapota a fordított irányú körfolyamat szerint változik?



Fizika szak (Fizika 2.)

1. Egy $E = 24$ V elektromotoros feszültségű és $r = 2 \Omega$ belső ellenállású áramforrás R ellenállású villamos égőt táplál. Az áramkörben folyó áram erőssége $I = 2$ A. Határozzuk meg:

a) a kapocsfeszültséget;

b) az R ellenállás értékét;

c) az R ellenállás által felvett teljesítményt;

d) az áramkörön $t = 10$ s idő alatt átfolyó elektromos töltésmennyiséget.

2. Egy sík-homorú szórólencse görbült felületének sugara 10 cm és anyagának törésmutatója $1,5$. A lencsétől 20 cm-re elhelyezünk egy 8 cm magasú tárgyat.

- a) Határozzuk meg a kép helyzetét, nagyságát és természetét!
 b) Az adott lencsével ugyanazon a főtengelyen elhelyezve, érintkezésbe hozunk egy vele azonos lencsét úgy, hogy homorú felületeik érintkezzenek. A lencsék között maradt szabad teret vízzel töltjük ki (a víz törésmutatója $4/3$). Határozzuk meg a rendszer gyújtótávolságát!

c) Mennyivel mozdul el a kép helyzete az a) pontban meghatározotthoz viszonyítva?

3. Cézium katód felületét megvilágítva $\lambda_1 = 400$ nm, majd $\lambda_2 = 500$ nm hullámhosszú sugárral a zárófeszültségek $U_1 = 1,19$ V és $U_2 = 0,57$ V értékűek. Számítsuk ki:

- a) a Planck-állandó értékét;
 b) a cézium kilépési munkáját;
 c) a küszöbhullámhosszat.

Adott: $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C és $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

4. Vezessük le:

- a) a párhuzamosan kapcsolt kondenzátortelep eredő kapacitását;
 b) a Young-típusú interferenciaberendezés sávközének kifejezését;
 c) az elektron impulzusnyomatékának kvantálási feltételét a Bohr-modell szerint!

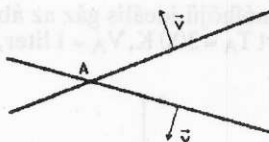
5. Adjuk meg:

- a) az elektromos áramerősség mértékegységének,
 b) egy közeg törésmutatójának, és
 c) az atommag kötési energiájának meghatározásait!

Vermes Miklós - fizikaverseny

a második forduló fizika feladatai (1993. V. 8.)

IX. osztály (munkaidő 2,5 óra)



1. Egymással α szöget bezáró pálcák a helyzetükre merőleges irányban állandó v sebességgel mozognak. Mekkora sebességgel mozog az A metszéspont?

2. Egy kerékpár 5 m/s sebességgel halad. Kereke csúszásmentesen gördül. Ha a kerékpár kerekének sugara $0,3$ m, küllőinek száma 30 , mekkora legkisebb sebességgel kell a 15 cm hosszúságú nyílvesztőt a kerék síkjára merőlegesen kilőni, hogy a forgó keréken átrepüljön?

3. Az $\alpha = 30^\circ$ -os hajlásszögű lejtőn egyenletesen csúszik lefele az $m = 0,5$ kg tömegű test. Számítsuk ki:

- a) a test és a lejtő közötti súrlódási együtthatót;
 b) mekkora gyorsulással kell a lejtőt vízszintesen mozgatni ahhoz, hogy a test rajta nyugalomban maradjon?
 c) Mekkora gyorsulással fog a test és az $M = 2$ kg tömegű lejtő mozogni, ha a test szabadon csúszik lefele a lejtőn és a súrlódás elhanyagolható mind a test és a lejtő, mind a lejtő és a vízszintes felület között? A g értékét vegyük 10 m/s²-nek.

