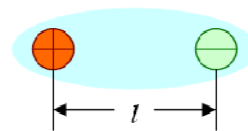


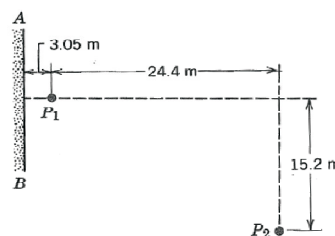
**Zadatak 1 (10 bodova)**

Polarna molekula može se zamisliti kao sustav dvije točkaste mase s fiksnom međusobnom udaljenošću, a koje nose naboje jednakog iznosa i suprotnih predznaka. (Slika.) Ovakva molekula stavljena je u jednoliko električno polje jakosti  $E = 300 \text{ V/cm}$ . Prosječna duljina molekule je  $l = 10^{-24} \text{ m}$ , iznos naboja je  $e = 1.6 \times 10^{19} \text{ C}$ . Nađite period oscilacija molekule u polju.



**Zadatak 2 (10 bodova)**

Izvor sfernih zvučnih valova nalazi se na položaju  $P_1$ , blizu reflektirajućeg zida  $AB$ , dok se mikrofonski detektor nalazi na položaju  $P_2$ . Frekvencija izvora zvuka je promjenjiva. Nađite dvije najniže frekvencije za koje će intenzitet zvuka, opažen na položaju  $P_2$ , biti maksimalan. **NE** dolazi do promjene faze kod refleksije na zidu; upadni kut vala jednak je kutu refleksije. Brzina zvuka u zraku je  $343 \text{ m/s}$ .



**Zadatak 3 (10 bodova)**

Da bi napravio reklamu za svoj posao, poljoprivrednik Ivek odlučio je sagraditi gigantski model bundeve mase 1 tone. Za početak je napravio maleni (skalirani) model mase  $0.1 \text{ kg}$  koji je postavio na 4 drvena štapa. Ivek namjerava koristiti sve jednake materijale za izradu svog gigantskog modela. *a)* Da bi dobio istu jakost, u odnosu na težinu bundeve, koliko deblji (tj. koliko veći promjer mora biti štapova koji nose veliki modela u odnosu na manji) moraju biti štapovi na modelu pune veličine? *b)* Da bi obojao maleni model, Iveku je potrebno  $10 \text{ mL}$  narančaste boje. Koliko boje mu je potrebno za bojanje velikog modela? *c)* Za podizanje svog modela bundeve mase 1 tone Ivek koristi klackalicu koja, kada je u ravnoteži, ima visinu oko  $2 \text{ m}$ . Ukoliko posjeduje opeke ukupne mase  $450 \text{ kg}$  i želi ih upotrijebiti kao kontra-uteg na jednoj strani klackalice, koliki mora biti omjer udaljenosti (od «bundeve» do uporišta : od opeke do uporišta) da bi «bundevu» uspješno podigao na visinu od najmanje  $2 \text{ m}$ ?

**Zadatak 4 (10 bodova)**

U elektronskom topu televizora napon  $V$  ubrzava elektrone (mase  $m$  i naboja  $-q$ ). Nakon što napusti top, snop elektrona prelazi udaljenost  $D$  do ekrana; u ovom području postoji transverzalno magnetsko polje jakosti  $B$ , dok električnog polja nema. Udaljenost  $D$  malena je u usporedbi s radijusom putanje koje elektroni opisuju u magnetskom polju jakosti  $B$ . *a)* Koliko će biti odstupanje elektrona u odnosu na prvobitni smjer elektrona (nakon izlaska iz elektronskog topa) u trenutku udara u ekran? Skicirajte! *b)* Koliko je odstupanje u slučaju  $V = 750 \text{ V}$ ,  $D = 50 \text{ cm}$  i  $B = 5 \times 10^5 \text{ T}$ . Da li je ovo odstupanje značajno? (Uputa: vrijedi  $\sqrt{1-x} \approx 1 - \frac{1}{2}x$  za malene  $x$ .)

**Zadatak 5 (10 bodova)**

Metalni prsten polumjera  $0.5 \text{ cm}$  nalazi se upravo ispod ravne dugačke žice kojom teče električna struja od  $10 \text{ A}$ . Prsten se nalazi  $h = 0.5 \text{ m}$  iznad vrha stola (slika). *a)* Ukoliko prsten počne padati (iz stanja mirovanja) koliki je iznos prosječne inducirane elektromotorne sile od trenutka kada je počeo padati dok ne padne na stol? Pretpostavite da je magnetsko polje gotovo konstantno po cijeloj površini prstena, i da je jednako magnetskom polju u njegovom središtu. *b)* Koji je smjer inducirane struje u prstenu?

