

Tekmovanje iz fizike za zlato Stefanovo priznanje

8. razred

Državno tekmovanje, 14. april 2018

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

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

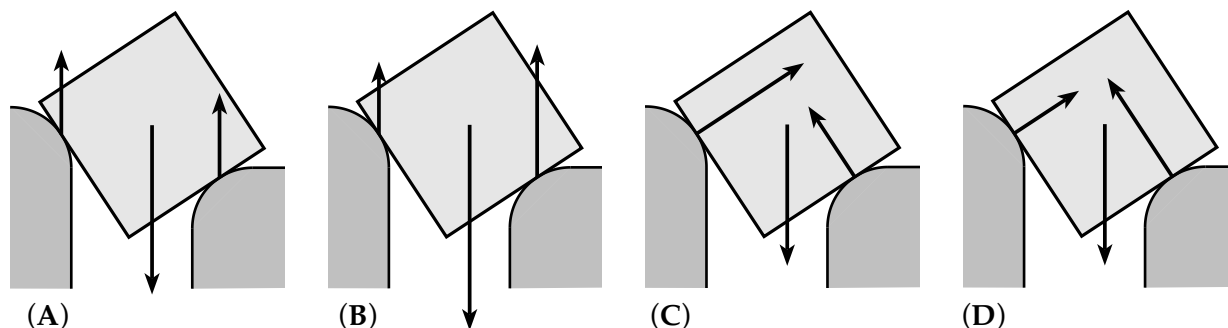
| |
|---|
| C |
| |

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 Kocka miruje, kot kažejo slike. Trenja ni. Katera slika pravilno kaže sile, ki delujejo na kocko?



A2 *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 izprazni oba soda?

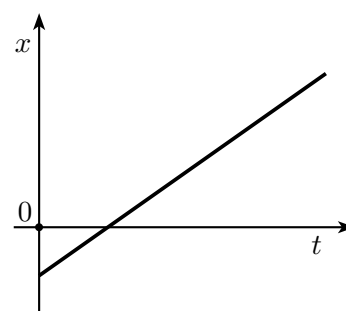
- (A) 413 (B) 479 (C) 496 (D) 576

A3 Lega avta se s časom spreminja, kot kaže graf. Isto gibanje opiše tudi 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 $x_0 < 0$.



A4 V razpredelnici so podatki o masah m štirih kock in dolžinah njihovih robov a . Kocke stojijo na vodoravni podlagi. Pod katero kocko je največji tlak?

| | (A) | (B) | (C) | (D) |
|-----|-------|--------|------|--------|
| m | 20 mg | 100 mg | 14 g | 130 kg |
| a | 1 mm | 10 mm | 1 cm | 1 m |

A5 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

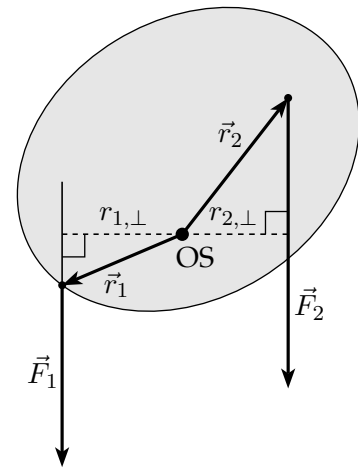
(C) 12

(D) 14

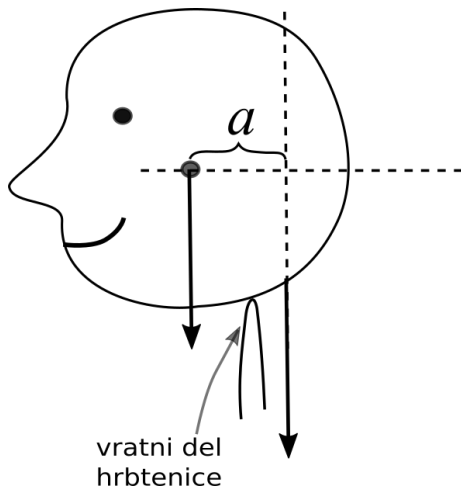
V sklopu B rezultat dvakrat podčrtaj.

B1 Pri nalogi boš izračunal silo, s katero glava pritiska na prvo vratno vretence v hrbtenici, in tlak na medvretenčno ploščico med prvim in drugim vratnim vretencem. Upoštevati boš moral dodatni pogoj za ravnovesje, opisan tu:

Sivo telo na sliki je vpeto v osi (pravokotni na ta list), okoli katere se lahko vrti (v ravnini tega lista). Na telo delujeta sili \vec{F}_1 in \vec{F}_2 , ki prijmljeta v točkah, do katerih iz osi kažeta ročici \vec{r}_1 in \vec{r}_2 . Telo miruje (se ne vrti okoli osi), če velja $F_1 \cdot r_{1,\perp} = F_2 \cdot r_{2,\perp}$.



14



Slika prikazuje Jurijevo glavo v normalni legi. Lobanja sedi na prvem (zgoranjem) vratnem vretencu vratne hrbtenice, kjer je os. Masa glave je 5 kg, težišče je pomaknjeno naprej (ni točno nad osjo). Mišice zadnjega dela vratu so pripete na lobanjo in vlečejo lobanjo navzdol. Stalna razdalja $a = 7$ cm (pri pokončni legi glave, glej sliko). Na sliki sta shematično (ne v merilu) prikazani dve sili na lobanjo.

(a) Na sliki glave označi os ter prikaza teže glave \vec{F}_g in sile mišic zadnjega dela vratu \vec{F}_m . Označi ročici \vec{r}_g in \vec{r}_m .

3

(b) V normalni legi glave, ki miruje, je $r_{g,\perp} = 3$ cm. S kolikšno silo vlečejo v tej legi lobanjo mišice zadnjega dela vratu?

2

(c) Kolikšna je v normalni legi glave sila lobanje na prvo vratno vretence?

1

- (d) Med prvim in drugim vretencem je prva medvretenčna ploščica s presekom $2,7 \text{ cm}^2$. Kolikšen je tlak na ploščico pri normalni legi glave? Izrazi ga v enoti bar. Zanemari maso prvega vretenca. Zračnega tlaka ne upoštevaj.

1

- (e) Jurij potisne glavo naprej tako, da se ročica $r_{g,\perp}$ poveča na 5 cm. Kolikšna je zdaj sila glave na prvo vretenca in kolikšen je tlak na prvo medvretenčno ploščico?

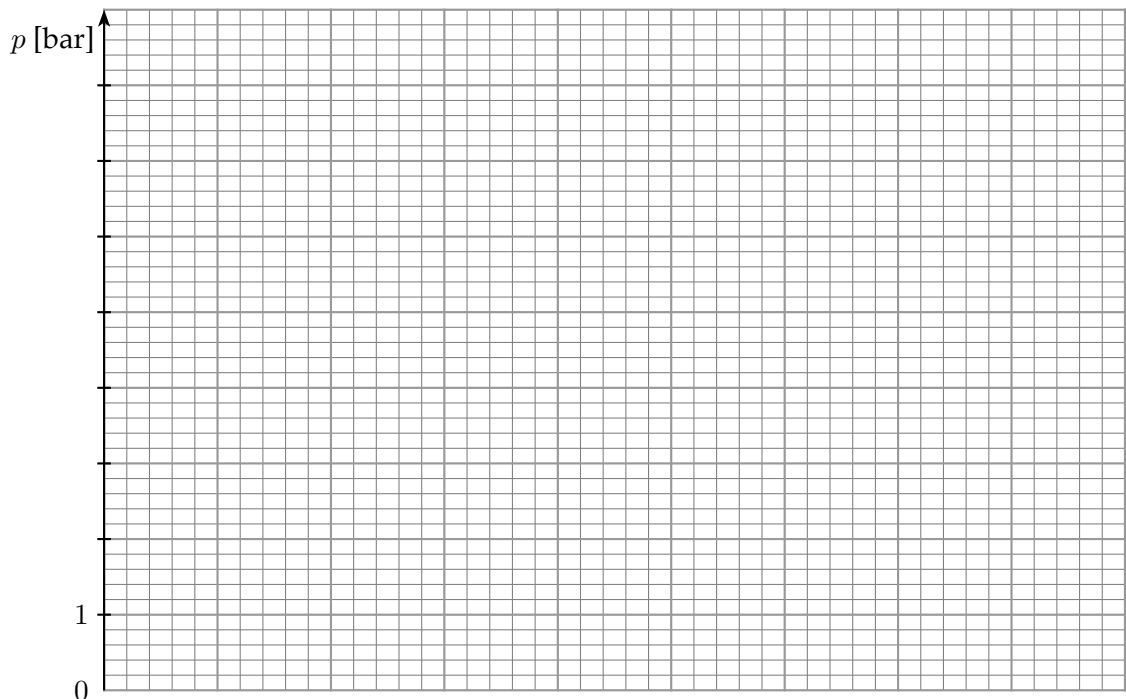
2

- (f) Pri kateri legi glave (kolikšen je $r_{g,\perp}$) sta sila glave na prvo vratno vretenca in tlak na prvo medvretenčno ploščico najmanjša in kolikšna sta?

2

- (g) Nariši graf, ki kaže, kako je tlak na prvo medvretenčno ploščico odvisen od $r_{g,\perp}$ v območju možnih vrednosti ročice $r_{g,\perp}$, pri čemer ostaja zadnje vretenca med prijemališčema teže in sile mišic zadnjega dela vratu in predpostaviš, da vlečejo vratne mišice lobanjo navzdol, da se torej smer sile vratnih mišic ne spremeni.

3

 Σ B1

B2 Tri vozila se gibljejo v isti smeri. Tovornjak se giblje s stalno hitrostjo $45 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, avtobus s stalno hitrostjo $75 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ in avto s hitrostjo $135 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. V trenutku $t = 0$ je avtobus 10 km za tovornjakom, avto pa 11 km za avtobusom.

14

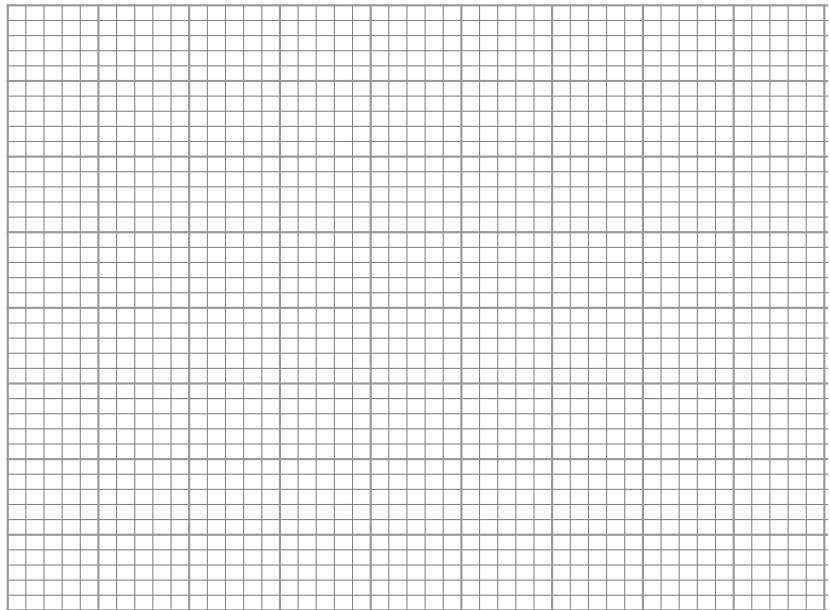
(a) Ob katerem trenutku t_1 avtobus dohiti tovornjak? Čas t_1 izrazi v minutah.

2

(b) Kolikšne poti so do trenutka t_1 opravili tovornjak, avtobus in avto?

1

(c) V koordinatni sistem nariši dva grafa, ki kažeta, kako se s časom spreminjata legi tovornjaka in avtobusa od $t = 0$ do trenutka $2 \cdot t_1$. V koordinatnem sistemu označi tudi lego avta ob $t = 0$. Grafa jasno označi.



4

(d) V istem trenutku t_1 avto pripelje na črpalko. Koliko sta od črpalke tedaj oddaljena tovornjak in avtobus?

1

(e) Avto s črpalke odpelje v trenutku t_2 , ko mimo nje vozi tovornjak. Avto nadaljuje pot s tako hitrostjo, kot jo je imel pred prihodom na črpalko. V katerem trenutku t_3 avto dohiti avtobus?

3

(f) V koordinatni sistem pri (c) nariši še graf, ki kaže, kako se s časom spreminja lega avta od $t = 0$ do trenutka t_3 , ko avto drugič dohiti avtobus. Graf jasno označi.

1

(g) Koliko je ob t_3 od avta oddaljen tovornjak?

2

Σ B1