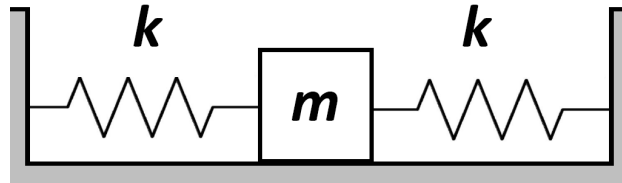


Zadaci za državno natjecanje 2023. – 3. skupina

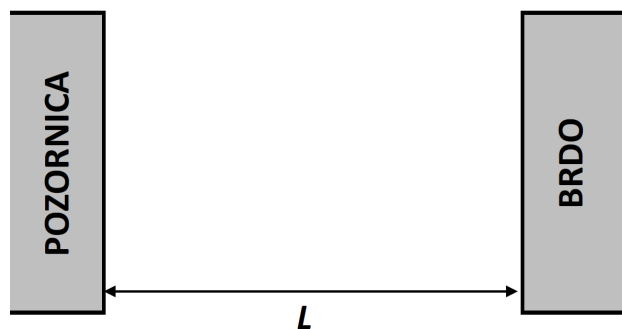
1. zadatak (20 bodova)

Kvadrat mase $m = 0.6$ kg spojen je s dvije opruge kao na slici. Konstanta obje opruge je $k = 10$ N. U početnom trenutku kvadrat se nalazi na koordinati $x_0 = 3$ cm desno od ravnotežnog položaja s brzinom $v_0 = 10$ cm/s u smjeru prema ravnotežnom položaju. Nađi maksimalni pomak, maksimalnu brzinu i vrijeme potrebno da se uteg vrati u ravnotežni položaj.



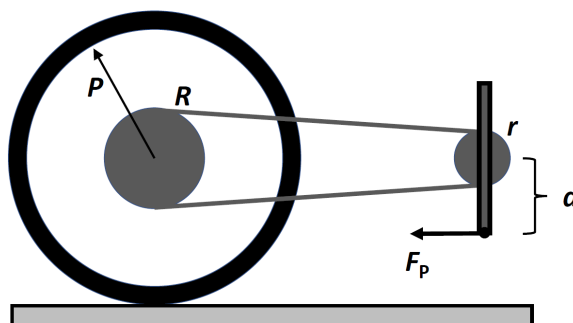
2. zadatak (16 bodova)

Rock koncert na kojem je naš protagonist održava se na otvorenom terenu. Velika pozornica, ispred koje je *zid* zvučnika, nalazi se na udaljenosti L od brda. Publika se na koncertu nalazi između pozornice i brda. Protagonist za vrijeme koncerta prođe pravocrtni put od pozornice do brda. Putem izbroji da se najdublji ton basa, frekvencije $f = 20$ Hz, na 11 jednako udaljenih lokacija ne čuje. S obzirom na to da naš protagonist zna da se pozornica ponaša kao otvoreni, a brdo kao čvrsti kraj vala, on lako izračuna udaljenost L od pozornice do brda. Nađi udaljenost L , ako znaš da je brzina zvuka $c = 343$ m/s. Skiciraj položaje gdje se najdublji bas ne čuje – koje su njihove udaljenosti od pozornice?



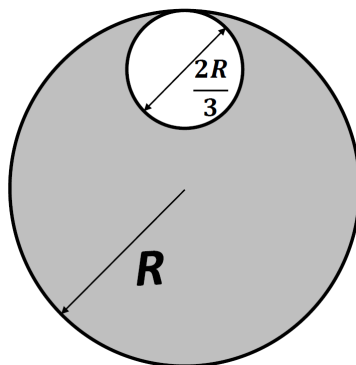
3. zadatak (16 bodova)

U ovom zadatku promatramo bicikl koji stoji na tlu. Na slici je prikazan stražnji kotač i lančasti prijenos s pedalama (ostali dijelovi bicikla nebitni su za zadatak). Djelujemo li povlačnom silom F_p izvana prema nazad na donju pedalu, npr. rukom povlačimo pedalu (pedala stoji potpuno okomito), nađi kako smjer kretanja bicikla ovisi o parametrima P - radijus kotača, R - radijus stražnjeg lančanika, r - radijus prednjeg lančanika i a - duljina pedale od osi vrtnje. U kojemu će se smjeru gibati standardni bicikl sljedećih dimenzija: $P = 36$ cm, $R = 5$ cm, $r = 6$ cm i $a = 17.5$ cm. Uloga lanca i lančanika je prijenos sile bez proklizavanja. Koeficijent trenja između kotača i tla jako je velik. Lanac je nerastezljiv.



4. zadatak (18 bodova)

U homogenome disku, početne mase M i radijusa R , izbuši se rupa promjera $\frac{2R}{3}$ kao na slici, koja dodiruje rub diska. Nađi moment inercije novonastalogo tijela oko osi koja prolazi središtem početnog diska i okomita je na ravninu u kojoj je disk. Nađi udaljenost centra mase od osi rotacije.



VAŽNO:

Tijekom ispita ne smiješ imati nikakav pisani materijal (knjige, bilježnice, formule...). Za pisanje se koristi kemijskom olovkom ili nalivperom. Pri ruci ne smiješ imati mobitel ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.