

**Društvo matematikov, fizikov  
in astronomov Slovenije**

Jadranska ulica 19  
1000 Ljubljana

# **Tekmovalne naloge DMFA Slovenije**

Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije dovoljuje shranitev v elektronski obliki, natis in uporabo gradiva v tem dokumentu **za lastne potrebe učenca/dijaka/študenta in za potrebe priprav na tekmovanje na šoli, ki jo učenec/dijak/študent obiskuje**. Vsakršno drugačno reproduciranje ali distribuiranje gradiva v tem dokumentu, vključno s tiskanjem, kopiranjem ali shranitvijo v elektronski obliki je prepovedano.

Še posebej poudarjamo, da **dokumenta ni dovoljeno javno objavljati na drugih spletnih straneh** (razen na [www.dmfa.si](http://www.dmfa.si)), dovoljeno pa je dokument hraniti na npr. spletnih učilnicah šole, če dokument ni javno dostopen.

---

# Tekmovanje za zlato Stefanovo priznanje

## 8. razred

---

12. april 2008

**A**                      odgovori za sklop A

	A1	A2	A3	A4
pravilen odgovor				

**B**                      dosežki pri nalogah

	število možnih točk	število doseženih točk
B1	9	
B2	9	

**C**                      dosežki pri eksperimentih

	število možnih točk	število doseženih točk
C1	10	
C2	10	

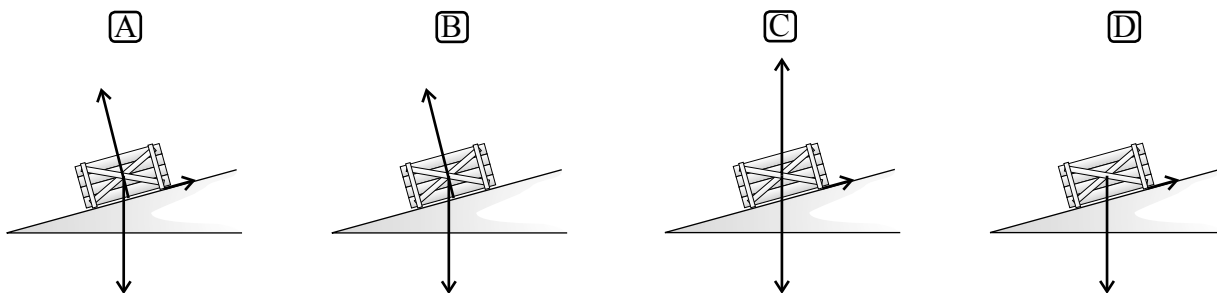
**Navodilo:** Pozorno preberi besedilo nalog, po potrebi nariši skico in se spomni fizikalnih zakonitosti, ki jih boš lahko uporabil pri reševanju. Pri reševanju lahko uporabljaš računalno, geometrijsko orodje in list z osnovnimi fizikalnimi enačbami in konstantami. Iz poteka reševanja mora biti razvidno, kako si prišel do rezultata.

Čas reševanja za sklop A in B je 90 minut. Želimo ti veliko uspeha in osvojitve priznanja.

S pomočjo osebnega uporabniškega imena in gesla, ki si ga prejel na tekmovanju, si boš lahko na spletni strani <http://www.dmfa.si> ali mobilni spletni strani <http://wap.dmfa.si> ogledal svoj dosežek na tekmovanju.

Naloge tega sklopa rešuješ tako, da izmed predlaganih odgovorov izbereš pravih in črko pred njim **prepišeš v tabelo A na prvi strani**. Pravilen odgovor se točkuje z 2 točkama, nepravilen z 1 negativno točko, neodgovorjeno vprašanje pa z 0 točkami.

A1 Na klancu miruje zaboj. Na kateri sliki so pravilno narisane sile nanj?



A2 Kateri gostoti sta enako veliki?

- A  $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  in  $1 \frac{\text{g}}{\text{mm}^3}$   
 B  $1 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$  in  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$   
 C  $1 \frac{\text{dag}}{\text{mm}^3}$  in  $10 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$   
 D  $1 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$  in  $0,001 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$

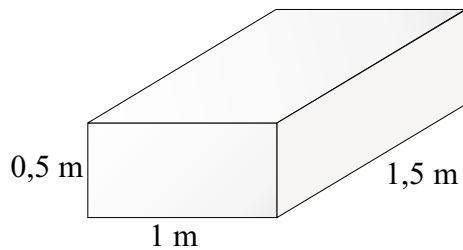
A3 Tlak na globini 20 m je približno 3 bare. Kolikšen je tlak na globini 40 m in 60 m pod vodno gladino?

- A 6 barov, 9 barov  
 B 5 barov, 7 barov  
 C 4 bare, 6 barov  
 D 4 bare, 8 barov

A4 Dva delavca prenašata vreče cementa. Prvi vreče nosi po stopnicah, drugi pa jih dviguje s škripcem. Drugi delavec dvigne eno vrečo v polovico krajšem času kakor prvi. Kolikšno delo opravi prvi delavec pri prenašanju ene vreče v primerjavi z drugim?

- A Oba opravita enako dela.  
 B Prvi opravi več dela, saj je vrečo nosil daljši čas.  
 C Drugi opravi več dela, saj je vrečo dvignil v krajšem času.  
 D Noben izmed delavcev pri dvigovanju vreče ne opravi dela.

B1 V stari Grčiji so za gradnjo utrdbe na rečnem bregu uporabljali kamnite kvadre (glej sliko).



- 1 a) Koliko tehta en kvader, če ga izdelajo iz apnenca?
- 2 b) Iz kamnoloma kvadre na gradbišče prepeljejo s splavi, ki so narejeni iz  $10 \text{ m}^3$  smrekovega lesa. Izračunaj, koliko kvadrov hkrati lahko peljejo na enem splavu.
- 3 c) Iz splava kvadre povlečejo po 100 m dolgem klanecu do gradbišča, ki je 10 m nad pristaniščem. Kvadre vlečejo po okroglih palicah, da je trenje zanemarljivo. Koliko delavcev potrebujejo, če lahko vsak vleče s silo 500 N?
- 3 d) Med gradnjo so klanec zamenjali s škripčevjem. Najmanj koliko gibljivih škripcev sestavlja takšno škripčevje, če kvadre dviguje enako število delavcev kot prej, ko so kvadre vlekli?

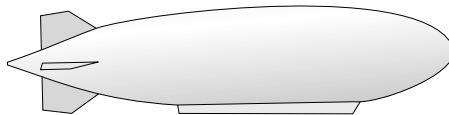
**B2** Nemški Zeppelin Hindenburg, največja letalna naprava v zgodovini, je bil napolnjen s 200.000 m<sup>3</sup> vodika z gostoto 0,09 kg/m<sup>3</sup>. Brez vodika in tovora je tehtal 130 ton.

1 a) Koliko je tehtal Hindenburg, napolnjen z vodikom, a brez tovora?

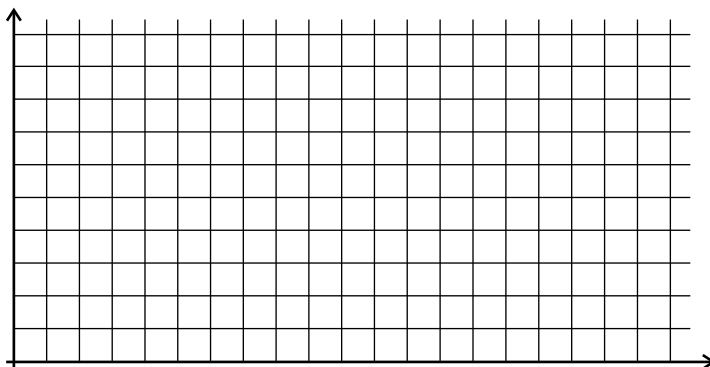
1 b) Kolikšna sila vzgona je delovala na Hindenburg, če je gostota zraka 1,3 kg/m<sup>3</sup>?

2 c) Koliko kilogramov tovora je lahko Hindenburg največ dvignil?

2 d) Nariši in označi vse sile na Hindenburg. Sile riši v merilu.



3 e) Pri postanku so poln Hindenburg privezali k tlom. V eni uri so ga enakomerno izpraznili. Nariši graf spreminjanja sile v vrvi med praznjenjem tovora v odvisnosti od časa.



## Pripomočki

- kvader iz umetne mase
- posoda z vodo
- vzmetna tehtnica
- merilo (ravnilo)

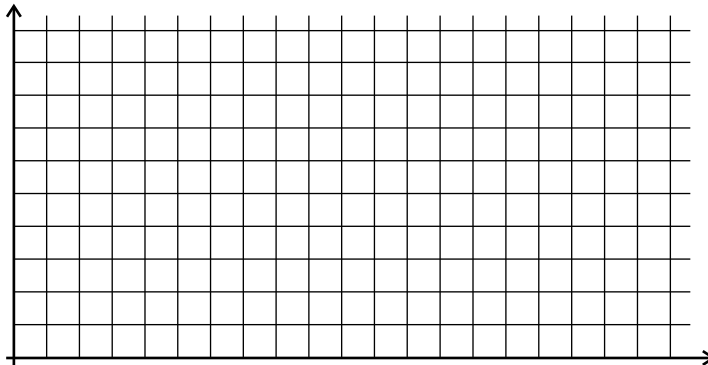
2

a) Izmeri silo vzgona na delno in v celoti potopljen kvader iz umetne mase. Kvader postopoma potapljaš v vodo do označene globine  $\frac{1}{4}$  kvadra,  $\frac{1}{2}$  kvadra,  $\frac{3}{4}$  kvadra in cel kvader in izmeri njegovo navidezno težo. Izračunaj prostornine posameznih potopljenih delov. Izračunaj tudi prostornine potopljenih delov kvadra. Rezultate vseh meritev in izračunov zapiši v spodnjo tabelo. Pozoren bodi na enote in oznake fizikalnih količin.

Potopljen delež	Navidezna teža [N]	Sila vzgona [N]	Prostornina izpodrinjene vode

2

b) Nariši graf odvisnosti sile vzgona od prostornine potopljenega dela kvadra.



1

c) Kakšna je odvisnost med silo vzgona na kvader in prostornino potopljenega dela kvadra?

2

d) S pomočjo grafa določi, kolikšna bi bila sila vzgona na 15 cm visok kvader iz enake umetne snovi z enako osnovno ploskvijo, kot jo ima kvader, s katerim si izvedel poskus.

1

e) Določi gostoto umetne snovi, iz katere je kvader.

1

f) V isti koordinatni sistem skiciraj graf, ki bi ga dobil, če bi namesto v vodo kvader potapljal v alkohol z gostoto  $0,800 \text{ g/cm}^3$ . Napiši legendo in komentar.

1

g) V isti koordinatni sistem skiciraj graf, ki bi ga dobil, če bi namesto kvadra iz umetne snovi v vodo potapljal kvader iz aluminija z gostoto  $2700 \text{ kg/m}^3$  in enakih dimenzij, kot jih ima kvader, s katerim si izvedel poskus. Napiši legendo in komentar.

C2 S priloženimi utežmi umeri eno izmed vzmeti.

2

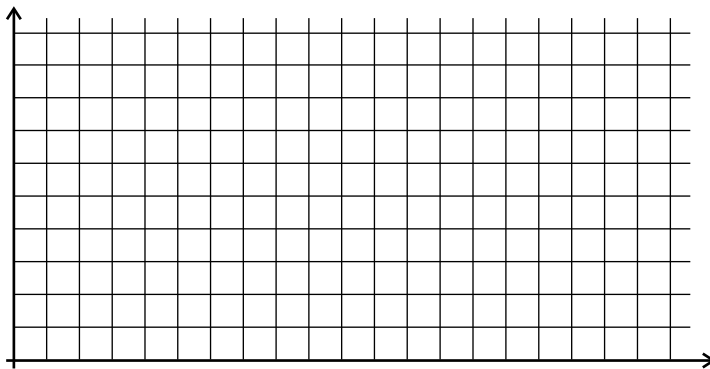
a) Nariši tabelo in vanjo zapiši rezultate meritev, ki so bile potrebne za umerjanje.

## Pripomočki

- 2 mehki vzmeti
- 3 enake uteži z znano maso
- stojalo
- prečna palčka
- vez za povezovanje uteži
- merilo

2

b) Nariši graf odvisnosti raztezka vzmeti od teže uteži.



1

c) Iz grafa določi, za koliko se dodatno raztegne vzmet, če se obremenitev poveča za 1 N.



1

d) Vzmeti poveži vzporedno, kot kaže slika. Ponovno umeri tako sestavljeno vzmet.

1

e) V isti koordinatni sistem nariši umeritveno krivuljo za tako sestavljeno vzmet.

1

f) Iz grafa določi, za koliko se dodatno raztegne vzmet, če se obremenitev poveča za 1 N.

2

g) Kolikšen bi bil raztezek, če bi tri vzmeti povezal vzporedno in nanje obesil utež za 2 N?

---

# Tekmovanje za zlato Stefanovo priznanje

## 9. razred

---

12. april 2008

**A** odgovori za sklop A

	A1	A2	A3	A4
pravilen odgovor				

**B** dosežki pri nalogah

	število možnih točk	število doseženih točk
B1	9	
B2	7	

**C** dosežki pri eksperimentih

	število možnih točk	število doseženih točk
C1	10	
C2	10	

**Navodilo:** Pozorno preberi besedilo nalog, po potrebi nariši skico in se spomni fizikalnih zakonitosti, ki jih boš lahko uporabil pri reševanju. Pri reševanju lahko uporabljaš računalno, geometrijsko orodje in list z osnovnimi fizikalnimi enačbami in konstantami. Iz poteka reševanja mora biti razvidno, kako si prišel do rezultata.

Čas reševanja za sklop A in B je 90 minut. Želimo ti veliko uspeha in osvojitve priznanja.

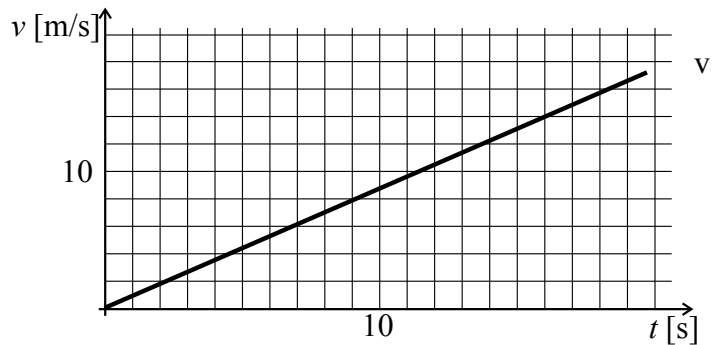
S pomočjo osebnega uporabniškega imena in gesla, ki si ga prejel na tekmovanju, si boš lahko na spletni strani <http://www.dmfa.si> ali mobilni spletni strani <http://wap.dmfa.si> ogledal svoj dosežek na tekmovanju.



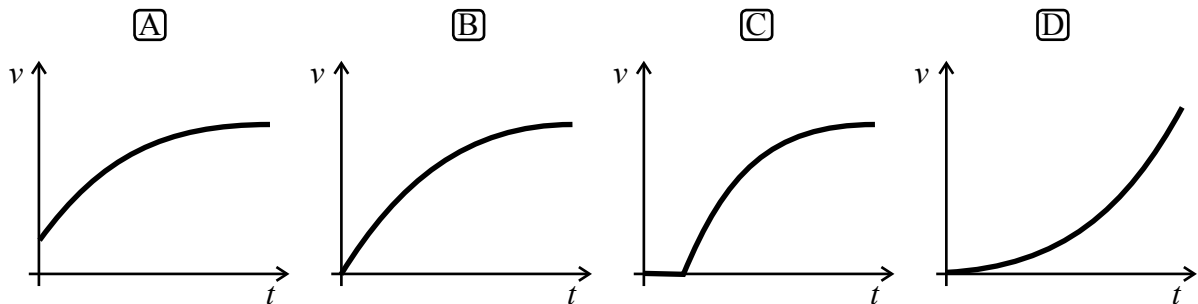
Naloge tega sklopa rešuješ tako, da izmed predlaganih odgovorov izbereš pravilnega in črko pred njim **prepišeš v tabelo A na prvi strani**. Pravilen odgovor se točkuje z 2 točkama, nepravilen z 1 negativno točko, neodgovorjeno vprašanje pa z 0 točkami.

- A1 Na grafu je prikazano gibanje motorista. Kolikšno pot opravi prvih 16 s?

- A) 350 m  
 B) 224 m  
 C) 112 m  
 D) 75 m



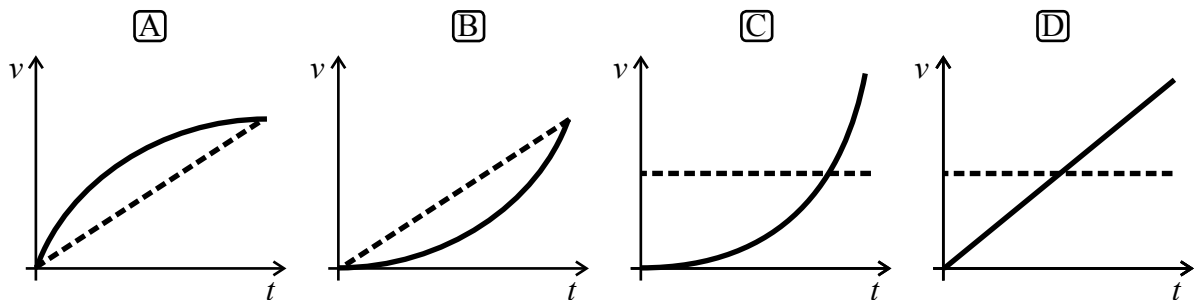
- A2 Na grafih je prikazano, kako so se spreminjale hitrosti štirih tekačev od štarterjevega strela naprej. Kateri tekač je štartal prezgodaj?



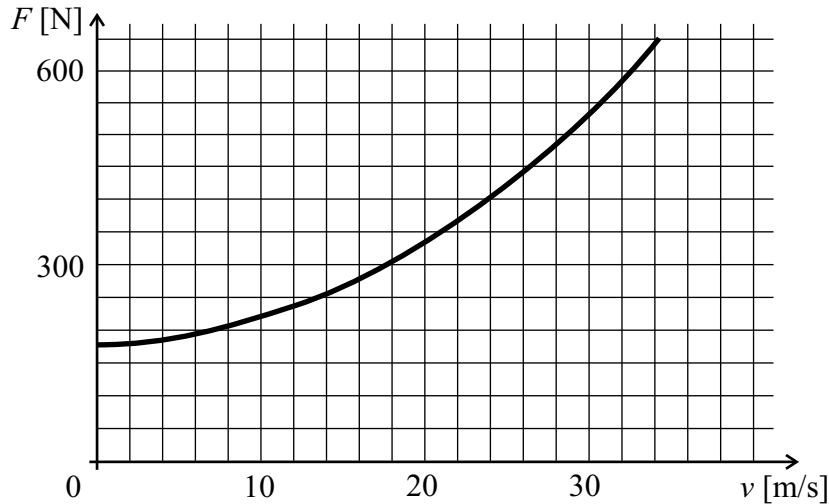
- A3 Žogo vržemo v zrak in jo zopet ujamemo. Kolikšna je sprememba potencialne energije med dvigovanjem v primerjavi s spremembo potencialne energije med padanjem?

- A) Med padanjem je sprememba potencialne energije večja kakor med dvigovanjem.  
 B) Spremembi sta enaki.  
 C) Med padanjem je sprememba potencialne energije manjša kakor med dvigovanjem.  
 D) Spremembi sta nasprotno enaki.

- A4 Na grafih hitrosti v odvisnosti od časa sta prikazani gibanji dveh avtomobilov. Na katerem grafu je povprečna hitrost obeh avtomobilov enaka?



- B1** Ko avtomobilski motor porabi 1 liter bencina, odda 5,25 MJ mehanskega dela. Masa avtomobila je 1000 kg. Skupno silo upora in trenja kaže graf  $F(v)$ .

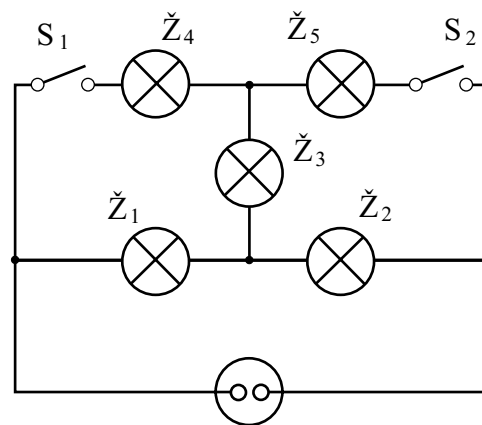


- a) Izračunaj porabo goriva avtomobila pri hitrosti 10 m/s, če vozi po vodoravni cesti.
- b) Izračunaj porabo goriva avtomobila pri hitrosti 25 m/s, če vozi po vodoravni cesti.
- c) Avtomobil se prične vzpenjati po klancu, ki se vsakih 100 m dolžine dvigne za 3 m. Za koliko se poveča poraba goriva? Predpostavi, da se skupna sila trenja in upora na klancu ne spremeni.
- d) Avtomobil vozi z ugasnjnim motorjem po klancu navzdol. Za koliko najmanj se mora cesta spustiti na vsakih 100 m dolžine, da vozi z nespremenjeno hitrostjo?

B2 V vezje vežemo 5 enakih žarnic, 2 stikali in napetostni vir, kot kaže slika.

2

a) Katere žarnice svetijo, ko sta obe stikali sklenjeni?



1

b) Stikalo  $S_1$  razklenemo, stikalo  $S_2$  ostane sklenjeno. Katere žarnice sedaj svetijo?

2

c) Katera žarnica sveti najmočneje in katera najšibkeje, ko je sklenjeno le stikalo  $S_2$ ?

2

d) Izpolni tabelo za tretjo žarnico ( $Z_3$ ).

Stikalo $S_1$	Stikalo $S_2$	Žarnica $Z_3$ (sveti/ne sveti)
razklenjeno	razklenjeno	
razklenjeno	sklenjeno	
sklenjeno	razklenjeno	
sklenjeno	sklenjeno	

C1 Plastenka ima več odprtin, ki so zaprte s trajno-elastičnim kitom. Če odprtine niso zaprte, jih zamaši. Na zgornjem delu plastenke je narisana črta. Nalij vodo do označene črte.

1

a) Odmaši eno odprtino in izmeri čas, ki je potreben, da iz plastenke iztečejo 3 dl vode. Po koncu meritve zapri odprtino in vodo dotoči do označene črte.

## Pripomočki

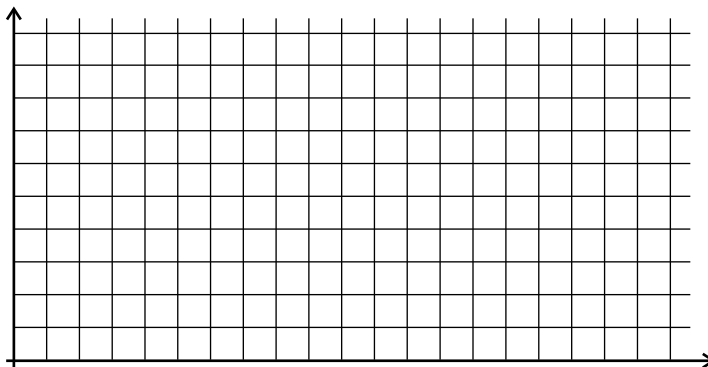
- plastenka z luknjami
- ravnilo
- štoparica
- vrč z vodo
- banjica
- merilna posoda
- trajnoelastični kit
- papir za brisanje

2

b) Meritev ponovi za vsako odprtino posebej in rezultate meritev zapisuj v tabelo.


3

c) Nariši graf, ki prikazuje, kako je čas iztekanja odvisen od višine odprtine (merjeno od dna plastenke navzgor), iz katere izteka voda.



2

d) Pri merjenju si nekatere okoliščine (lastnosti) spreminjal, nekatere okoliščine pa so bile enake. Opiši postopek, s katerim si ugotovil, kako je čas iztekanja odvisen od višine odprtine, tako, da bo tvoj opis vseboval tudi naslednje informacije: katere okoliščine si načrtovano spreminjal, katere si nadzoroval in kaj si meril.

2

e) Uporabi energijski zakon in razloži, zakaj je odvisnost takšna.

- C2 Na voljo imaš univerzalni merilnik, žice, baterijo in 4 upornike, označene z različnimi barvami. Vsakemu izmed njih določi moč, ki se na njem sprošča, ko je priključen na baterijo. Univerzalni merilnik lahko uporabiš kot ampermeter in kot voltmeter.

## Pripomočki

- univerzalni merilnik
- baterija
- 4 uporniki (bel, zelen, moder, rumen)
- 3 priključne žice

2

- a) Nariši shemo električnega vezja, ki ga moraš sestaviti, da izmeriš napetost na uporniku.

## Opozorili

V merilniku je varovalka, ki lahko pri napačni vezavi pregori. Če se to zgodi, z meritvami ne boš mogel nadaljevati.

Kadar ne meriš, pazi, da električni krog ni sklenjen in se baterija po nepotrebem ne prazni.

2

- b) Nariši shemo električnega vezja, ki ga moraš sestaviti, da izmeriš tok skozi upornik.

4

- c) Izmeri električne napetosti na upornikih in električne tokove skozi njih ter meritve zapiši v tabelo. Ne pozabi na enote. Izračunaj vrednosti moči, ki se sproščajo na upornikih, in rezultate zapiši v tabelo.

Barva upornika	U	I	P	U/I
bela				
zelena				
modra				
rumena				

2

- d) Izračunaj razmerje  $U/I$  in ga vpiši v zadnji stolpec. To razmerje v fiziki imenujemo upor upornika.

**Pred oddajo naloge vezje razdri. Njegove dele pospravi tako, kot si jih dobil.**

## Rešitve nalog: 8. razred

- Vse korektne rešitve so enakovredne.
- Pravilen odgovor izbirnega tipa je ovrednoten z 2 točkama, nepravilen z 1 negativno točko in neodgovorjeno vprašanje z 0 točkami.
- V primeru, da ima naloga več korakov in tekmovalec napačno reši prvi (ali drugi) korak ter s tem podatkom rešuje naslednje korake pravilno, se mu za te korake štejejo vse možne točke.

## SKLOP A

A1	A2	A3	A4
A	C	B	A

## SKLOP B

## B1

a)  $V = a \cdot b \cdot c = 0,75 \text{ m}^3$   
 $m = \rho \cdot V = \frac{2700 \text{ kg} \cdot 0,75 \text{ m}^3}{\text{m}^3} = 2025 \text{ kg} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$

b) Ker ima smrekov les pol manjšo gostoto kot voda, je do polovice potopljen. .... 1 točka  
 Torej lahko nanj naložimo še enkrat tolikšno breme, kot sam tehta.

$$m = \rho \cdot V = \frac{500 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m}^3}{\text{m}^3} = 5000 \text{ kg} .$$

Zato lahko na enem splavu peljejo največ 2 kvadra ..... 1 točka

c) Delo, ki bi ga opravili, če bi kvadre dvigovali brez klanca je enako  $A = F_g \cdot h = 202,5 \text{ kJ} \dots 1 \text{ točka}$   
 Delo ki ga delavci opravijo, ko kvadre vlečejo po klanecu je enako kot, če bi jih dvigovali. Torej jih morajo vleči s silo

$$F = \frac{A}{s} = 2025 \text{ N} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Ker vsak delavec lahko vleče s silo 500 N, potrebujejo 5 delavcev. .... 1 točka

d) Dvigniti morajo breme s težo 20250 N. Delavci lahko dvigujejo s silo 2500 N. Vsak gibljiv škripec vlečno silo razpolovi. Silo 20250 N moramo štirikrat razdeliti, da dobimo silo, ki je manjša od 2500 N. Zato potrebujemo štiri gibljive škripce. .... 3 točke

## B2

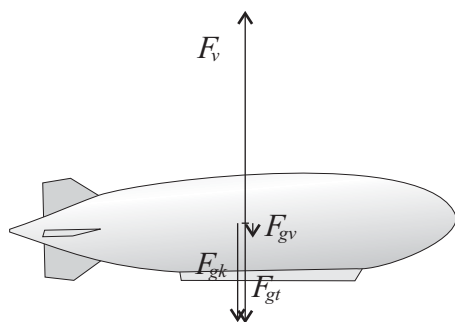
a) Masa praznega Hindenburga je sestavljena iz mase ogrodja in mase plina v njem. Masa plina je  $m = \rho \cdot V = 18000 \text{ kg}$ . Torej tehta ogrodje skupaj s plinom 148 ton. .... 1 točka

b) Hindenburg izpodrine  $200000 \text{ m}^3$ . Zato nanj deluje sila vzgona

$$F = \sigma \cdot V = \frac{14 \text{ N} \cdot 200000 \text{ m}^3}{\text{m}^3} = 2800 \text{ kN} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c)  $F_{\text{tovora}} = F_v - F_g = 2800 \text{ kN} - 1480 \text{ kN} = 1320 \text{ kN}$ . Torej lahko dvigne 132 ton tovora. 3 točke

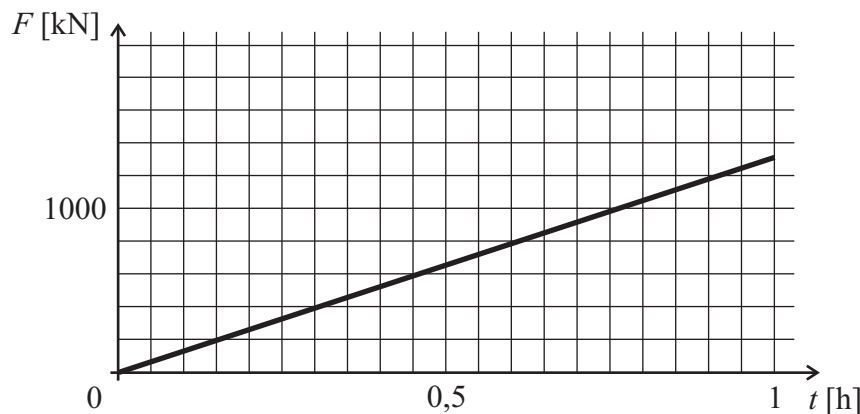
d)



$F_v$  = sila vzgona  
 $F_{gk}$  = sila teže konstrukcije  
 $F_{gt}$  = sila teže tovora  
 $F_{gv}$  = sila teže vodika

..... 2 točki

e)



..... 3 točke

## SKLOP C

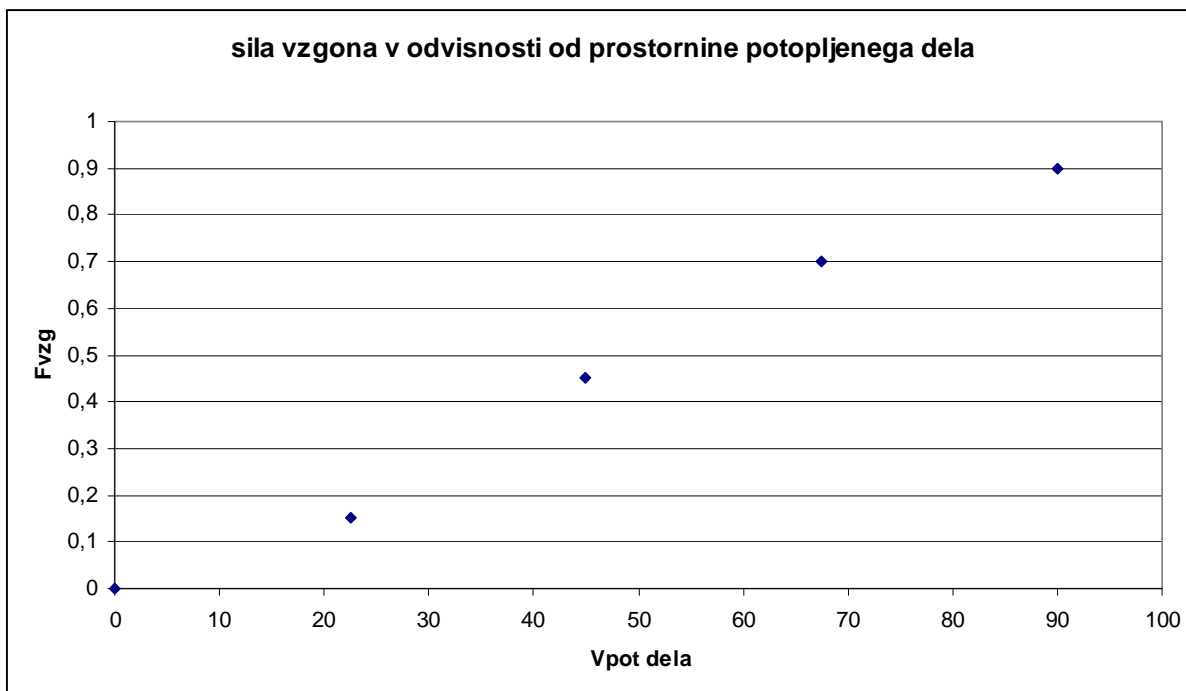
### C1 Eksperimentalna naloga

a)

Potopljeni del	Navidezna teža [N]	V pot. dela [cm <sup>3</sup> ]	Fvzg [N]
0	1,1	0	0
1/4	0,95	22,5	0,15
1/2	0,65	45	0,45
3/4	0,4	67,5	0,70
1	0,2	90	0,90

Vzgon lahko določajo na dva načina: Iz teže izpodrinjene tekočine, ki je enaka  $\sigma V_{\text{pot. dela}}$ . Ali pa iz razlike med težo telesa in navidezno težo v vodi.

b)



- c) Odvisnost je premo sorazmerna. Čim večja kot je prostornina potopljenega dela telesa, tem večji je vzgon.
- d) Več možnosti reševanja: sklepni račun, iz premice (npr.: učenec podaljša premico in pri prostornini  $135 \text{ cm}^3$  odčita vrednost vzgona).  
Upoštevamo vrednosti okrog  $1,35 \text{ N}$ .
- e) Gostota umetne mase: Več možnosti za izračun.

Iz vzgona:

$$F_{\text{vzg}} = \sigma V \Rightarrow \sigma = F_{\text{vzg}}/V = 0,9\text{N}/0,09\text{dm}^3 = 10 \text{ N/dm}^3 \Rightarrow \rho = 1\text{kg/dm}^3$$

Ali iz enačbe za specifično težo

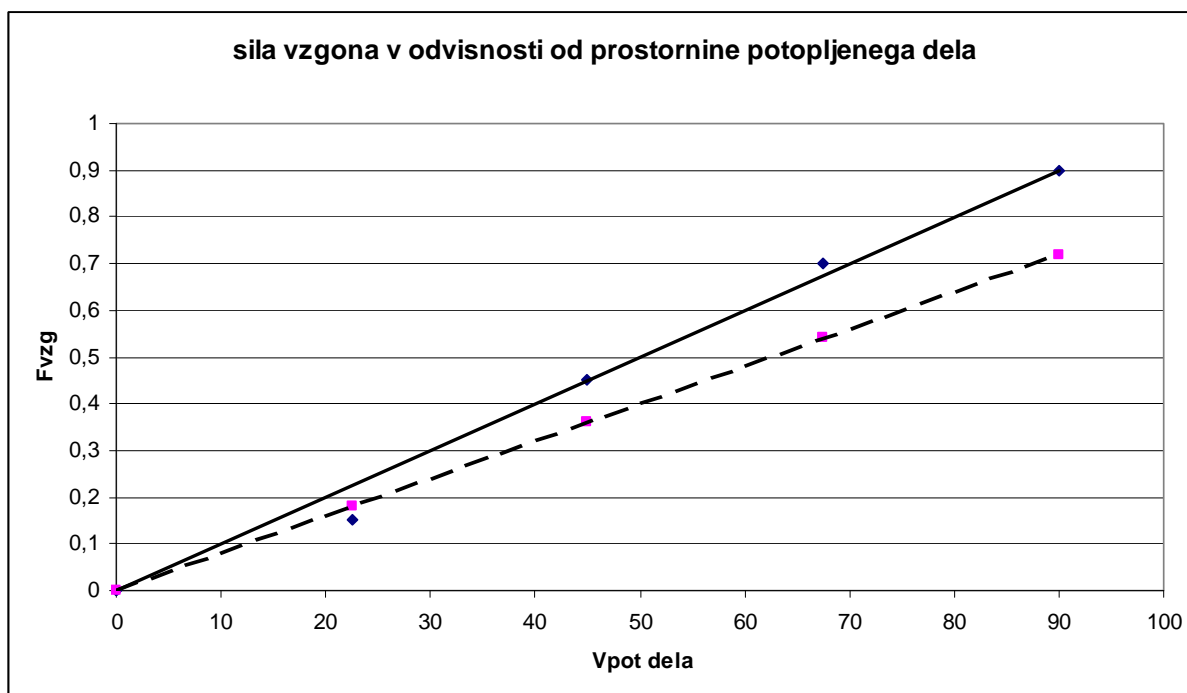
$$\sigma = F_g/V = 1,1\text{N}/90\text{cm}^3 = 0,012 \text{ N/cm}^3 = 12,2 \text{ N/dm}^3 \Rightarrow \rho = 1,2 \text{ kg/dm}^3$$

Ali iz enačbe za gostoto

$$\rho = m/V = 0,11\text{kg}/0,09\text{dm}^3 = 1,22 \text{ kg/dm}^3$$



f)



Legenda: črtkana črta je graf vzgona na kvader v alkoholu.

Komentar: ker je gostota alkohola manjša od gostote vode je vzgon v alkoholu tudi manjši.... ali nekaj podobnega. Koeficient premice je specifična teža, ki je v povezavi z gostoto.

- g) Graf je enak prvotnemu grafu, saj vzgon ni odvisen od gostote snovi, ki jo potapljam. Glede na to, da je prostornina aluminijastega kvadra enaka, je tudi vzgon enak.

## C2 Eksperimentalna naloga

- a) Umerjanje vzmeti.

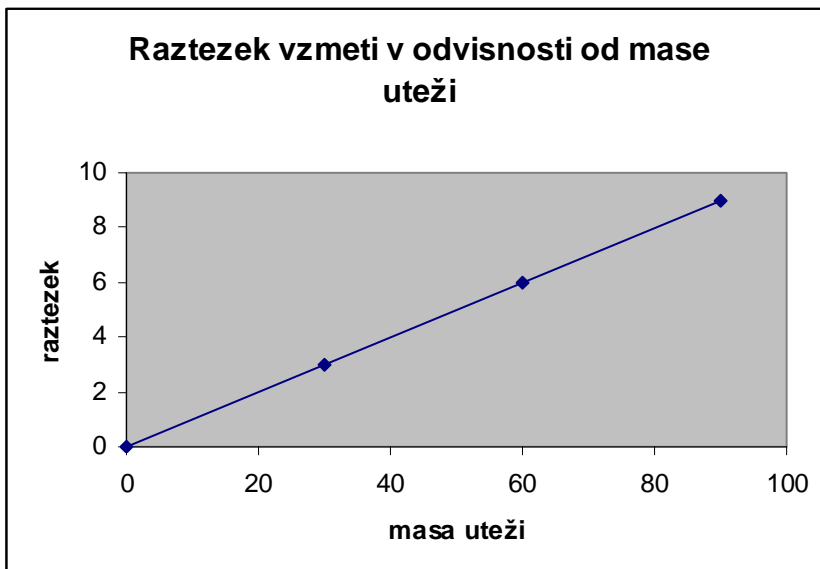
Razteg vzmeti v odvisnosti od mase uteži:  $m$  je masa uteži,  $l$  je dolžina vzmeti.

$l[\text{cm}]$	$m[\text{g}]$
5	0
8	30
11	60
14	90

Raztezek vzmeti v odvisnosti od mase uteži:

$m[\text{g}]$	$x[\text{cm}]$
0	0
30	3
60	6
90	9

- b) Graf raztezka vzmeti v odvisnosti od obremenitve.



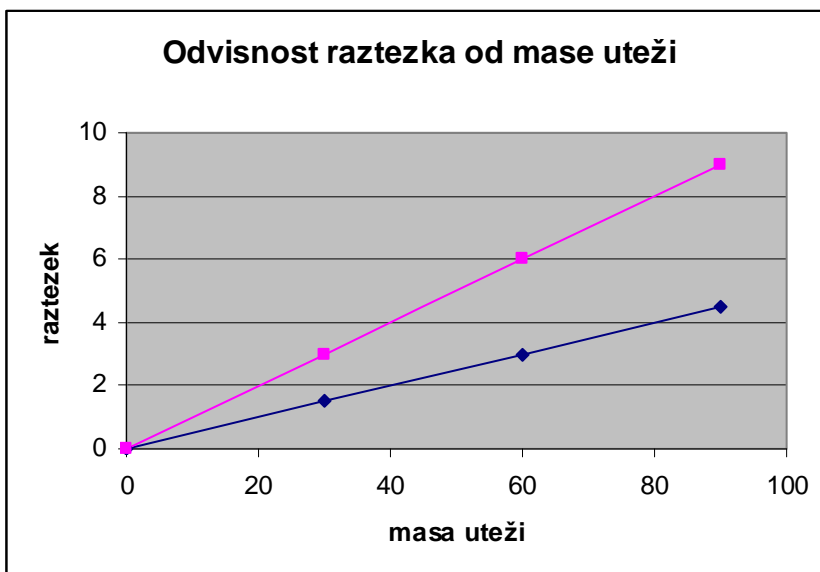
- c) Podaljšamo premico in odčitamo raztezek pri obremenitvi 100g. Iz grafa razberemo, da bi bil dodatni raztezek 10cm.

Dolžina vzmeti v odvisnosti od mase uteži

l[cm]	m[g]
5	0
6,5	30
8	60
9,5	90

- d)

m[g]	x1[cm]
0	0
30	1,5
60	3
90	4,5



Vzmet se dodatno raztegne za 5 cm.

- e) Raztezek bi bil 3,3 cm ( $10/3$  cm).

## Rešitve nalog: 9. razred

- Vse korektne rešitve so enakovredne.
- Pravilen odgovor izbirnega tipa je ovrednoten z 2 točkama, nepravilen z 1 negativno točko in neodgovorjeno vprašanje z 0 točkami.
- V primeru, da ima naloga več korakov in tekmovalec napačno reši prvi (ali drugi) korak ter s tem podatkom rešuje naslednje korake pravilno, se mu za te korake štejejo vse možne točke.

## SKLOP A

A1	A2	A3	A4
C	A	D	D

## SKLOP B

## B1

- a) Iz grafa odčitana sila trenja in upora pri hitrosti 10 m/s je 220 N. Delo, ki ga opravi avto za premagovanje sile trenja in upora na razdalji 100 km je  
 $A = F \cdot s = 220 \text{ N} \cdot 100000 \text{ m} = 22 \text{ MJ}$  .....1 točka  
 Potrebno delo prejme avtomobil iz  $V = \frac{22 \text{ MJ}}{5,25 \text{ MJ}} \text{ l} = 4,2 \text{ l}$  .....1 točka
- b) Sila trenja in upora pri hitrosti sta 430 N.  
 $A = F \cdot s = 430 \text{ N} \cdot 100000 \text{ m} = 43 \text{ MJ}$  .....1 točka  
 Potrebno delo prejme avtomobil iz  $V = \frac{43 \text{ MJ}}{5,25 \text{ MJ}} \text{ l} = 8,2 \text{ l}$  .....1 točka
- c) Zato, ker se prične avto vzpenjati, se mu povečuje potencialna energija. Sprememba potencialne energije je enaka dodatnemu delu, ki ga mora motor opraviti. Če se vsakih 100 m dolžine avtomobil povzpne za 3 m, se bo v 100 km povzpnel za 3000 m. Za to bo moral motor opraviti dodatnih  $A = m \cdot g \cdot h = \frac{1000 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m} \cdot 3000 \text{ m}}{\text{s}^2} = 30 \text{ MJ}$  dela in bo za to porabil dodatnih  
 $V = \frac{30 \text{ MJ}}{5,25 \text{ MJ}} \text{ l} = 5,7 \text{ l}$  bencina ..... 2 točki
- d) Pri gibanju avtomobila navzdol mora biti delo, ki ga opravlja avtomobil pri premagovanju sile trenja in upora ravno tolikšno kot sprememba potencialne energije. Ker nas zanima za koliko najmanj se mora cesta spustiti, odčitamo iz grafa najmanjšo silo trenja in upora, 180 N.  
 $\Delta W_p = A$   
 $m \cdot g \cdot \Delta h = F \cdot s$   
 $\Delta h = \frac{F \cdot s}{m \cdot g} = \frac{180 \text{ N} \cdot 100 \text{ m}}{1000 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1,8 \text{ m}$   
 .....3 točke

**B2**

- a) Žarnice  $\check{Z}_1, \check{Z}_2, \check{Z}_4, \check{Z}_5$ . ..... **2 točki**  
 b) Žarnice  $\check{Z}_1, \check{Z}_2, \check{Z}_3, \check{Z}_5$ . ..... **1 točka**  
 c) Najmočneje sveti žarnica  $\check{Z}_1$ , najšibkeje pa žarnici  $\check{Z}_3$  in  $\check{Z}_5$ . ..... **2 točki**  
 d)

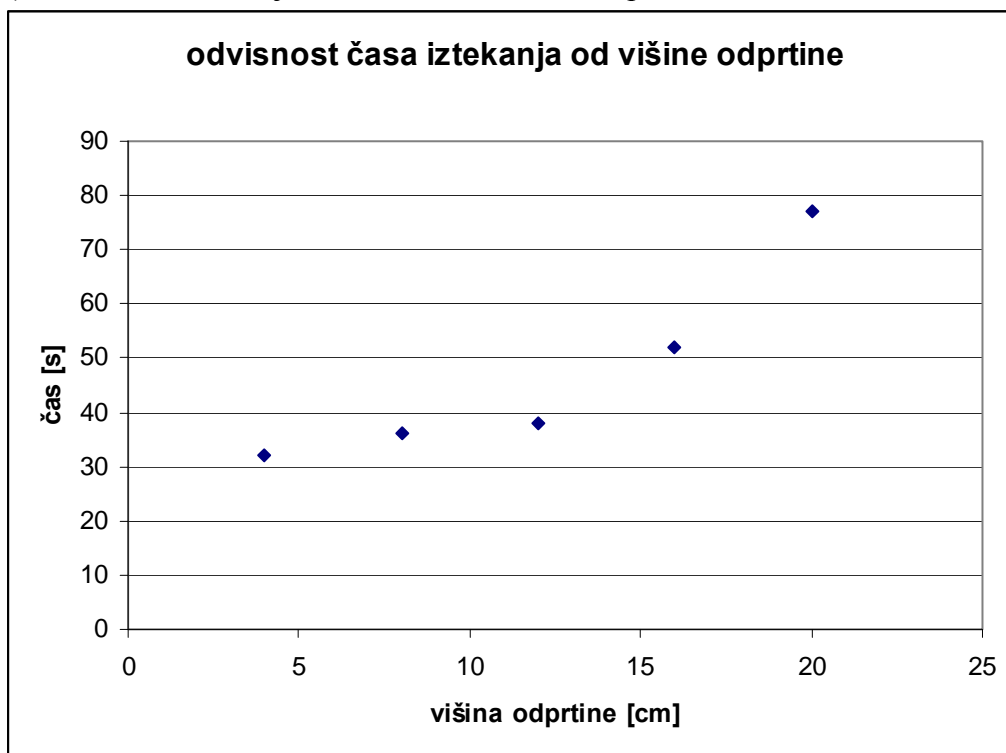
Stikalo $S_1$	Stikalo $S_2$	Žarnica $\check{Z}_3$ (sveti/ne sveti)
razklenjeno	razklenjeno	ne sveti
razklenjeno	sklenjeno	sveti
sklenjeno	razklenjeno	sveti
sklenjeno	sklenjeno	ne sveti

**SKLOP C****C1 Eksperimentalna naloga**

- a) Tabela časa iztekanja tekočine v odvisnosti od višine odprtine.

h [cm]	t [s]
20	77
16	52
12	38
8	36
4	32

- b) Graf časa iztekanja v odvisnosti od višine odprtine.



- c) Na začetku vsake meritve mora biti gladina vode vedno do (enake) označene višine, vse odprtine so zaprte. Izmerim višino odprtine glede na dno posode, iz katere bo iztekala voda. Ko odprem odprtino, začnem meriti čas. Ko se v posodo nateče 3 dl vode, štoparico izklopim in zapišem rezultate meritve. Zaprem vse odprtine in natočim vodo do označene črte.
- d) Čim nižje je odprtina, tem večja je sprememba potencialne energije za vodo, ki izteka. Hitrost iztekajoče vode, je zato večja in čas iztekanja manjši. Možna je tudi razlaga z razliko tlakov na obeh straneh odprtine.

**C2 Eksperimentalna naloga**

Barva upornika	U [V]	I [A]	P [W]	U/I [V/A]
Bela	4,21	0,192	0,808	21,9
Zelena	4,55	0,010	0,0455	455
Modra	4,6	0,0023	0,6106	2000
Rumena	4,6	0,000285	0,0013	16140

Vrednost upora na upornikih naj bi bila okrog:

bel-22  $\Omega$ , zelen-470  $\Omega$ , moder 2 k  $\Omega$ , rumen 16 k  $\Omega$ .