

Tekmovanje iz fizike za zlato Stefanovo priznanje

8. razred

Državno tekmovanje, 8. april 2017

| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 |
|----|----|----|----|----|
| | | | | |

| B1 | B2 |
|----|----|
| | |

| C |
|---|
| |

Naloge iz sklopov A in B rešuješ 80 minut. Uporabljaš lahko pisalo, geometrijsko orodje, žepno računalno ter list s fizikalnimi obrazci in konstantami.

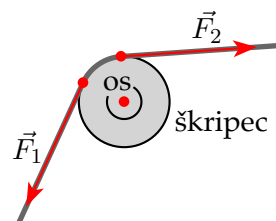
Pozorno preberi besedilo naloge in po potrebi nariši skico. V sklopu A obkroži črko pred pravilnim odgovorom in jo vpiši v levo preglednico (zgoraj). Pravilen odgovor se točkuje z 2 točkama, nepravilen odgovor ali več odgovorov z **1 negativno točko**, neodgovorjeno vprašanje pa z 0 točkami. Naloge v sklopu B rešuj na tej polji. **Iz napisanega mora biti razvidno, kako si prišel do rezultata.** V sklopu B je število točk za pravilno rešitev navedeno pri nalogi. Negativnih točk v sklopu B ni.

Želimo ti veliko uspeha pri reševanju nalog!

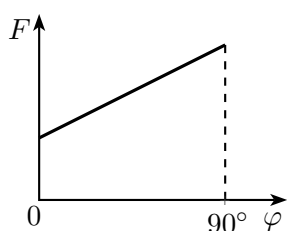
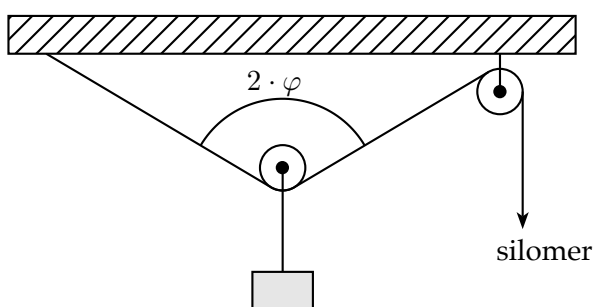
A1 Potapljač Bojan se lepega sončnega dne ob 13. uri dviga iz temnih globin proti gladini popolnoma mirnega morja. Nekaj metrov pod gladino se ustavi. Na stalni globini plava hrbtno in gleda navzgor proti gladini. Na gladini vidi svetel krog s polmerom 5,0 m. Mejni kot za popolni odboj svetlobe na meji voda – zrak je 49° . Kako globoko pod gladino je Bojan? Približno

- (A) 4,3 m (B) 5,0 m (C) 5,8 m (D) 10,1 m

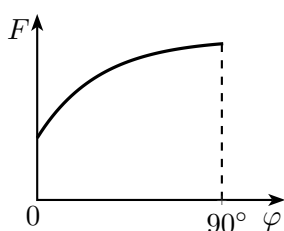
A2 Pritrjeni škripec, preko katerega je speljana vrv, miruje (se ne vrti okoli svoje osi), če sta sili, s katerima je na obeh straneh škripca napeta vrv, po velikosti enaki, $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$, glej sliko.



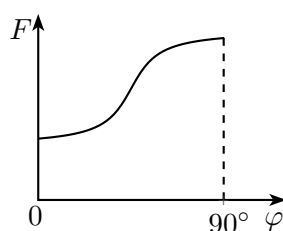
Na vrvico obesimo utež preko gibljivega škripca, kot kaže slika. Kateri graf pravilno kaže, kako je sila, ki v ravnovesju napenja vrvico, odvisna od kota φ ?



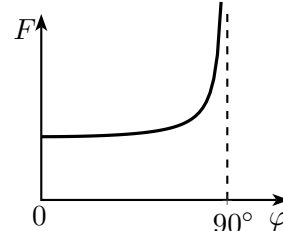
(A)



(B)

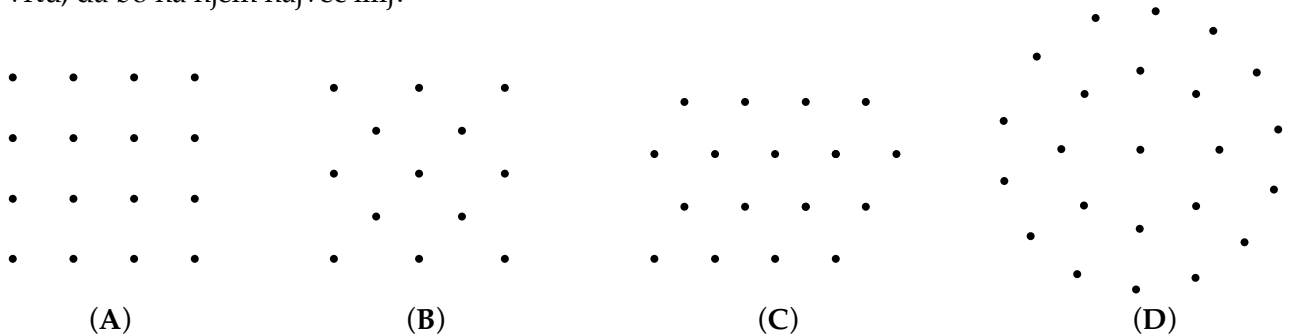


(C)



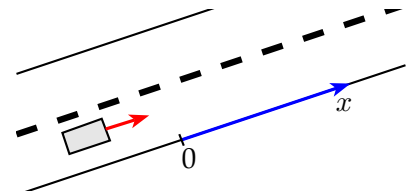
(D)

A3 Meta bo na svoj velik vrt posadila same lilije. Jamice za gomolje mora v vrtu izkopati tako, da so vsaj 15 cm narazen. V katerem vzorcu, ki ga ponavlja v vseh smereh, naj izkoplje jamice po celem vrtu, da bo na njem največ lilij?



A4 Slika kaže lego avta ob $t = 0$, s puščico je označena smer njegovega gibanja. Označena je tudi os x , vzdolž katere merimo lego avta. Avto se giblje enakomerno. Njegova lega se s časom spreminja, kot podaja enačba

$$x = v \cdot t + x_0.$$



Kolikšna sta parametra v in x_0 ?

- (A) $v > 0$ in $x_0 > 0$. (B) $v > 0$ in $x_0 < 0$. (C) $v < 0$ in $x_0 > 0$. (D) $v < 0$ in $x_0 < 0$.

A5 Podobno kot vzmeti se raztegujejo tudi žice. Hookov zakon za žico pogosto zapišemo v obliki

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{1}{E} \cdot \frac{F}{S},$$

kjer so Δl raztezek žice z začetno dolžino l in ploščino prečnega preseka S , ki jo razteza sila F , količina E pa je *prožnostni modul* kovine, iz katere je žica. V katerih enotah merimo E ?

- (A) Pa (B) $\frac{1}{\text{Pa}}$ (C) Pa · m (D) $\frac{1}{\text{Pa} \cdot \text{m}}$

V sklopu B rezultat dvakrat podčrtaj.

Pri reševanju nalog **B1** in **B2** uporabi obrazce za krog in kroglo s polmerom R :

| krog | | krogla | |
|---------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| obseg | ploščina | površina | prostornina |
| $o = 2 \cdot \pi \cdot R$ | $S = \pi \cdot R^2$ | $S = 4 \cdot \pi \cdot R^2$ | $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$ |
| $= 6,28 \cdot R$ | $= 3,14 \cdot R^2$ | $= 12,57 \cdot R^2$ | $= 4,19 \cdot R^3$ |

B1 Janez je kupil žogo, na kateri lahko sedi. Ko žogo napihne, je v njej stlačen zrak pri tlaku p . Upoštevaj, da je povsod v žogi tlak zraka p enak in da zrak pritiska enako v vse smeri. Maso gumijastega plašča žoge zanemari.

- (a) Napihnjena žoga ima polmer 30 cm. Ko Janez sede nanjo, se tlak v žogi poveča, žoga se malo splošči, prostornina žoge pa se zmanjša za 5%. Kolikšna je prostornina žoge, ko na njej sedi Janez?

- (b) Če za spremenljivki x in y velja zveza $x \cdot y = k$, kjer je k konstanta, rečemo, da sta x in y *obratnosorazmerna*. Za zrak, ujet v žogi, velja, da sta tlak p in njegova prostornina V obratnosorazmerna. Zapiši to povezavo med tlakom in prostornino zraka z matematičnim izrazom. Preden Janez sede na napihnjeno žogo, je v njej tlak 1,06 bar. Kolikšen je k ?

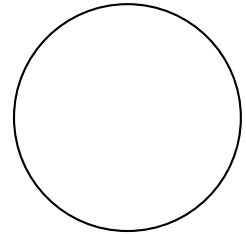
2

- (c) Kolikšen je tlak v žogi, medtem ko Janez sedi na njej?

1

- (d) Janez sedi na žogi in se pri tem z nogami ne dotika tal. Žoga naredi medtem na vodoravnih tleh odtis. Odtis žoge na tleh v merilu 1 : 10 kaže slika. Kolikšna je ploščina odtisa pod žogo?

2



- (e) **Upoštevaj**, da Janez in žoga nista v brezračnem prostoru in da je **povsod** okoli žoge (tudi med tlemi in žogo) zrak pri normalnem zračnem tlaku 1 bar. Zrak, ki je med žogo in tlemi, pritiska na del plašča žoge, ki je v stiku s tlemi. Predpostavi, da Janez na žogi lovi ravnotežje in se pri tem z nogami ne dotika podlage. Kolikšna je njegova masa?

3

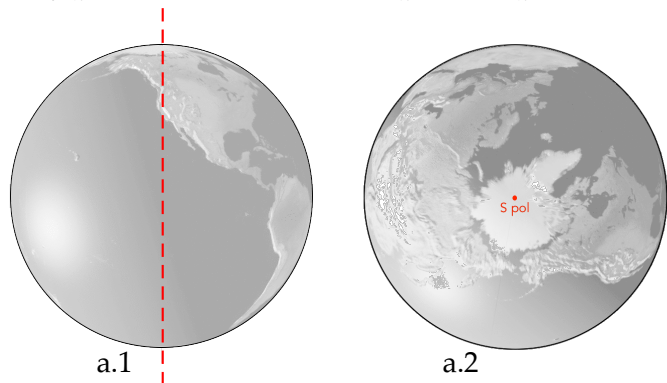
- (f) Janezu se zdi, da je žoga premalo napihnjena. Vanjo s tlačilko spravi še toliko zraka, da se polmer okroglega odtisa, ki ga žoga naredi na vodoravnih tleh, ko Janez znova sede nanjo, zmanjša na $\frac{2}{3}$ prejšnjega polmera. Kolikšen je tlak v žogi?

2

Σ B1

B2 Čezoceanski ladji Pohorje in Maribor plujeta iz Južne Amerike čez mirni Tihi ocean. Pohorje pluje po ekvatorju, Maribor po vzporedniku z zemljepisno širino 30° severno (po 30. vzporedniku).

- (a) Na sliko a.1, ki kaže Zemljo od strani, vriši ekvator in 30. vzporednik. Na sliko a.2, ki kaže Zemljo iznad S pola, vriši 30. vzporednik.
- (b) V katerem merilu je prikazana zemeljska obla na obeh slikah?



2

1

- (c) Izračunaj obseg Zemlje po ekvatorju o_E , obseg Zemlje po 30. vzporedniku o_{30} in obseg Zemlje po obeh nasprotnih poldnevnikih o_p .

3

- (d) Ladji v nekem trenutku sočasno prečkata isti poldnevnik. V kateri zemljepisni smeri glede na ladjo Pohorje je v tem trenutku ladja Maribor?

1

- (e) Hitrosti plovil merimo v *vozljih*, kjer je $1 \text{ vozel} = 1 \frac{\text{NM}}{\text{h}}$. Pohorje pluje s hitrostjo 20 vozlov in opravi v 45 urah pot, ki ustreza širini enega časovnega pasu na ekvatorju. Izračunaj, koliko metrov meri 1 NM (navtična, morska milja).

3

- (f) Zemljepisna dolžina lege ladje Maribor se s časom spreminja enako kot zemljepisna dolžina lege ladje Pohorje. S kolikšno hitrostjo v vozljih pluje vzdolž 30. vzporednika ladja Maribor?

2

- (g) Ladji Maribor se sredi oceana pokvarijo motorji. Pohorje sprejme klic na pomoč in takoj spremeni smer plovbe tako, da se usmeri naravnost proti ladji Maribor in pluje proti njej z nespremenjeno hitrostjo. Koliko ur pluje Pohorje do Maribora?

2

Σ B2