

**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, kopiranje in uporabo gradiva v tem dokumentu izključno za izvedbo ustreznega tekmovanja v skladu s pravilnikom in ob času, določenim z razpisom. **Najkasneje v 7 dneh po tekmovanju je potrebno vse elektronske verzije tega dokumenta izbrisati, vse neizkoriščene tekmovalne pole (razen manjšega števila izvodov za arhiv tekmovalne komisije), pa uničiti.** Vsakršno drugačno reproduciranje ali distribuiranje gradiva v tem dokumentu, vključno s tiskanjem, kopiranjem ali shranitvijo v elektronski obliki je prepovedano.

Referenčna koda datoteke je zapisana ob vsaki strani tega dokumenta.

Ime in priimek _____

Razred _____ Mentor _____

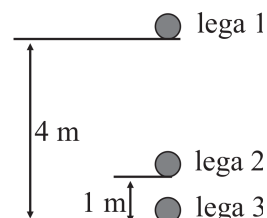
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

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. Žogico z maso 100 g spustimo z višine 4 m. Kolikšna je sprememba kinetične energije žogice med legama 2 in 3?

(A) 4 J (B) 2 J (C) 0 J
(D) 3 J (E) 1 J



2. Kolikšno je razmerje med frekvencama vrtenja minutnega in urnega kazalca na uri s kazalci?

(A) 11 (B) 12 (C) 13 (D) 24 (E) 60

3. V katerem delu dneva je ob jasnem vremenu v naših krajih vidna polna luna?

(A) skozi vso noč (B) od polnoči do poldneva (C) samo ob polnoči
(D) skozi ves dan (E) od poldneva do polnoči

4. Nitno nihalo spustimo iz skrajne lege in hkrati vklopimo štoparico. Ko nihalo drugič potuje skozi ravnovesno lego, štoparica pokaže čas 1,5 s. Kolikšen je nihajni čas nihala?

(A) 0,5 s (B) 1,0 s (C) 1,5 s (D) 2,0 s (E) 3,0 s

5. Na bencinski črpalki napolnimo prazen 60-litrski rezervoar avtomobila v 1,5 minute. Pri sežigu enega litra bencina se sprosti 30 MJ energije. Kolikšen je povprečen energijski tok (prejeta zaloga uporabne energije v enoti časa), ki jo prejema avtomobil med točenjem goriva v rezervoar?

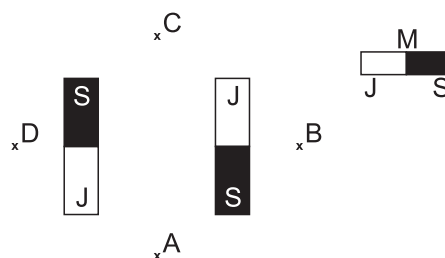
(A) 3 kW (B) 20 kW (C) 3 MW (D) 20 MW (E) 30 MW

6. Na opazovano telo delujejo štiri sile v vodoravni ravnini: sila 80 N v smeri proti severu, sila 54 N v smeri proti vzhodu, sila 63 N v smeri proti jugu in sila 71 N v smeri proti zahodu. Približno kako velika mora biti peta sila in kam mora biti usmerjena, da telo miruje?

(A) 34 N proti jugovzhodu. (B) 24 N proti severozahodu. (C) 17 N proti severu.
(D) 24 N proti jugovzhodu. (E) 17 N proti severozahodu.

7. Na sliki na desni sta dva enaka pritrjena magneta. V katero točko na sliki moramo postaviti tretji manjši prosto vrtljiv magnet (M), da bo obmiroval obrnjen, kot je narisano na sliki:

- (A) A (B) B (C) C (D) D
(E) Nobena od točk od A do D ni ustrezna.



8. Jolanda v baru naroči sadni čaj. Prinesejo ji skodelico vroče vode in čaj v filter vrečki. Ko da čajno filter vrečko v vročo vodo, se vrečka najprej napihne. Katera trditev pravilno pojasni ta pojav?

- (A) Voda pronica v čajno vrečko. (B) Vodna para prodre v čajno vrečko.
(C) Vročna voda upari vlago v čaju. (D) Zrak v vrečki se segreje in razpne.
(E) Čaj v vrečki se v vodi raztopi, ob tem se sproščajo plini.

9. Majhno vzmet z maso 1 g s prstom pritisnemo ob mizo. Vzmet se pri tem skrči za 1 cm. Med enakomernim stiskanjem na vzmet delujemo s povprečno silo 1 N. Ko prst hitro odmaknemo, vzmet navpično poskoči. Približno kolikšno višino doseže?

- (A) 1 cm (B) 5 cm (C) 1 dm (D) 5 dm (E) 1 m

10. Na nogometni žogi je ob ventilu zapisan priporočen razpon zračnega tlaka v žogi: 0,6 bar – 1 bar in 8,7 PSI – 14,5 PSI. Zapisan je v enotah bar in PSI (teža funta na kvadratni palec, funt in palec sta stari enoti za maso in dolžino v anglosaškem svetu). Katera enačba pravilno opisuje pretvorbo med merskima številoma, kadar isti tlak izražamo z enoto bar (p_{bar}) ali z enoto PSI (p_{PSI})?

- (A) $p_{\text{bar}} = p_{\text{PSI}} + 8,1$ (B) $p_{\text{bar}} = 14,5 p_{\text{PSI}}$
(C) $p_{\text{PSI}} = p_{\text{bar}} + 8,1$ (D) $p_{\text{PSI}} = 14,5 p_{\text{bar}}$
(E) $p_{\text{PSI}} = p_{\text{bar}} + 13,5$

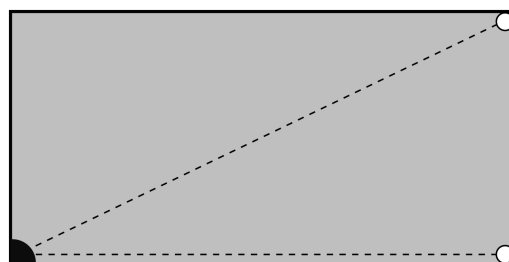


11. Kozarec valjaste oblike do tretjine višine napolnimo z vodo, nato pa do vrha z oljem z gostoto, ki je enaka 80 % gostote vode. Tekočini dobro premešamo. Kolikšna je povprečna gostota nastale mešanice?

- (A) 80 % gostote vode. (B) 87 % gostote vode. (C) 90 % gostote vode.
(D) 93 % gostote vode. (E) 100 % gostote vode.

12. Igralec biljarda bi rad izvedel trik. Na mizi z velikostjo $2,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$ s palico udari eno kroglo vzdolž daljše stranice s hitrostjo $0,50 \text{ m/s}$ iz spodnjega desnega oglišča, nato pa drugo kroglo vzdolž diagonale s hitrostjo $1,0 \text{ m/s}$ iz zgornjega desnega oglišča, kot kaže skica. Približno koliko za prvo mora udariti drugo kroglo, da trči v prvo?

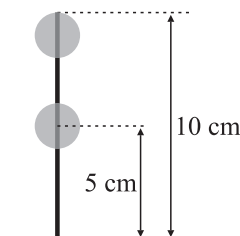
- (A) 3,0 s (B) 2,2 s (C) 2,0 s (D) 1,8 s
(E) Takšnega trika ni mogoče izvesti.



13. Dojenčka tehtamo z natančno tehtnico, ki prikazuje na eno decimalno mesto zaokroženo maso v kilogramih. Prva meritev je 4,2 kg, čez nekaj dni izmerimo 4,4 kg. Koliko gramov je dojenček pridobil med meritvama?

- (A) Med 0 g in 400 g. (B) Med 190 g in 210 g. (C) Natančno 200 g.
(D) Med 100 g in 300 g. (E) Med 150 g in 250 g.

14. Prevrtani stekleni kroglici s premerom 2 cm nataknemo na navpično palico in držimo v legah, ki jih kaže slika. Kroglici sočasno spustimo, tako da prosto padata vzdolž palice. Slišimo dva trka, prvega, ko spodnja kroglica udari ob tla, in drugega, ko zgornja kroglica udari ob spodnjo. Koliko časa po prvem trku slišimo drugega, če se spodnja kroglica od tal ne odbije?

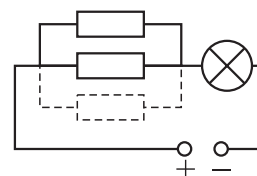


- (A) 20 ms (B) 37 ms (C) 41 ms (D) 45 ms (E) 52 ms

15. Na žarnici sta napisana dva podatka: 3 V in 0,6 A. Žarnico priključimo na napetost 3,4 V in žarnica ne pregori, ampak sveti. Približno kolikšna je električna moč, ki jo prejema žarnica?

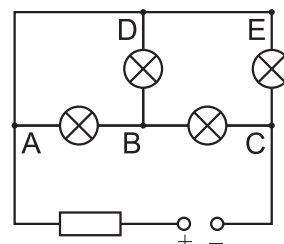
- (A) 1,8 W (B) 2,0 W (C) 2,3 W (D) 3,0 W (E) 3,4 W

16. V vezje, ki je na sliki narisano s polnimi črtami, dodamo upornik, ki je označen s prekinjenimi črtami. Izberite izjavo, ki najbolje opisuje, kaj se v vezju zgodi zaradi te spremembe.



- (A) Žarnica sveti nekoliko šibkeje, saj smo v vezje dodali upornik.
(B) Žarnica sveti močneje, ker dodani upornik zmanjša upor celotnega vezja.
(C) Žarnica sveti enako močno, saj dodani upornik ne vpliva na tisti del vezja, kjer je žarnica.
(D) Žarnica sveti šibkeje, če je upor dodanega upornika večji od ostalih dveh, in močneje, če je upor dodanega upornika manjši od ostalih dveh.
(E) Žarnica sveti šibkeje, če je upor dodanega upornika manjši od ostalih dveh, in močneje, če je upor dodanega upornika večji od ostalih dveh.

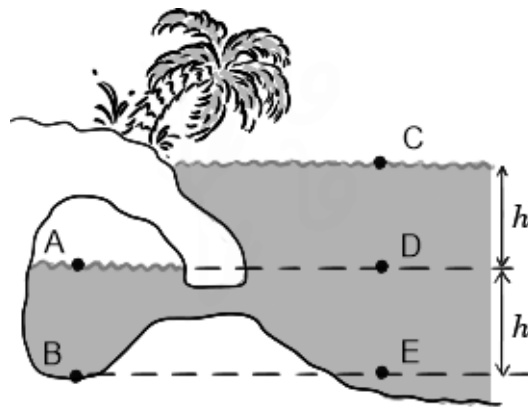
17. V električnem vezju so vezane štiri žarnice, upornik in vir napetosti, kot kaže skica. Vse žarnice svetijo. Kateri dve od vrisanih točk A, B, C, D in E bi morali kratko skleniti (ju povezati s prevodno žico), da bi naenkrat ugasnile vse žarnice?



- (A) Med točki A in B. (B) Med točki B in D. (C) Med točki C in D.
(D) Med točki A in E. (E) Med točki B in E.

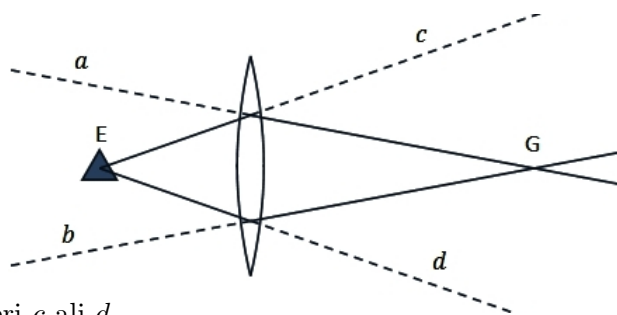
18. V podvodni jami je ujet zrak (zračni žep), kot kaže skica. Katera izjava pravilno opisuje relacije med tlaki v točkah A, B, C, D in E?

- (A) $p_A = p_C$ in $p_B = p_D$
- (B) $p_A = p_C$ in $p_B = p_E$
- (C) $p_B > p_D = p_A$
- (D) $p_B > p_D > p_A$
- (E) $p_B = p_D > p_A$



19. Pri razlagah preslikave skozi zbiralno lečo je pogosto narisana slika, podobna sliki v tej nalogi. Prekinjene črte predstavljajo podaljške polnih črt, opazovalec je daleč desno od točke G. Iz te in podobnih slik se da včasih ugotoviti, kje opazovalec vidi sliko predmeta. Katera izjava je pravilna?

- (A) Opazovalec vidi sliko predmeta v točki E.
- (B) Opazovalec vidi sliko predmeta v točki G.
- (C) Opazovalec vidi sliko predmeta, če gleda iz smeri c ali d .
- (D) Opazovalec vidi sliko predmeta, kot bi se nahajala v smeri premic a ali b levo od leče.
- (E) Slika ne pove ničesar o tem, kje opazovalec vidi sliko predmeta, prikazuje samo potek žarkov.



20. Žongler vadi metanje in lovljenje žoge z eno roko. Njegov met razdelimo v 4 faze.

- 1: žoga je v roki in se giblje pospešeno navzgor.
- 2: žoga je zapustila roko in se giblje navzgor do najvišje točke meta.
- 3: žoga pada z najvišje točke in se še ni dotaknila roke.
- 4: žoga se je dotaknila roke, giblje se navzdol in se v roki ustavlja.

Izberi izjavo, ki najbolj pravilno opisuje smeri in relativne velikosti sil, ki delujejo na žogo. Sile upora ne upoštevaj.

- (A) 1: samo sila navzgor. 2: samo sila navzgor. 3: samo sila navzdol. 4: samo sila navzdol.
- (B) 1: samo sila navzgor. 2: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja. 3: samo sila navzdol. 4: samo sila navzgor
- (C) 1: samo sila navzgor. 2: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja. 3: samo sila navzdol. 4: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja.
- (D) 1: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja. 2: samo sila navzdol. 3: samo sila navzdol. 4: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja.
- (E) 1: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja. 2: samo sila navzdol. 3: samo sila navzdol. 4: sila navzgor in sila navzdol, sila navzdol je večja.