

**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.

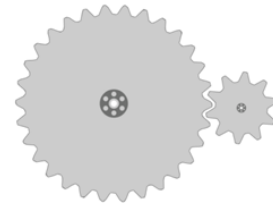
Kjer je potrebno, vzemi za težni pospešek 10 m/s^2 in za gostoto vode 1 kg/dm^3 , če ni drugače zahtevano.

1. Sonda, ki potuje s tremi četrtinami svetlobne hitrosti, doseže 24 svetlobnih let oddaljeno zvezdo v
(A) 18 letih. (B) 20 letih. (C) 24 letih. (D) 32 letih. (E) 36 letih.

2. Tina, Manca in Doroteja so merile čas med dvema udarcema ure v zvoniku. Tina je izmerila čas 3,6 s, Manca pa je izmerila 0,3 s daljši čas kot Tina. Kolikšen čas je izmerila Doroteja, če je povprečje njihovih meritev 3,8 s?

(A) 3,9 s. (B) 3,8 s. (C) 3,7 s. (D) 3,6 s. (E) 0,3 s.

3. V urnem mehanizmu sta dva vrtljiva zobnika, staknjena kot kaže slika na desni. Večji zobnik ima 30 zob in naredi 60 obratov v eni uri. Koliko obratov naredi v eni uri mali zobnik, ki ima 10 zob?

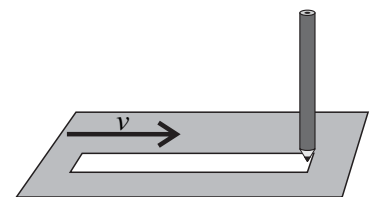


(A) 10 (B) 20 (C) 60 (D) 180 (E) 300

4. Upor dolgega vodnika se izračuna z enačbo $R = \zeta l/S$, pri čemer je ζ specifični upor snovi, l dolžina vodnika in S ploščina preseka vodnika. Katera od naštetih enot je pravilna enota za specifični upor snovi?

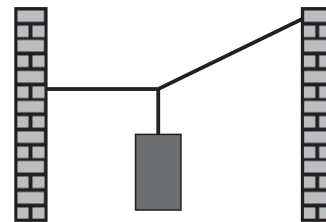
(A) $\Omega \text{ m}$ (B) Ω (C) $\frac{\Omega \text{ m}}{\text{mm}^2}$ (D) $\frac{\Omega}{\text{m}}$ (E) $\frac{\Omega}{\text{m} \cdot \text{mm}^2}$

5. Svinčnik z dolžino 20 cm držimo tik nad tanko ploščo s podolgovato luknjo, ki je širša od svinčnika. Plošča se giblje s konstantno hitrostjo 53 cm/s kot kaže slika. V trenutku, ko je rob luknje točno pod navpičnim svinčnikom, svinčnik spustimo, da prosto pada in se ne vrti. Najmanj kako dolga mora biti luknja, da bo svinčnik nemoteno padel skoznjo?



(A) 2,2 cm. (B) 11 cm. (C) 20 cm. (D) 70 cm. (E) 107 cm.

12. Na skici desno je utež obešena na vrv. Katera od spodnjih trditev **ni** pravilna?



- (A) Sili v levi in desni vrvi sta enaki.
- (B) Sila v levi vrvi je večja kot teža uteži.
- (C) Sila v desni vrvi je večja kot teža uteži.
- (D) Sila v desni vrvi je večja kot sila v levi.
- (E) Vektorska vsota sil v obeh vrveh je nasprotno enaka teži uteži.

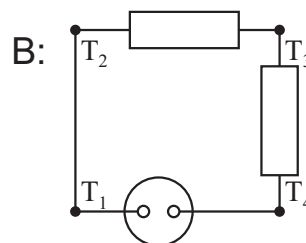
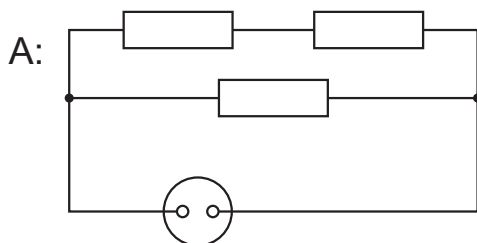
13. Imamo tri kovinske kroglice: A s polmerom 1 cm ter B in C, vsaka s polmerom 2 cm. Če se s kroglico A, na kateri je naboj +60 nAs, dotaknemo kroglice B, na kateri je pred tem naboj -30 nAs, je na kroglicah, ko ju razmaknemo, naboj: +10 nAs na kroglici A in +20 nAs na B. S kroglicami naredimo naslednji poskus. Začetni naboji na kroglicah so +10 nAs na A, +2 nAs na B in -7 nAs na C. Vse tri kroglice staknemo skupaj in jih nato razmaknemo. Kolikšen je končni naboj na kroglici A?

- (A) +10 nAs. (B) +8 nAs. (C) +5 nAs. (D) +2 nAs. (E) +1 nAs.

14. Avtomobil z maso 900 kg pelje po ravni cesti. Najprej pelje enakomerno, nato prične pospeševati. Med pospeševanjem poveča hitrost za 20 km/h. Kolikšna je sprememba kinetične energije avtomobila?

- (A) 180 kJ. (B) 14 kJ. (C) 9 kJ. (D) 2,5 kJ.
- (E) Za izračun spremembe kinetične energije nimamo dovolj podatkov.

15. Na spodnji sliki sta shemi dveh vezij iz samih enakih upornikov. Med kateri dve točki na shemi B moramo vezati še en enak upornik, da bo skozi vir v vezju B tekla enak tok kot skozi vir v vezju A?

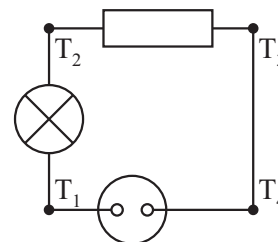


- (A) Med T₁ in T₂ namesto obstoječe žice. (B) Med T₁ in T₃.
- (C) Med T₁ in T₂ poleg obstoječe žice. (D) Med T₂ in T₄.
- (E) Med T₃ in T₄ poleg obstoječega upornika.

16. Miha ima na lahki vrvici privezan balon. Balon je napihnjeno na prostornino 10 l, masa opne balona je 6 g. Gostota zraka v balonu je 1,4 kg/m³, izven balona pa 1,2 kg/m³. S kolikšnim pospeškom se začne gibati balon v trenutku, ko Miha spusti vrvico?

- (A) 10 m/s². (B) 4,0 m/s². (C) 3,0 m/s². (D) 1,4 m/s².
- (E) 0 m/s², ker je zaradi zračnega upora gibanje enakomerno od začetka gibanja.

17. Na sliki je shema vezja. V vezju želimo povečati električno moč, ki jo prejema žarnica. Med kateri dve točki moramo vezati še en upornik, ki ima dvakrat večji upor od tistega v vezju?

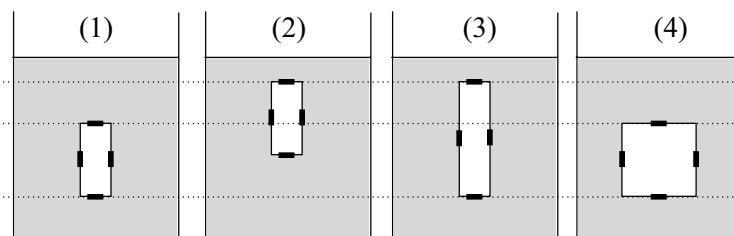


- (A) Med T_1 in T_3 .
- (B) Med T_1 in T_4 poleg vseh obstoječih elementov.
- (C) Med T_2 in T_4 .
- (D) Med T_3 in T_4 namesto obstoječe žice.
- (E) Med T_3 in T_4 poleg obstoječe žice.

18. Na sredini mize je privit vijak, na katerega je privezано krajišče elastike. Dolžina neraztegnjene elastike je 10 cm. Drugo krajišče elastike je privezано na avtomobilček. Avtomobilček malo dvignemo, da se ne dotika mize, ga potegnemo 20 cm od vijaka in pri tem opravimo 2,0 J dela. Avtomobilček postavimo na mizo in spustimo. Koliko kinetične energije ima avtomobilček, ko pride do vijaka, če je sila trenja med vozičkom in mizo 1,0 N?

- (A) 0,2 J.
- (B) 1,0 J.
- (C) 1,8 J.
- (D) 2,0 J.
- (E) Nimamo dovolj podatkov, da bi izračunali kinetično energijo avtomobilčka.

19. V posodo z vodo potopimo kvadre različnih dimenzij. Na vsak kvader so nameščeni štirje merilniki velikosti sile, kot je narisano na slikah (črne ploskvice na slikah). Z računalnikom izvajamo meritve tako, da dobimo kot rezultat vsoto izmerkov vseh štirih merilnikov na enem kvadru. Za i -ti kvader označimo vsoto štirih izmerkov F_i . Kateri vrstni red je pravilen?



- (A) $F_1 = F_2 = F_4 < F_3$
- (B) $F_1 = F_4 < F_2 < F_3$
- (C) $F_1 = F_4 < F_3 < F_2$
- (D) $F_2 < F_3 < F_1 = F_4$
- (E) $F_3 < F_2 < F_1 < F_4$

20. Na svoji mizi najdete pozabljen list papirja, na katerem je zapisana enačba

$$y = \frac{(15 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

Kakšno bi lahko bilo besedilo naloge?

- (A) Kolikšno hitrost doseže kroglica, ki pade z višine h ?
- (B) Kolikšno pot opravi avtomobil, ki se giblje s pospeškom 10 m/s^2 ?
- (C) Kolikšno višino doseže kamen, ki ga vržemo navpično navzgor z začetno hitrostjo 15 m/s ?
- (D) Kolikšno pot po klancu navzdol opravi kroglica, ki jo potisnemo z začetno hitrostjo 15 m/s ?
- (E) Kolikšno razdaljo prepotuje kamen, ki ga vržemo navpično navzdol z začetno hitrostjo 15 m/s ?