

## Tekmovanje iz fizike za zlato Stefanovo priznanje

### 9. razred

Državno tekmovanje, 14. april 2018

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.

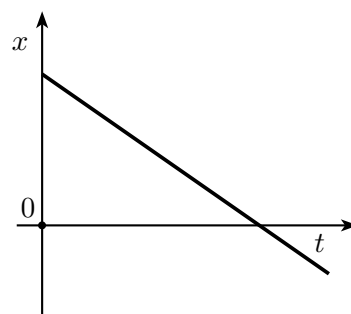
Želimo ti veliko uspeha pri reševanju nalog!

**A1** Lega avta se s časom spreminja, kot kaže graf. Takšno gibanje opiše enačba

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

Kakšna sta parametra  $v$  in  $x_0$ ?

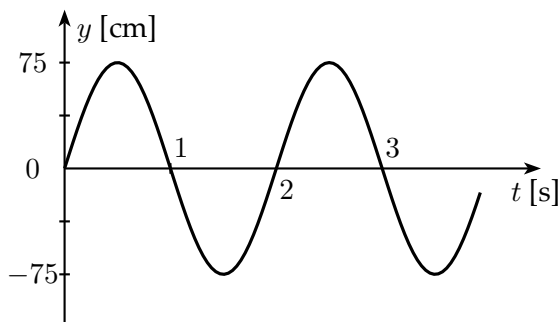
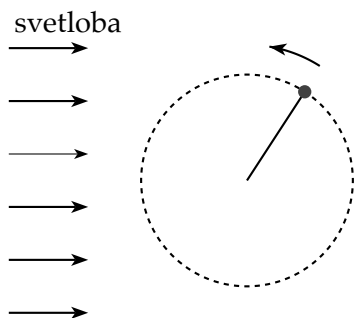
- (A)  $v > 0$  in  $x_0 > 0$ .                      (B)  $v > 0$  in  $x_0 < 0$ .  
 (C)  $v < 0$  in  $x_0 > 0$ .                      (D)  $v < 0$  in  $x_0 < 0$ .



**A2** V Ljubljani je najdaljši svetli del dneva junija 10 ur daljši od najkrajšega svetlega dela dneva decembra. Koliko ur traja najkrajši nočni del dneva v Ljubljani?

- (A) 7    (B) 10    (C) 12    (D) 14

**A3** Na vrtiljaku, ki se enakomerno vrti, sedi Jurček. Vrtiljak od strani osvetlujejo reflektorji. Na steni, ki je na drugi strani vrtiljaka nasproti reflektorja, opazujemo Jurčkovo senco. Slika kaže tloris vrtiljaka, označena je smer vrtenja vrtiljaka in smer, iz katere prihaja svetloba. Graf kaže, kako se odmik  $y$  Jurčkove sence od  $y = 0$  spreminja s časom. S kolikšno hitrostjo se giblje Jurček?



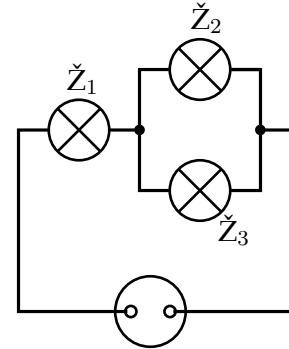
- (A)  $0,75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$     (B)  $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$     (C)  $1,18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$     (D)  $2,36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

**A4** *Galone* in *pinti* so anglosaške prostorninske enote. Ameriška galona meri 3,785 litra, imperialna galona (v rabi v Veliki Britaniji) pa 4,5461 litra. Sodček piva vsebuje v Združenih državah Amerike 31 galon, v Veliki Britaniji pa 36 galon. V obeh državah meri *pint* osmino galone. Miles naroči 2 soda ameriškega piva, ki ga toči v angleške kozarce za 1 pint. Koliko kozarcev napolni, preden je sod prazen?

- (A) 413                      (B) 479                      (C) 496                      (D) 576

**A5** Na vir napetosti so najprej vezane samo žarnice  $\check{Z}_1$ ,  $\check{Z}_2$  in  $\check{Z}_3$ , kot kaže slika. Potem v vezje vežemo še četrto žarnico. Katera izjava je pravilna?

- (A) Po vezavi žarnice  $\check{Z}_4$  se skupni tok skozi vir zagotovo poveča.  
 (B) Po vezavi žarnice  $\check{Z}_4$  se skupni tok skozi vir zagotovo zmanjša.  
 (C) Po vezavi žarnice  $\check{Z}_4$  se skupni tok skozi vir ne spremeni.  
 (D) Po vezavi žarnice  $\check{Z}_4$  se skupni tok skozi vir bodisi zmanjša bodisi poveča.



**V sklopu B rezultat dvakrat podčrtaj.**

**B1** Imaš te pripomočke: vir stalne napetosti, žice in 3 porabnike. Predpostavi, da za vse 3 porabnike velja, da je napetost na posameznem porabniku  $U_i$  premosorazmerna toku  $I_i$ , ki teče skozi porabnik,  $U_i = R_i \cdot I_i$ , kjer je  $R_i$  konstanten *upor* porabnika. Dva porabnika sta enaka ( $R = R_1 = R_2 = 100 \Omega = 100 \frac{\text{V}}{\text{A}}$ ), tretji ( $R_3$ ) je različen: ko je na  $R_3$  enaka napetost kot na porabniku  $R_1$ , teče skozi  $R_1$  dvakrat tolikšen tok kot skozi porabnik  $R_3$ .

(a) Kolikšen je  $R_3$ ?

13

1

(b) Nariši sheme vseh možnih različnih vezav vseh 3 porabnikov, pri čemer skozi vse 3 porabnike teče tok, in sheme razločno označi s črkami  $A, B \dots$ . Porabnike označi z  $R$  in  $R_3$ .

3

(c) Pri kateri vezavi vseh 3 porabnikov teče skozi vir največji in pri kateri najmanjši tok?

2

(d) Ko je na vir napetosti priključen samo porabnik  $R_1$ , teče skozenj tok 180 mA. Kolikšna je napetost vira in kolikšna sta največji in najmanjši tok iz prejšnjega vprašanja?

3

(e) Izračunaj, kolikšni so tokovi skozi vir v vseh možnih preostalih vezavah 3 porabnikov.

4

$\Sigma$ B1

- B2** Sateliti in vesoljske postaje se gibljejo po (skoraj) krožnicah okoli Zemlje s hitrostmi, ki se po velikostih ne spreminjajo. Središča krožnic - tirnic - so v središču Zemlje. Obseg krožnice  $o$  izračunaj z obrazcem  $o = 2 \cdot \pi \cdot r = 6,28 \cdot r$ , kjer je  $r$  polmer krožnice. Ko povežemo gravitacijski in 2. Newtonov zakon, dobimo zvezo med  $r$  in hitrostjo satelita  $v$

14

$$m \cdot \frac{v^2}{r} = G \cdot \frac{m \cdot M}{r^2}, \quad \text{kjer je } m \text{ masa satelita,}$$

masa Zemlje je  $M = 6,0 \cdot 10^{24}$  kg, polmer Zemlje je  $R = 6371$  km in gravitacijska konstanta je  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$ .

- (a) Mednarodna vesoljska postaja (ISS) kroži 405 km nad Zemljinim površjem. Kolikšno pot opravi pri enem obhodu?

1

- (b) S kolikšno hitrostjo se giblje ISS?

2

- (c) Kolikokrat v enem dnevu obkroži ISS Zemljo?

3

- (d) Tirnice *geostacionarnih* satelitov ležijo v ekvatorski ravnini (preseki ekvatorske ravnine in Zemlje je ekvator). Geostacionarni sateliti se gibljejo s takimi hitrostmi, da so stalno v zenitu nad isto točko nad Zemljo. Kolikšen je obhodni čas geostacionarnega satelita?

1

- (e) Kolikšen je polmer tirnice geostacionarnega satelita?

4

- (f) Prepostavi, da nad ekvatorjem v taki oddaljenosti, kot je ISS, obkroža Zemljo satelit DMFA. Giblje se v nasprotni smeri, kot se okoli svoje osi vrti Zemlja. V nekem trenutku je DMFA v zenitu nad točko na Viktorijinem jezeru v Afriki, kjer meja med Ugando in Kenijo seka ekvator. Čez koliko časa bo DMFA prvič ponovno v zenitu nad isto točko?

3

Σ B2