

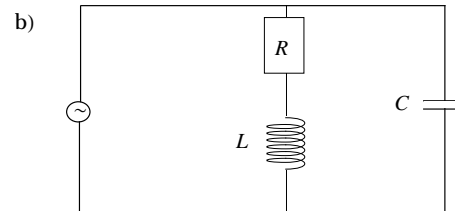
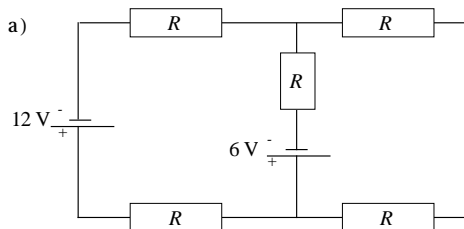
**2. kolokvij**  
**Matematična orodja v fiziki**

7. 6. 2013

1. Iz podstavka in deske sestavimo enostavno gugalnico. Podstavek je visok 30 cm, deska je dolga 4 m in ima maso 5 kg.
- a) Na vsak konec gugalnice postavimo utež z masama 20 kg in 25 kg. Kako moramo namestiti desko na podstavek, da bo gugalnica uravnotežena?
- b) Ko je gugalnica uravnotežena in deska v vodoravnem položaju, na utež z maso 20 kg dodamo še utež z maso 5 kg. S kolikšnim kotnim pospeškom se vrtil gugalnica? Koliko časa traja, da se deska dotakne tal?
- Vztrajnostni moment deske za kroženje okrog središča je  $J = mL^2/12$ , kjer je  $L$  dolžina deske,  $m$  pa masa deske. Predpostavi, da se navor na sistem med vrtenjem deske ne spreminja.



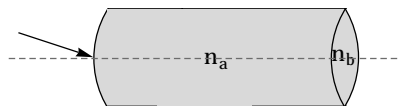
2. a) Dve bateriji z napetostima 12 V in 6 V povežemo s petimi uporniki z upornostjo 12 Ω (glej skico a). Izračunaj tok, ki teče skozi vsako izmed baterij.
- b) Izvor izmenične napetosti z amplitudo 22 V in kotno frekvenco 30 s<sup>-1</sup> povežemo z upornikom z upornostjo 12 Ω, tuljavo z induktivnostjo 5 μH in kondenzatorjem s kapacitivnostjo 5 μF kot kaže skica b. Kolikšna je amplituda toka na izvoru?



3. Iz dveh različnih stekel z lomnima količnikoma  $n_a=1.2$  in  $n_b=1.5$  sestavimo debelo lečo kot kaže skica, kjer krivinski radij vseh mej znaša 10 cm. Debelina prvega stekla znaša 3 cm, debelina drugega stekla pa je zanemarljiva.

Pod kakšnim kotom in na kakšni razdalji od optične osi izstopi žarek, ki je vstopil na optični osi pod kotom 3° glede na optično os. Ustrezne prehodne matrike so navedene spodaj.

Konveksna meja:  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1}{R}(\frac{n_1}{n_2} - 1) & \frac{n_1}{n_2} \end{pmatrix}$ . Konkavna meja:  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1}{R}(1 - \frac{n_1}{n_2}) & \frac{n_1}{n_2} \end{pmatrix}$ . Območje z enakim  $n$ :  $\begin{pmatrix} 1 & d \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ .



4. V kamnolomu kopljejo pesek. Predpostavimo, da so vsi kamenčki v pesku kroglasti. Porazdelitev števila kamenčkov v pesku po radiju kamenčka nam podaja porazdelitev  $p(r) = \frac{1}{r_0} e^{-r/r_0}$ , kjer je  $r_0 = 1$  cm.
- a) Kolikšen je povprečen radij kamenčkov v pesku?
- b) Na gradbišču potrebujejo grob pesek, ki ima radij kamenčkov večji od 2 cm. Ustrezen pesek v kamnolomu pripravijo s presejanjem. Kolikšen številski delež kamenčkov je ustrezen za na gradbišče?
- c)\* V kamnolomu imajo na zalogi 20 t peska. Kolikšno maso peska lahko pripravijo za gradbišče?
- V pomoč:  $\int x^3 e^{ax} dx = (\frac{x^3}{a} - \frac{3x^2}{a^2} + \frac{6x}{a^3} - \frac{6}{a^4})e^{ax}$

Uspešno!