

**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), dovoljeno pa je dokument hraniti na npr. spletnih učilnicah šole, če dokument ni javno dostopen.

Ime in priimek _____

Razred _____ Mentor _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

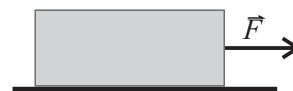
Za reševanje imaš na voljo 60 minut. Vseh 20 nalog je enakovrednih. Odgovore zapiši v gornjo preglednico. Za vsak pravilen odgovor dobiš 4 točke. Za vsak nepravilen odgovor ti odštejemo 1 točko. Če pa pušiš polje v preglednici prazno, dobiš 0 točk.

Kjer je potrebno, vzemi za težni pospešek 10 m/s^2 in za gostoto vode 1 kg/dm^3 , če ni drugače zahtevano.

1. V loncu s prostornino devet litrov je sedem litrov vode. V vodo potopimo telo nepravilne oblike tako, da je v celoti potopljeno. Pri tem se čez rob lonca prelije nekaj vode. Ko telo vzamemo iz vode, so v loncu le še štirje litri vode. Kolikšna je prostornina telesa?

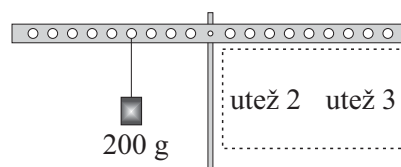
- (A) En liter. (B) Dva litra. (C) Trije litri. (D) Štirje litri. (E) Pet litrov.

2. Ko na leseno klado delujemo s konstantno silo F v vodoravni smeri proti desni (glej sliko), klada po hrapavi podlagi drsi s konstantno hitrostjo. Katera puščica najbolj ustrezno kaže, v kateri smeri podlaga deluje na klado?



- (A) ← (B) ↙ (C) ↑ (D) ↗ (E) →

3. Na prečko, ki ima enakomerno navrtane luknje in je vrtljivo pritrjena na sredini, je Tine na levo stran na četrto luknjo obesil utež z maso 200 g. Na desno je na različne luknje obešal različne uteži. Vsakič, ko je ugotovil, da je prečka v ravnovesju, je zapisal v tabelo, na kateri luknji na desni je visela kolikšna utež. Na desni sta vsakič hkrati viseli dve uteži na dveh različnih luknjah. V zadnji vrstici tabele mu je nekdo izbrisal podatek, na kateri luknji je visela 100 g utež. Kaj je pisalo na mestu _____?



leva stran	desna stran	
utež 1	utež 2	utež 3
200 g na 4. luknji	200 g na 1. luknji	100 g na 6. luknji
200 g na 4. luknji	400 g na 1. luknji	200 g na 2. luknji
200 g na 4. luknji	100 g na 2. luknji	150 g na 4. luknji
200 g na 4. luknji	250 g na 2. luknji	100 g na 3. luknji
200 g na 4. luknji	200 g na 3. luknji	100 g na _____

- (A) 1. luknji. (B) 2. luknji. (C) 3. luknji. (D) 4. luknji. (E) 5. luknji.

4. Imamo tri enake kovinske kroglice na izoliranih podstavkih. Na 1. in 2. kroglici sta enako velika pozitivna naboja, 3. kroglica je nevtralna. Najprej staknemo 2. in 3. kroglico, nato staknemo 1. in 2. kroglico. Kakšni so končni naboji na kroglicah?

- (A) $e_1 < e_2 = e_3$ (B) $e_1 = e_2 < e_3$ (C) $e_1 = e_2 = e_3$ (D) $e_1 = e_2 > e_3$ (E) $e_1 > e_2 > e_3$

5. Homogen kvader ima stranice v razmerju $a : b : c = 1 : 2 : 4$. Najprej kvader položimo na največjo ploskev, nato na srednjo ploskev in na koncu na najmanjšo ploskev. V vsakem položaju je tlak pod kvadrom zaradi kvadra povečan v primerjavi s tlakom, ko kvadra ni. V kolikšnem razmerju so trije tlaki, ki jih povzročata kvader po vrsti na največji, na srednji in na najmanjši ploskvi?

- (A) 1 : 1 : 1 (B) 1 : 2 : 4 (C) 1 : 2 : 8 (D) 1 : 4 : 8 (E) 1 : 4 : 16

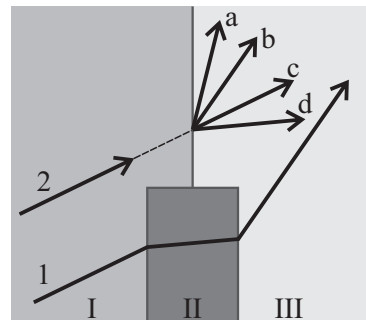
6. Približno kolikšno je razmerje kotne hitrosti ω_1 , s katero Luna kroži okoli Zemlje, in kotne hitrosti ω_2 , s katero Zemlja kroži okoli Sonca?

- (A) $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 0,74$ (B) $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 1$ (C) $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 13,5$ (D) $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 27$ (E) $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 365$

7. S štoparico, ki meri čas na 0,1 s natančno, želi skupina dijakov čim natančneje izmeriti čas enega obrata vrtiljaka, ki se enakomerno vrti. Iz katerega niza meritev lahko dobijo najbolj natančen čas enega obrata vrtiljaka?

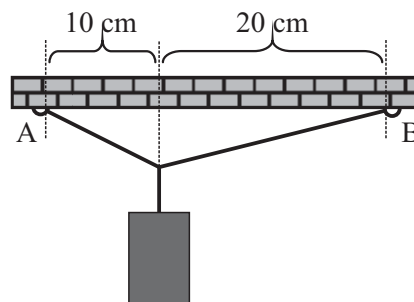
- (A) En dijak izmeri čas 10 obratov.
 (B) Deset dijakov izmeri čas enega obrata.
 (C) En dijak 10-krat izmeri čas enega obrata.
 (D) En dijak izmeri čas enega obrata za 10 enakih vrtiljakov.
 (E) Iz vseh meritev zgoraj bodo rezultati enako natančni.

8. Slika na desni kaže, kako se svetloba lomi (žarek 1) pri prehodu skozi tri prozorne snovi, označene z I, II in III. Žarek 2 je v snovi I vzporeden žarku 1. Katera puščica pravilno prikazuje smer, v kateri se bo po prehodu v snov III širila svetloba, ki vpada na mejo med snovema I in III v smeri žarka 2?



- (A) Puščica a. (B) Puščica b.
 (C) Puščica c. (D) Puščica d.
 (E) Ni dovolj podatkov, da bi napovedali smer svetlobe v snovi III.

9. Telo je z vrvicama privezano v točkah A in B na strop, kot kaže skica, ki ni narisana v merilu. Teža telesa je 12 N. Katera izjava je pravilna?

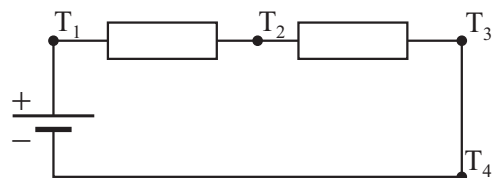


- (A) Sili v A in B sta enaki 6,0 N.
 (B) Sili v A in B sta enaki 8,5 N.
 (C) Sila v A je 8,0 N, sila v B je 4,0 N.
 (D) Sila v A je 11,3 N, sila v B je 8,9 N.
 (E) Ni dovolj podatkov, da bi določili sili v A in B.

10. Ko nehomogeno telo, ki nima lukenj, plava v vodi, je 90 % telesa potopljenega pod gladino. Od telesa odlomimo majhen del s prostornino $0,34 \text{ dm}^3$ in z maso 290 g. Kaj velja za preostanek telesa?

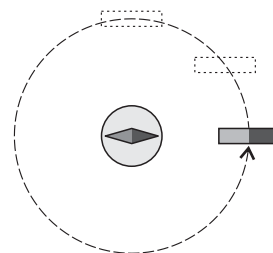
- (A) Preostanku telesa se povprečna gostota poveča in še naprej plava.
 (B) Preostanku telesa se povprečna gostota zmanjša in še naprej plava.
 (C) Preostanku telesa se povprečna gostota poveča in potone.
 (D) Preostanku telesa se povprečna gostota zmanjša in potone.
 (E) Preostanku telesa se povprečna gostota poveča, a ne moremo napovedati, ali plava ali potone.

11. V vezju sta dva enaka zaporedno vezana upornika z uporom po 100Ω . Na voljo imamo še en upornik z uporom 100Ω . Kako naj vežemo tretji upornik, da bo skupni upor vezja enak 150Ω ?



- (A) Dodatno med točki T_1 in T_3 v obstoječe vezje.
- (B) Dodatno med točki T_2 in T_4 v obstoječe vezje.
- (C) Dodatno med točki T_3 in T_4 v obstoječe vezje.
- (D) Med točki T_3 in T_4 namesto obstoječe povezave med tema točkama.
- (E) Z dodatnim upornikom z uporom 100Ω ne moremo doseči skupnega upora vezja 150Ω .

12. Paličast magnet počasi premikamo po krožnici tako, da ga ne vrtimo (glej sliko). Na ta način magnet enkrat obkroži kompas, ki je v sredini krožnice. Kolikokrat se pri tem zavrti magnetna igla v kompasu?



- (A) Se ne zavrti.
- (B) Za pol obrata.
- (C) Za en obrat.
- (D) Za dva obrata.
- (E) Ni dovolj podatkov, da bi določili število obratov magnetne igle.

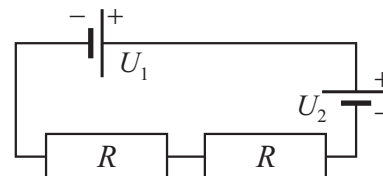
13. Krogla ima enak premer kot okrogla luknja v plošči. Kroglo segrejemo za 30 K , ploščo segrejemo za 40 K . Krogla in plošča sta narejeni iz različnih kovin. Katera od trditev je pravilna?

- (A) Luknja v plošči se bo povečala in njen premer bo večji od premera krogle.
- (B) Luknja v plošči se bo povečala in njen premer bo enak premeru krogle.
- (C) Luknja v plošči se bo povečala in njen premer bo manjši od premera krogle.
- (D) Luknja v plošči se bo zmanjšala in njen premer bo manjši od premera krogle.
- (E) Za pravilno napoved imamo na voljo premalo podatkov.

14. Dva homogena predmeta, K in L, sta narejena iz različnih snovi, ki imata specifični toploti v razmerju $c_K : c_L = 1 : 2$. Njunji masi sta v razmerju $m_K : m_L = 3 : 2$. Ko predmet K prejme 2000 J toplote, se segreje za $12 \text{ }^\circ\text{C}$. Za koliko se z enako količino prejete toplote segreje predmet L?

- (A) Za $4 \text{ }^\circ\text{C}$.
- (B) Za $6 \text{ }^\circ\text{C}$.
- (C) Za $8 \text{ }^\circ\text{C}$.
- (D) Za $9 \text{ }^\circ\text{C}$.
- (E) Za $16 \text{ }^\circ\text{C}$.

15. V električni krog zaporedno vežemo dve bateriji z gonilnima napetostima $U_1 = 4,5 \text{ V}$ in $U_2 = 1,5 \text{ V}$ ter dva enaka upornika z uporom po $R = 100 \Omega$, kot kaže shema vezave ob besedilu. Kolikšna je napetost na levem uporniku?



- (A) 6 V .
- (B) $4,5 \text{ V}$.
- (C) 3 V .
- (D) $1,5 \text{ V}$.
- (E) 0 V .

16. Fizikalna količina A je odvisna od fizikalnih količin B in C . Tabeli kažeta, kako se spreminja vrednost A , ko se spreminja ali samo količina B (leva tabela) ali samo količina C (desna tabela). Katera od enačb pod tabelama pravilno opisuje zvezo med A , B in C ?

B	$2B$	$3B$
A	$\frac{1}{2}A$	$\frac{1}{3}A$

C	$2C$	$3C$
A	$4A$	$9A$

- (A) $A = B\sqrt{C}$
- (B) $A = BC^2$
- (C) $A = C/B$
- (D) $A = B/\sqrt{C}$
- (E) $A = C^2/B$

