

PREDLOŽAK ZADATAKA ZA PRIJAMNI ISPIT IZ FIZIKE

1. Automobil krene iz mirovanja i jednolikim ubrzanjem postigne brzinu 60 km/h za 10 s. Zatim se giba jednoliko slijedećih 20 s i kočenjem se zaustavi za vrijeme 5s.

Koliki je ukupni put automobil prevalio?

Rješenje:

$$v_0 = 0 \text{ m/s}$$

$$v = 60 \text{ km/h} = 16,67 \text{ m/s}$$

$$t_1 = 10 \text{ s}$$

$$t_2 = 20 \text{ s}$$

$$t_3 = 5 \text{ s}$$

$$s = ?$$

$$s = s_1 + s_2 + s_3$$

$$s_1 = \frac{a_1 t_1^2}{2} = \frac{v t_1}{2}$$

$$s_2 = v t_2$$

$$s_3 = \frac{v t_3}{2}$$

$$s = 83.35 \text{ m} + 333.4 \text{ m} + 41.68 \text{ m} = 458.43 \text{ m}$$

2. S vrha strme ceste dugačke 100m, visinske razlike 20 m, spuštaju se saonice mase 5kg. Odrediti trenje koje se javlja pri spuštanju niz brijeg ako su saonice pri dnu brijega imale brzinu 16 m/s. Početna je brzina 0.

Rješenje:

$$l = 100 \text{ m}$$

$$h = 20 \text{ m}$$

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$v = 16 \text{ m/s}$$

$$v_0 = 0 \text{ m/s}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$E_{gp} = E_k + W_{tr}$$

$$W_{tr} = E_{gp} - E_k = mgh - \frac{mv^2}{2}$$

$$W_{tr} = 981 \text{ J} - 640 \text{ J} = 341 \text{ J}$$

$$W_{tr} = F_{tr} \cdot l$$

$$F_{tr} = \frac{W_{tr}}{l} = 3,41 \text{ J}$$

3. Težina tijela tri je puta manja u vodi nego u zraku. Kolika je gustoća tijela?

Rješenje:

$$G = \frac{G}{3}$$

$$\rho_{H_2O} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho = ?$$

$$G = G' + F_{uz}$$

$$G = \frac{G}{3} + \rho_{H_2O} g V_t$$

$$\rho_t g V_t = \frac{1}{3} \rho_t g V_t + \rho_{H_2O} g V_t$$

$$\rho_t = \frac{1}{3} \rho_t + \rho_{H_2O}$$

$$\rho_t = \frac{3}{2} \rho_{H_2O} = \frac{3}{2} 1000 \frac{kg}{m^3} = 1500 \frac{kg}{m^3}$$

4. Na poznatoj udaljenosti r između dva točkasta naboja djeluje poznata sila. Neka se količine svakog naboja udvostruče. Koliko iznosi novi razmak R između naboja ako se sila ne promijeni?

Rješenje:

$$r, F, Q_1, Q_2$$

$$Q'_1 = 2Q_1$$

$$Q'_2 = 2Q_2$$

$$F' = F$$

$$R = ?$$

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

$$F' = k \frac{Q'_1 Q'_2}{R^2}$$

$$k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} = k \frac{Q'_1 Q'_2}{R^2}$$

$$\frac{Q_1 Q_2}{r^2} = \frac{2Q_1 2Q_2}{R^2}$$

$$\frac{1}{r^2} = \frac{4}{R^2}$$

$$R = 2r.$$

5. Pri temperaturi 227°C volumen plina je V . Do koje je temperature potrebno plin izobarno hladiti da bi mu se volumen smanjio na $V/2$?

Rješenje:

$$t_1 = 227^\circ\text{C} \quad T_1 = 500\text{K}$$

$$V_1 = V$$

$$p = \text{konst.}$$

$$V_2 = V/2$$

$$t_2 = ?$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{V}{T_1} = \frac{V/2}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{T_1 V}{2V} = \frac{T_1}{2} = 250\text{K}$$

$$t_2 = -23^\circ\text{C}.$$

6. Zavojnica promjera 20 cm sa 100 zavoja nalazi se u promjenljivom magnetskom polju čije su silnice okomite na presjek zavojnice. Kolika je vremenska promjena magnetske indukcije u trenutku kada je inducirani napon 10 V?

Rješenje:

$$d = 2r = 20\text{cm} = 0,2\text{m}$$

$$N = 100$$

$$U_i = 10\text{V}$$

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = ?$$

$$U_i = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta B S}{\Delta t}$$

$$S = \frac{\pi d^2}{4} = 0,0314m^2$$

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{U_i}{NS} = \frac{10V}{100 * 0,0314m^2} = 3.18T.$$

7. Moment tromosti kotača promjera 0,2m jednak je $192,08Nms^2$.

Na kotač djeluje stalni zakretni moment $96,04Nm$. Nađi kutnu brzinu, kutnu akceleraciju i linijsku brzinu točke na obodu kotača nakon 30 sekundi. Početna je brzina kotača 0.

Rješenje:

$$d = 0,2m$$

$$r = 0,1m$$

$$I = 192,08Nms^2$$

$$M = 96,04Nm$$

$$\Delta t = 30s$$

$$\omega_0 = 0.$$

$$\omega = ?$$

$$\alpha = ?$$

$$v = ?$$

$$M = I * \alpha$$

$$\alpha = \frac{M}{I} = 0,5 \frac{rad}{s^2}$$

$$\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$$

$$\omega = \omega - \omega_0 = \omega$$

$$\omega = \alpha * t = 15 \text{ rad / s}$$

$$v = \omega * r = 1,5 \text{ m / s.}$$

8. Na zastoru koji je 1,2m daleko od predmeta leća daje dvostruko uvećanu sliku. Odrediti položaj predmeta, slike te žarišnu daljinu leće.

Rješenje:

$$a + b = 1,2 \text{ m}$$

$$m = -2$$

$$a = ?$$

$$b = ?$$

$$f = ?$$

$$a + b = 1,2 \text{ m}$$

$$m = -2 = -\frac{b}{a}$$

$$b = 2a$$

$$a = 1,2 \text{ m} - b = 1,2 \text{ m} - 2a$$

$$3a = 1,2 \text{ m}$$

$$a = 0,4 \text{ m}$$

$$b = 2a = 0,8 \text{ m.}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$f = \frac{ab}{a+b} = 0,27 \text{ m.}$$

9. Zelena svjetlost valne duljine $0,540\mu\text{m}$ ogiba se na difrakcijskoj rešetki koja ima 2000 pruga na 1 cm.

a) Naći kut za koji će se otkloniti slika pukotine u spektru trećeg reda.

b) Postoji li slika pukotine u spektru desetog reda?

Rješenje:

$$\lambda = 0,540\mu\text{m}$$

$$d = \frac{0,01\text{m}}{2000} = 5 \cdot 10^{-6}\text{m}$$

a) $k = 3$

$$\sin \alpha_3 = ?$$

$$d \sin \alpha_3 = 3\lambda$$

$$\sin \alpha_3 = \frac{3\lambda}{d} = 0,324$$

$$\alpha_3 = 18,905^\circ$$

b) $k = 10$

$$\alpha_{10} = ?$$

$$\sin \alpha_{10} = \frac{10 \cdot 0,540\mu\text{m}}{5 \cdot 10^{-6}\text{m}}$$

$$\sin \alpha_{10} = 1,08$$

Slika pukotine u spektru desetog reda ne postoji.

10. Djelovanjem ultraljubičaste svjetlosti valne duljine $1,5 \cdot 10^{-6}\text{m}$ iz površine kovine izlaze elektroni najveće kinetičke energije 3 eV.

a) Odrediti izlazni rad elektrona.

b) Koju razliku potencijala treba uporabiti da bi zaustavili emisiju elektrona?

Rješenje:

$$\lambda = 1,5 * 10^{-6} m$$

$$E_k = 3eV$$

a) $W = ?$

$$h\nu = W + E_k$$

$$W = \frac{hc}{\lambda} - E_k$$

$$W = \frac{6,625 * 10^{-34} Js * 3 * 10^8 m/s - 3 * 1,6 * 10^{-19} J}{1,5 * 10^{-6} m}$$

$$W = 8,45 * 10^{-19} J = 5,28eV.$$

b) $U = ?$

$$U = \frac{E_k}{e} = 3V.$$

11. Koliko se atoma radona raspadne za jedan dan iz milijuna atoma ako je vrijeme poluraspada 3,82 dana?

Rješenje:

$$N_0 = 1000000$$

$$t = 1dan$$

$$T = 3,82dana$$

$$N_0 - N = ?$$

$$N = N_0 2^{\frac{-t}{T}} = 1000000 * 2^{\frac{-1}{3,82}} = 834058$$

$$N_0 - N = 165941.$$