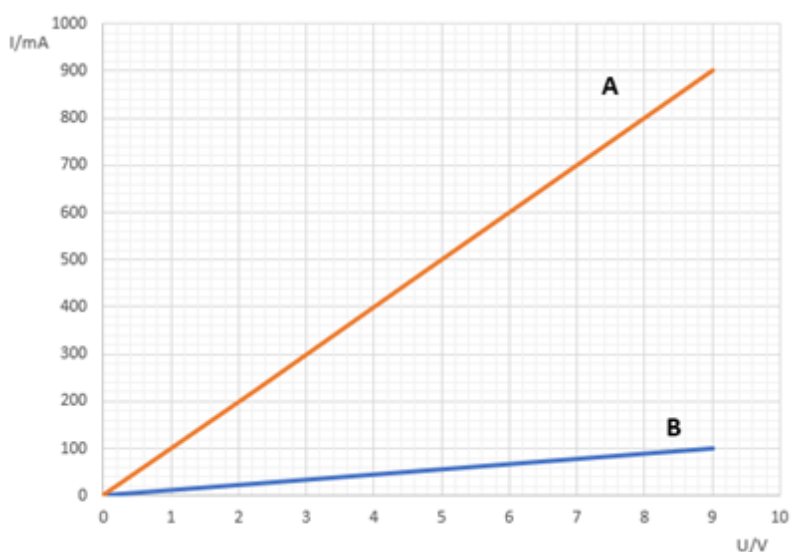


**Županijsko natjecanje iz Fizike 2021./2022.**  
**Osnovne škole - zadaci**

**Upute:** tijekom ispita ne smijete imati nikakav pisani materijal (knjige, bilježnice, formule...). Za pisanje koristite kemijsku olovku ili nalipero. Pri ruci ne smijete imati mobitele ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.

1. Lana je na satu fizike dobila zadatak sastaviti dva različita strujna kruga sa svim otpornicima koje ima na stolu. Prvo ih je spojila serijski te je za baterije različitih napona mjerila struju i ukupan napon u tom strujnom krugu. Te je podatke ucrtala u graf. Potom je sve te otpornike vezala paralelno na baterije različitih napona i ponovno mjerila ukupnu struju i napon u strujnom krugu. Dobivene je podatke također prikazala grafički.

Koji od ova dva pravca predstavlja serijski spoj jednakih otpornika, a koji paralelni? Ako su svi otpornici međusobno jednakih otpora, odredi koliko ih je ukupno i koliko iznosi otpor pojedinog otpornika. (10 bodova)



2. Ivano vozi bicikl po biciklističkoj stazi stalnom brzinom. Pretječe ga Mateo koji se vozi na električnom romobilu, stalnom brzinom. U trenutku kada su njih dva poravnata, Ivano uključi štopericu. U idućih 7 sekundi otkako je Ivano uključio štopericu, Mateo se udaljio 26,25 metara od Ivana. Ukupan put koji je Mateo prošao u tih 7 sekundi, Ivano je prošao u 14 sekundi.

Kojom se brzinom giba Ivano, a kojom Mateo? Koliki je ukupan put prešao Mateo u 7 sekundi? (10 bodova)

3. Na krajeve dva jednaka kraka polužne vage ovješena su dva tijela različitih masa. Tijelo od željeza ima volumen  $83,34 \text{ cm}^3$  i masa mu je tri puta manja od drugog tijela nepoznate gustoće. Drugo tijelo zatim u potpunosti uronimo u vodu, što dovodi polužnu vagu u ravnotežu.

Odredi gustoću drugog tijela.

Gustoća željeza je  $7900 \text{ kg/m}^3$ , a gustoća vode  $1000 \text{ kg/m}^3$ . (9 bodova)

**Županijsko natjecanje iz Fizike 2021./2022.**  
**Osnovne škole - zadaci**

4. Kameni blokovi potrebni za izgradnju kuće čvrsto su upakirani i položeni na drvenu paletu, dimenzija 120 x 80 cm. Na paleti je 90 blokova i ukupni je tlak na tlo 15937,5 Pa. Taj se teret podiže elektromotorom, na određeni kat zgrade stalnom brzinom tijekom 20 sekundi, pri čemu se gravitacijska potencijalna energija tog tereta promijeni za 76,5 kJ. Kada su blokovi dostavljeni na određeni kat zgrade, istim ih se elektromotorom vuče po ravnoj podlozi tog kata, stalnom brzinom po putu čija je duljina za četvrtinu manja od visine na koju su blokovi podignuti. Elektromotor vuče paletu s blokovima 10 sekundi.

Odredite faktor trenja između palete s blokovima i betonske podloge.

U zadatku pretpostavimo da je ploha palete koja stoji na podlozi cjelovita. (10 bodova)

5. Marijini roditelji kupili su novi hladnjak. Marija je pročitala informacijski list hladnjaka i zapisala ove podatke: volumen prostora za hlađenje 142 l, godišnja potrošnja energije 120 kWh, glasnoća 35 dB. Odlučila je eksperimentalno provjeriti snagu hlađenja. U prazan hladnjak koji još nije radio stavila je aluminijsku posudu mase 380 g s 2 l ulja sobne temperature, zatvorila vrata hladnjaka i uključila ga. Motor hladi sve dok se ne postigne temperatura 5 °C. Na zidnom termometru očitala je da je sobna temperatura 21 °C. Mjerala je vrijeme slušajući radi li motor i ustanovila da je motor radio od 10:15 do 11:23.

U tablicama je pronašla ostale podatke:  $\rho_{ulje} = 915 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{zrak} = 1,295 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{aluminij} = 2700 \text{ kg/m}^3$ ,  $c_{ulje} = 3800 \text{ J/kgK}$ ,  $c_{zrak} = 718 \text{ J/kgK}$ ,  $c_{aluminij} = 900 \text{ J/kgK}$ .

Koliku je snagu hlađenja Marija izmjerila? Koliko je sati dnevno predviđen rad motora hladnjaka? Zanemarimo hlađenje stijenki hladnjaka i izmjene topline s okolinom. (11 bodova)

**Županijsko natjecanje iz Fizike 2021./2022.**  
**Osnovne škole - zadaci**

**PRAKTIČNI ZADACI**

1. U strujni krug veži tri međusobno jednake žaruljice  $\check{Z}_1$ ,  $\check{Z}_2$  i  $\check{Z}_3$ , ali tako da samo dvije od njih ( $\check{Z}_2$  i  $\check{Z}_3$ ) svijetle jednako. Na koliko načina to možeš napraviti?

a) Nacrtaj sheme svih spojeva s ucrtanim mjernim uređajima. Prije spajanja strujnih krugova izmjeri napon na bateriji, te ga navedi uz sheme strujnih krugova.

b) Pretpostavi kako se odnose struja u glavnom vodu i napon na bateriji u tvojim složenim krugovima. Napiši pretpostavku pa mjerenjem provjeri kolika je struja u glavnom vodu, te koliki je napon baterije u tvojim spojevima.

c) U svim složenim strujnim krugovima odvrni jednu od dvije žaruljice koje svijetle jednako, te izmjeri napon na svim žaruljicama (uključujući i prazno grlo odvrnute žaruljice).

(14 bodova)

2. Laboratorijsku čašu s vodom zagrijavaj na plamenu tri svijeće. Odredi kako se mijenja temperatura vode u čaši u vremenu kada zagrijavaš 50 ml vode i kada zagrijavaš 150 ml vode. Zagrijavajte vodu na plamenu svijeća po jednu minutu u tri navrata.

a) Opiši postupak mjerenja, te jasno navedi izmjerene rezultate.

b) Nacrtaj graf koji prikazuje kako se temperatura vode mijenja u vremenu.

c) Usporedite dobivene rezultate. Napišite što iz toga zaključujete.

(11 bodova)

Županijsko natjecanje iz Fizike 2020./2021.  
Osnovne škole – rješenja

1.  $R = \frac{U}{I}$  1 bod  
 $R_A = 10 \Omega$  1 bod  
 $R_B = 90 \Omega$  1 bod  
 $R_A$  predstavlja otpor paralelnog spoja, a  $R_B$  ekvivalentni otpor serijskog spoja otpornika. 1 bod
- $R_A = \frac{R}{n}$  1 bod  
 $R_B = nR$  1 bod  
 $n^2 = \frac{R_B}{R_A}$  2 boda  
 $n = 3$  1 bod  
 $R = 30 \Omega$  1 bod
2.  $v = \frac{s}{t}$  1 bod  
 $v_{rel,M} = 3,75 \text{ m/s}$  1 bod  
 $v_{rel,M} = v_M - v_I$  1 bod  
 $v_M \cdot t_M = v_I \cdot t_I$  1 bod  
 $v_M = 2v_I$  1 bod  
 $v_I = 3,75 \text{ m/s}$  1 bod  
 $v_M = 7,5 \text{ m/s}$  2 boda  
 $s_M = 52,5 \text{ m}$  2 boda
3.  $V_{Fe} = 83,34 \text{ cm}^3 = 83,34 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$  1 bod  
 $m_{Fe} = V_{Fe} \cdot \rho_{Fe}$  1 bod  
 $m_{Fe} = 0,65 \text{ kg}$  1 bod  
 $m_N = 1,95 \text{ kg}$  1 bod  
 $F_{g,N} - F_{U,N} = F_{g,Fe}$  2 boda  
 $F_U = \rho_{tekućine} \cdot g \cdot V_{udt}$  1 bod  
 $V_N = 0,0013 \text{ m}^3$  1 bod  
 $\rho_N = 1500 \text{ kg/m}^3$  1 bod
4.  $A = 1,2 \cdot 0,8 = 0,96 \text{ m}^2$  1 bod  
 $G = p \cdot A = 15300 \text{ N}$  1 bod  
 $m = 1530 \text{ kg}$  1 bod  
 $P = \frac{mgh}{t}$  1 bod  
 $P = 3825 \text{ W}$  1 bod  
 $h = \frac{E_{GP}}{mg} = 5 \text{ m}$  1 bod  
 $l = \frac{3}{4}h = 3,75 \text{ m}$  1 bod  
 $W = F \cdot s$  1 bod  
 $F_{trenja} = \mu \cdot m \cdot g$  1 bod  
 $\mu = 0,67$  1 bod

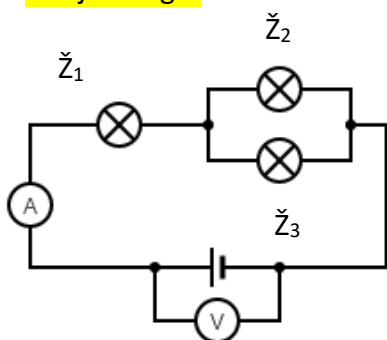
**Županijsko natjecanje iz Fizike 2020./2021.**  
**Osnovne škole – rješenja**

$5. P = \frac{Q}{t}$	1 bod
$Q = m_{\text{aluminij}} \cdot c_{\text{aluminij}} \cdot \Delta T + m_{\text{zrakij}} \cdot c_{\text{zrak}} \cdot \Delta T + m_{\text{ulje}} \cdot c_{\text{ulje}} \cdot \Delta T$	1 bod
$m = \rho \cdot V$	1 bod
$m_{\text{ulje}} = 1,83 \text{ kg}$	1 bod
$m_{\text{zrak}} = \rho_{\text{zrak}}(V_{\text{hladnjak}} - V_{\text{ulje}} - V_{\text{aluminij}}) = 0,184 \text{ kg}$	2 boda
$Q = 118816,68 \text{ J}$	1 bod
$t_{\text{hlađenja}} = 4080 \text{ s}$	1 bod
$P_{\text{hlađenja}} = 29,12 \text{ W}$	1 bod
$E_{\text{dnevno}} = 328,77 \text{ Wh}$	1 bod
$t_{\text{dan}} = 11,29 \text{ sata}$	1 bod

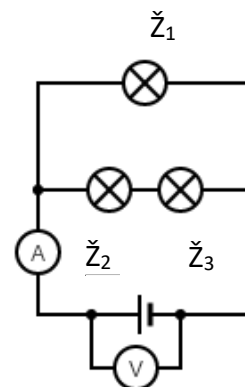
RJEŠENJA PRAKTIČNIH ZADATAKA

1. a) Svaka shema uz naznačen napon baterije donosi po **2 boda**. Ako shema ne sadrži mjerne instrumente, tada svaka shema donosi po **1 bod**:

**Strujni krug A**



**Strujni krug B**



b) Pretpostavka **2 boda** (ako je napisana pretpostavka samo za napon ili samo za struju dodijeliti 1 bod).

Mjerenje:  $I_A < I_B$  1 bod

$U_A > U_B$  1 bod

c) Strujni krug A:

Primjer za odvrnutu  $\checkmark_2$ :

$U_1 \approx U_{\text{baterije}}/2$ ;  $U_2 \approx U_{\text{baterije}}/2$ ,  $U_3 \approx U_{\text{baterije}}/2$  3 boda

Strujni krug B:

Primjer za odvrnutu  $\checkmark_2$ :

$U_1 \approx U_{\text{baterije}}$ ;  $U_2 \approx U_{\text{baterije}}$ ,  $U_3 = 0 \text{ V}$  3 boda

Županijsko natjecanje iz Fizike 2020./2021.  
Osnovne škole – rješenja

2. a) opis mjerenja

1 bod

podaci mjerenja:

ista početna temperatura

1 bod

mjerenje za  $V_1 = 50$  ml

2 boda

mjerenje za  $V_2 = 150$  ml

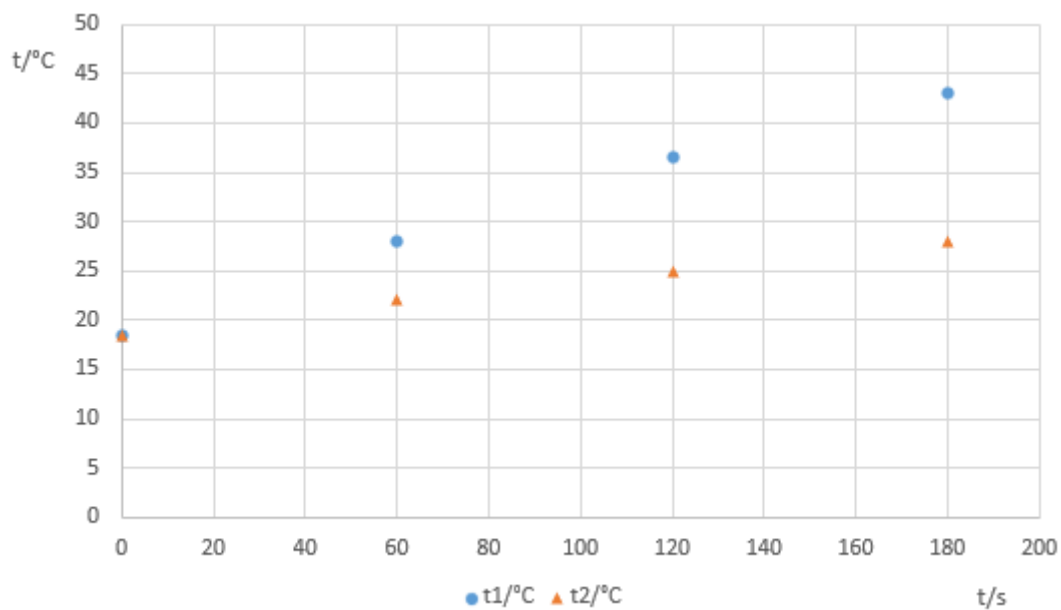
2 boda

b) graf

3 boda

(ako su zamijenjene osi grafa, a točke dobro ucrtane, tada dodijeliti 1 bod)

primjer grafa:



c) usporedba i zaključak (za  $P_1=P_2$ ,  $Q_1 \neq Q_2$ )

2 boda