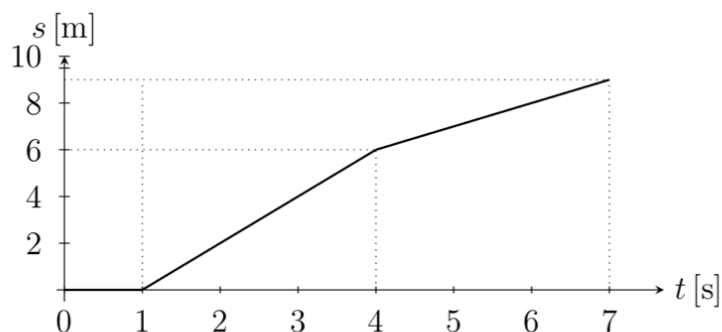
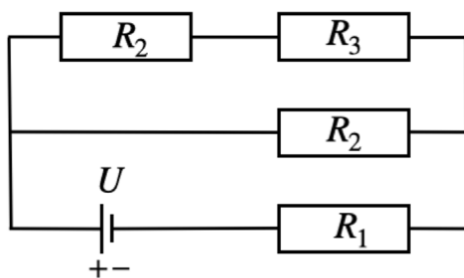


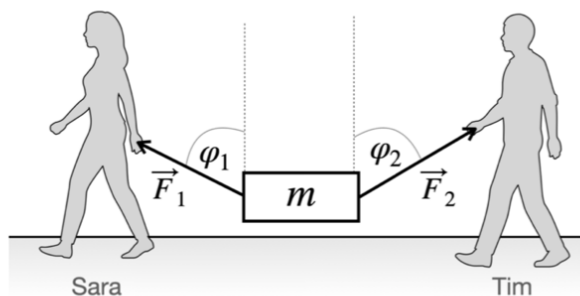
1. Janez stoji pri semaforju. Ob času $t_0 = 0$ posveti zelena luč. Spodnji graf prikazuje Janezov odmik od semaforja.



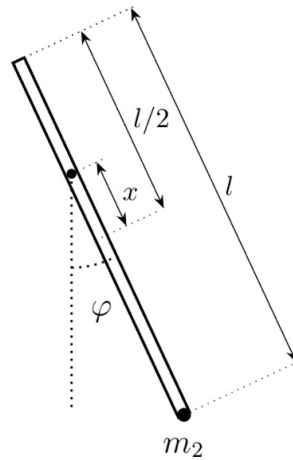
- Kako se Janez giblje med 0 s in 1 s? Kako pa med 1 s in 4 s? Pa med 4 s in 7 s?
 - Kolikšna je Janezova hitrost ob $t_1 = 3$ s? Kaj pa ob $t_2 = 6$ s?
 - Kolikšno pot opravi Janez v 7 s?
2. Vir napetosti in štirje uporniki so vezani, kot je prikazano na sliki. Upora R_2 in R_3 sta enaka $R_2 = 20\ \Omega$ in $R_3 = 30\ \Omega$. Kolikšen mora biti upor R_1 , da bo skozi upornik R_3 tekel tok $0,25\text{ A}$, če je napetost vira $U = 24\text{ V}$? Kolikšna moč se v tem primeru troši na uporniku R_3 ? Kolikšna moč se troši na celem vezju?



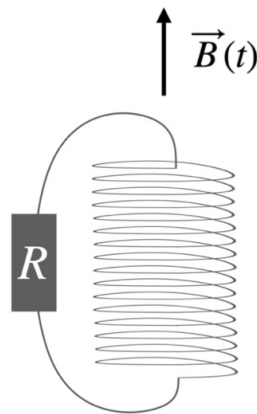
3. Sara vleče klado z maso $m = 25\text{ kg}$ s silo $F_1 = 100\text{ N}$ pod kotom $\varphi_1 = 60^\circ$ glede na navpičnico. Pod katerim kotom φ_2 in s kolikšno silo F_2 naj vleče Tim, da bo klada mirovala? Sedaj Tim izpusti vrv, klada pade na tla, Sara pa jo vleče še naprej z isto silo F_1 pod istim kotom φ_1 . Kolikšen je koeficient trenja med klado in tlemi, če se klada giblje s konstantno hitrostjo? Koliko dela mora opraviti Sara, da klado premakne za $s = 1\text{ m}$?



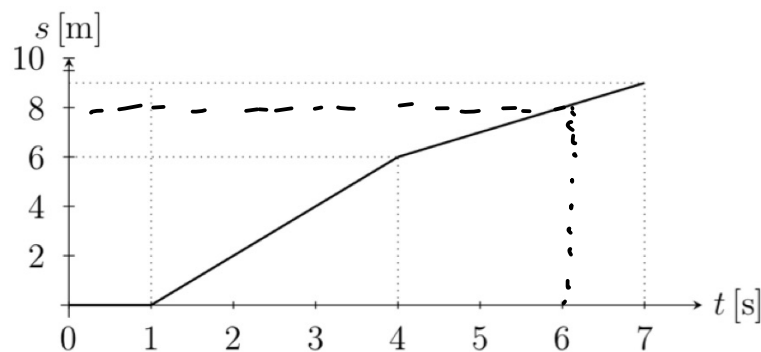
4. Tanka palica z dolžino $l = 1$ m in maso $m_1 = 1$ kg je pritrjena na nosilec tako, da se lahko prosto vrti okoli točke, ki je od težišča palice oddaljena za $x = 15$ cm, kot je prikazano na skici. Na spodnjem krajišču palice je pritrjena tudi točkasta utež z maso $m_2 = 200$ g. S kolikšno krožno frekvenco ω zaniha palica, če jo za majhen kot izmaknemo iz navpične (ravnovesne) lege?



5. Tuljava z $N = 1000$ navoji in s presekom $S = 1$ cm² ima konca sklopljena preko upornika z uporom $R = 50$ Ω . Tuljava se nahaja v časovno spremenljivem magnetnem polju, ki kaže v smeri osi tuljave. Ob času $t = 0$ prične inducirana napetost v tuljavi nihati kot $U(t) = U_0 \sin(\omega t)$, kjer ima krožna frekvenca vrednost $\omega = 200$ s⁻¹, amplituda nihanja pa je $U_0 = 1$ V. S kolikšnim nihajnim časom t_0 niha napetost? Določi časovno odvisnost magnetnega polja $B(t)$, če veš, da je $B(t = 0) = 0$. Izračunaj naboj, ki se pretoči skozi upornik med časom $t = 0$ in časom $t_1 = t_0/4$.



1. Janez stoji pri semaforju. Ob času $t_0 = 0$ posveti zelena luč. Spodnji graf prikazuje Janezov odmik od semaforja.



- a) Kako se Janez giblje med 0 s in 1 s? Kako pa med 1 s in 4 s? Pa med 4 s in 7 s?
b) Kolikšna je Janezova hitrost ob $t_1 = 3$ s? Kaj pa ob $t_2 = 6$ s?
c) Kolikšno pot opravi Janez v 7 s?

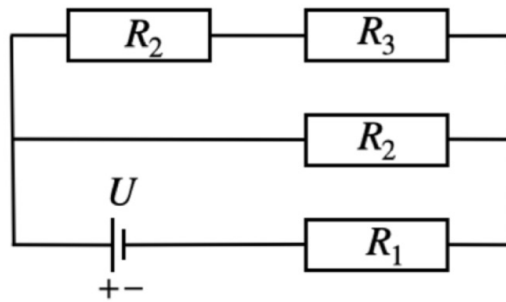
- a) i) J. je pri miru 5
ii) enakomerno 5
iii) enakomerno 5

$$b) v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6\text{ m} - 0\text{ m}}{4\text{ s} - 1\text{ s}} = \underline{\underline{2\text{ m/s}}} \quad 5$$

$$v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{9\text{ m} - 6\text{ m}}{7\text{ s} - 4\text{ s}} = \underline{\underline{1\text{ m/s}}} \quad 5$$

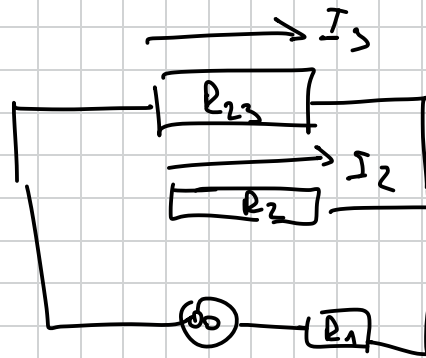
$$c) s = v_1 \cdot \Delta t + v_2 \cdot \Delta t = 2\text{ m/s} \cdot 3\text{ s} + 1\text{ m/s} \cdot 3\text{ s} = \underline{\underline{9\text{ m}}} \quad 5$$

2. Vir napetosti in štirje uporniki so vezani, kot je prikazano na sliki. Upora R_2 in R_3 sta enaka $R_2 = 20\ \Omega$ in $R_3 = 30\ \Omega$. Kolikšen mora biti upor R_1 , da bo skozi upornik R_3 tekel tok $0,25\text{ A}$, če je napetost vira $U = 24\text{ V}$? Kolikšna moč se v tem primeru troši na uporniku R_3 ? Kolikšna moč se troši na celém vezju?



Rešitev 1:

→



$$I_3 = 0,25\text{ A} \quad (\text{podatki})$$

2. lega: $U_{23} = I_3 \cdot R_{23}$

$$U_{23} = \underline{\underline{12,5\text{ V}}} \quad 5$$

$$R_{23} = R_2 + R_3 = 50\ \Omega$$

3. lega: $U_{23} = U_2 = R_2 I_2$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{12,5\text{ V}}{20\ \Omega} = \underline{\underline{0,625\text{ A}}}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 0,25\text{ A} + 0,625\text{ A} = \underline{\underline{0,875\text{ A}}} \quad 5$$

4. lega: Na volti reži $12,5\text{ V}$, vir daje 24 V

R_1 mora odnesti ostalo

$$U_{23} = U - R_1 \cdot I_1$$

$$12,5\text{ V} = 24\text{ V} - R_1 \cdot 0,875\text{ A}$$

$$R_1 = \frac{24\text{ V} - 12,5\text{ V}}{0,875\text{ A}} = \underline{\underline{13,14\ \Omega}} \quad 5$$

→

$$P_3 = R_3 \cdot I_3^2 = 30\ \Omega \cdot (0,25\text{ A})^2 = \underline{\underline{1,875\text{ W}}} \quad 5$$

$$\begin{aligned} \rightarrow P &= P_1 + P_2 + P_2' + P_3 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_2 I_3^2 + R_3 I_3^2 = \\ &= 10,0625\text{ W} + 7,8125\text{ W} + 1,25\text{ W} + 1,875\text{ W} = \underline{\underline{21\text{ W}}} \quad 5 \end{aligned}$$

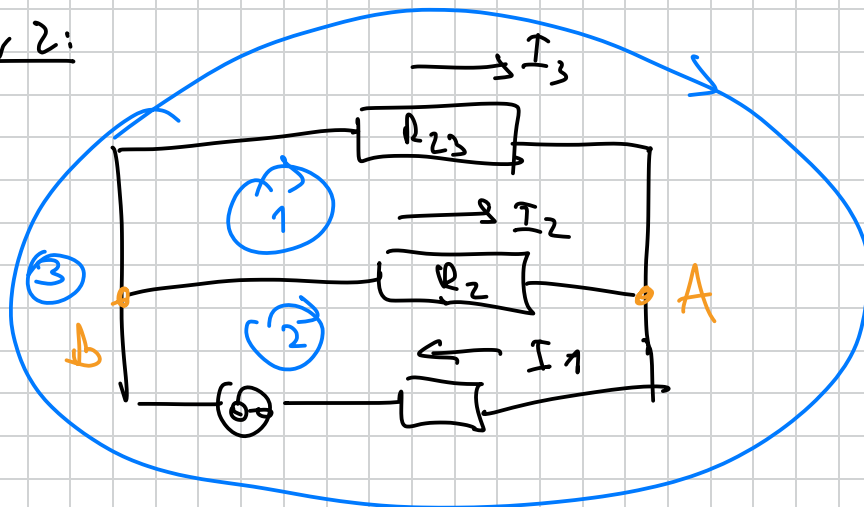
08 3. nodenansatz

$$\frac{1}{R_{223}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{23}} \Rightarrow R_{223} = \underline{\underline{14.286 \Omega}}$$

$$R_n = R_1 + R_{223} = 27.426 \Omega$$

$$P = R_n I_1^2 = 20.99 \text{ W} = \underline{\underline{21 \text{ W}}} \quad \textcolor{red}{5}$$

ÜSIAEV 2:



A: $I_1 = I_2 + I_3$

1: $I_3 R_{23} - I_2 R_2 = 0$

2: $I_2 R_2 + I_1 R_1 - U = 0$

3: $I_3 R_{23} + I_1 R_1 - U = 0$

$I_3 = 0.25 \text{ A}$

$I_2 = I_3 \frac{R_{23}}{R_2} = \underline{\underline{0.625 \text{ A}}}$

$I_1 = I_2 + I_3 = \underline{\underline{0.875 \text{ A}}} \quad \textcolor{red}{5}$

if 2: $I_1 R_1 = U - I_2 R_2$

$R_1 = \frac{U - I_2 R_2}{I_1} = \frac{24 \text{ V} - 0.625 \text{ A} \cdot 20 \Omega}{0.875 \text{ A}} = \underline{\underline{13.4 \Omega}} \quad \textcolor{red}{5}$

→

$P_3 = R_3 \cdot I_3^2 = 30 \Omega \cdot (0.25 \text{ A})^2 = \underline{\underline{1.875 \text{ W}}} \quad \textcolor{red}{5}$

$$\rightarrow P = P_1 + P_2 + P_2' + P_3 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_2 I_3^2 + R_3 I_3^2 =$$

$$= 10.0625 \text{ W} + 7.8125 \text{ W} + 1.25 \text{ W} + 1.875 \text{ W} = \underline{\underline{21 \text{ W}}} \quad 5$$

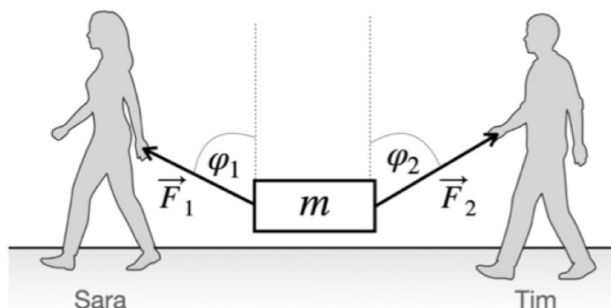
oder 3 Widerstände

$$\frac{1}{R_{223}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{23}} \Rightarrow R_{223} = \underline{\underline{14.286 \Omega}}$$

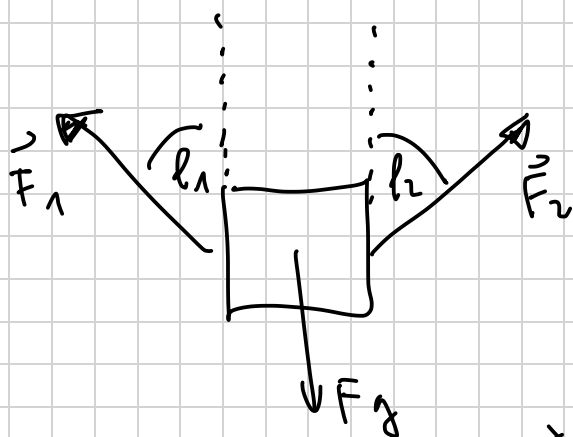
$$R_n = R_1 + R_{223} = 27.426 \Omega$$

$$P = R_n I_1^2 = 20.99 \text{ W} = \underline{\underline{21 \text{ W}}} \quad 5$$

3. Sara vleče klado z maso $m = 25 \text{ kg}$ s silo $F_1 = 100 \text{ N}$ pod kotom $\varphi_1 = 60^\circ$ glede na navpičnico. Pod katerim kotom φ_2 in s kolikšno silo F_2 naj vleče Tim, da bo klada mirovala? Sedaj Tim izpusti vrv, klada pade na tla, Sara pa jo vleče še naprej z isto silo F_1 pod istim kotom φ_1 . Kolikšen je koeficient trenja med klado in tlemi, če se klada giblje s konstantno hitrostjo? Koliko dela mora opraviti Sara, da klado premakne za $s = 1 \text{ m}$?



a) SKICA:



stabilna

$$\sum \vec{F}_i = \vec{0}$$

problemu

$$F_2 \sin l_2 = F_1 \sin l_1$$

$$F_2 \cos l_2 = F_g - F_1 \cos l_1$$

dim

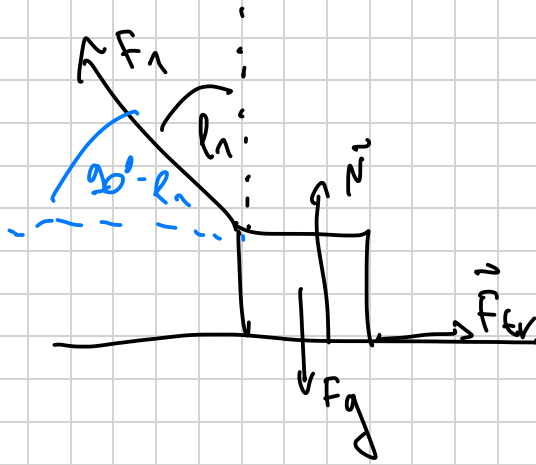
$$\tan l_2 = \frac{F_1 \sin l_1}{F_g - F_1 \cos l_1}$$

$$l_2 = \arctan \left| \frac{F_1 \sin l_1}{F_g - F_1 \cos l_1} \right| = \underline{\underline{24^\circ}}$$

$$F_2 = F_1 \frac{\sin l_1}{\sin l_2} = \underline{\underline{213 \text{ N}}}$$

alt:

$$\begin{aligned} F_2 &= \sqrt{F_{2x}^2 + F_{2y}^2} & F_{2y} &= F_g - F_1 \cos l_1 \\ F_{2x} &= F_1 \sin l_1 \\ \tan l_2 &= \frac{F_{2x}}{F_{2y}} \Rightarrow l_2 = 24^\circ \end{aligned}$$



$$\sum_i \vec{F}_i = \vec{0}$$

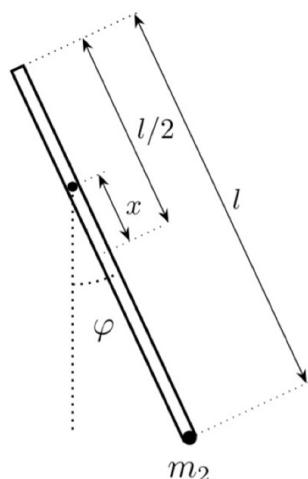
$$x: F_1 \sin \theta = \mu N$$

$$y: F_1 \cos \theta + N = F_g$$

$$N = mg - F_1 \cos \theta \rightarrow \mu = \frac{F_1 \sin \theta}{mg - F_1 \cos \theta} = 0.4 \quad 5$$

$$A = \vec{F} \cdot \vec{s} = F \cdot s \cdot \cos(90^\circ - \theta) = \underline{\underline{87.7}} \quad 5$$

4. Tanka palica z dolžino $l = 1$ m in maso $m_1 = 1$ kg je pritrjena na nosilec tako, da se lahko prosto vrti okoli točke, ki je od težišča palice oddaljena za $x = 15$ cm, kot je prikazano na skici. Na spodnjem krajišču palice je pritrjena tudi točkasta utež z maso $m_2 = 200$ g. S kolikšno krožno frekvenco ω zaniha palica, če jo za majhen kot izmaknemo iz navpične (ravnovesne) lege?



$$\sum M = J\alpha = J\ddot{\varphi}$$

$$M = M_p + M_u$$

$$J = J_p + J_u$$

(pri M in J 2 m enega plus)

$$M_p = -x m_p g \sin \varphi$$

$$M_u = -\left(x + \frac{l}{2}\right) m_u g \sin \varphi$$

$$J_p = \frac{1}{12} m_p l^2 + m_p x^2$$

$$J_u = m_u \left(x + \frac{l}{2}\right)^2$$

$$-x m_p g \sin \varphi - \left(x + \frac{l}{2}\right) m_u g \sin \varphi = \left(\frac{1}{12} m_p l^2 + m_p x^2 + m_u \left(x + \frac{l}{2}\right)^2\right) \ddot{\varphi}$$

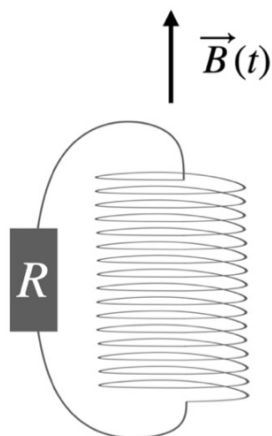
$$-g \left(m_p x + m_u \left(x + \frac{l}{2}\right)\right) \sin \varphi = \left(\frac{1}{12} m_p l^2 + m_p x^2 + m_u \left(x + \frac{l}{2}\right)^2\right) \ddot{\varphi}$$

$$\sin \varphi \approx \varphi$$

$$-g \left(m_p x + m_u \left(x + \frac{l}{2}\right)\right) \varphi = \left(\frac{1}{12} m_p l^2 + m_p x^2 + m_u \left(x + \frac{l}{2}\right)^2\right) \ddot{\varphi}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g \left(m_p x + m_u \left(x + \frac{l}{2}\right)\right)}{\frac{1}{12} m_p l^2 + m_p x^2 + m_u \left(x + \frac{l}{2}\right)^2}} = \underline{\underline{3.8 \text{ /s}}}$$

5. Tuljava z $N = 1000$ navoji in s presekom $S = 1 \text{ cm}^2$ ima konca sklopljena preko upornika z uporom $R = 50 \Omega$. Tuljava se nahaja v časovno spremenljivem magnetnem polju, ki kaže v smeri osi tuljave. Ob času $t = 0$ prične inducirana napetost v tuljavi nihati kot $U(t) = U_0 \sin(\omega t)$, kjer ima krožna frekvenca vrednost $\omega = 200 \text{ s}^{-1}$, amplituda nihanja pa je $U_0 = 1 \text{ V}$. S kolikšnim nihajnim časom t_0 niha napetost? Določi časovno odvisnost magnetnega polja $B(t)$, če veš, da je $B(t = 0) = 0$. Izračunaj naboj, ki se pretoči skozi upornik med časom $t = 0$ in časom $t_1 = t_0/4$.



$$U(t) = U_0 \sin(\omega t)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{t_0}$$

$$t_0 = \frac{\omega}{2\pi} = \underline{\underline{31 \text{ ms}}} \quad 5$$

$$U_i = - \frac{d\phi_m}{dt}$$

$$\phi_m = NBS$$

$$U_i = - \frac{d}{dt} (NBS) = -NS \frac{dB}{dt}$$

$$dB = - \frac{1}{NS} U_i(t) dt \quad 5$$

$$B(t) = - \frac{1}{NS} \int_0^t U_i(t') dt' + C$$

$$= \frac{U_0}{NS\omega} (\cos(\omega t) - 1) + C \quad B(t=0) = 0 \rightarrow C = 0$$

$$\Rightarrow B(t) = \frac{U_0}{NS\omega} (\cos(\omega t) - 1) \quad 5$$

Alior 2a

$$U(t) = IR(t) \quad \rightarrow \quad I(t) = \frac{dQ}{dt} = \frac{U_i(t)}{R}$$

$$dQ = \frac{U_i(t)}{R} dt \quad \Rightarrow \quad \Delta Q = \frac{U_0}{R} \int_0^{t_0/4} \sin(\omega t) dt = - \frac{U_0}{R\omega} \cos(\omega t) \Big|_0^{t_0/4}$$

$$\Delta C = \frac{-U_0}{R\omega} \left[\underbrace{\cos\left(\frac{2\pi}{T_0} - \frac{t}{\tau_0}\right)}_0 - \underbrace{\cos(0)}_{-1} \right]$$

$$\Delta C = -\frac{U_0}{R\omega} = -10^{-4} \text{ As}$$

5