

Rešitve in točkovanje nalog s tekmovanja iz fizike za bronasto Stefanovo priznanje 2018/19

8. razred

Sklop A:

V sklopu **A** je pravilen odgovor ovrednoten z 2 točkama. Če je odgovor napačen, če je odgovorov več ali če ni obkrožen noben odgovor, je naloga ovrednotena z 0 točkami. Upoštevajo se izključno odgovori, ki jih učenka ali učenec zapiše v preglednico. Pravilni odgovori so:

| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 |
|----|----|----|----|----|
| C | C | D | D | C |

A1 Od zadnjega dneva leta 2018 do danes (6. 2. 2019) je minilo približno (le malo več kot) 5 tednov. V tem času so Juretu lasje zrasli za $3,6 \text{ cm} - 2,4 \text{ cm} = 1,2 \text{ cm} = 12 \text{ mm}$ oziroma v povprečju za $\frac{12 \text{ mm}}{5} = 2,4 \text{ mm}$ na teden (C).

A2 Edini graf, ki lahko prikaže lego tekača, kot jo podajajo podatki v tabeli, je graf C. Lega tekača ni stalna (D) niti se ne spreminja enakomerno (A in B).

A3 Pretvorimo vse hitrosti v enoto $\frac{\text{m}}{\text{s}}$:

$$\text{(A)} \quad 1 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = \frac{1 \text{ cm}}{\text{s}} = \frac{0,01 \text{ m}}{\text{s}} = 0,01 \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

$$\text{(B)} \quad 1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1 \text{ km}}{\text{h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 0,28 \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

$$\text{(C)} \quad 1 \frac{\text{mm}}{\text{min}} = \frac{1 \text{ mm}}{\text{min}} = \frac{0,001 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 0,000017 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,7 \cdot 10^{-5} \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

$$\text{(D)} \quad 1 \frac{\text{mm}}{\text{ms}} = \frac{1 \text{ mm}}{\text{ms}} = \frac{0,001 \text{ m}}{0,001 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

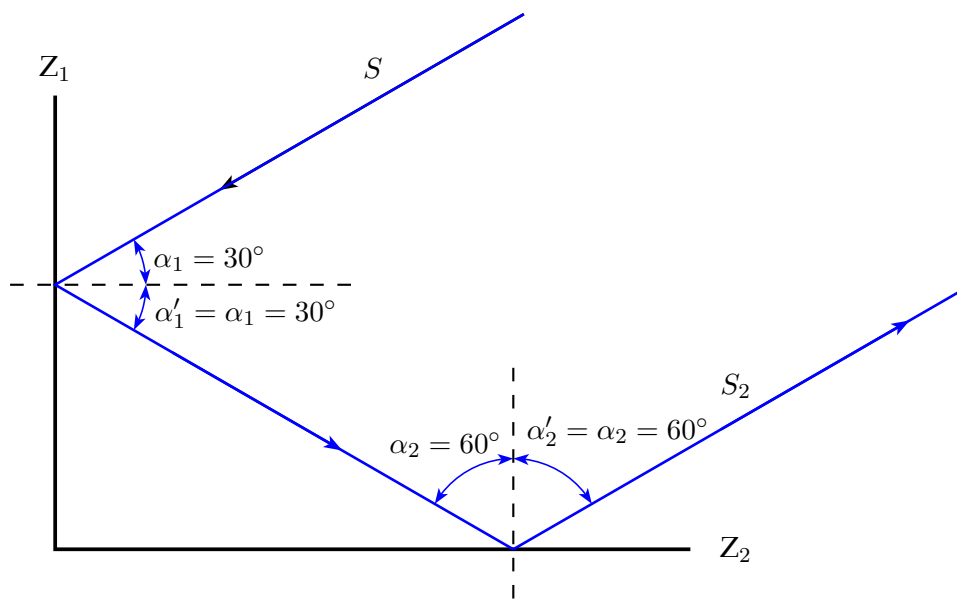
Največja je hitrost (D).

A4 Teža uteži, ki visi na vzmetni tehtnici, je po velikosti enaka sili, s katero utež razteguje vzmet vzmetne tehtnice. Slednja vzmet raztegne za 4 razdelke na skali tehtnice. Upoštevamo, da razdalja med sosednjima oznakama na skali vzmetne tehtnice ustreza sili 1 N in ugotovimo, da je teža uteži 4 N. Na stojalu pa ne visi le utež, ampak tudi vzmetna tehtnica z maso 100 g oziroma s težo 1 N. Skupna teža tehtnice in uteži je 5 N. Sila, s katero deluje vzmetna tehtnica na stojalo, je po velikosti enaka skupni teži uteži in vzmetne tehtnice 5 N (D).

A5 Podoba, ki jo vidimo na zaslonu po preslikavi skozi luknjico, je preko točke (luknjice) prezrcaljen predmet (C).

Sklop B:

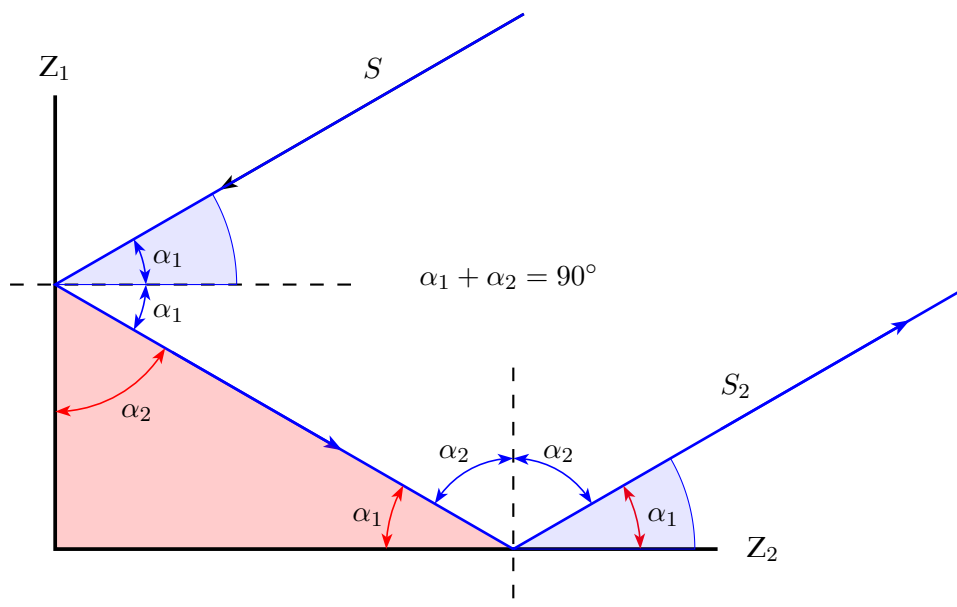
- B1** (a) Laserski snop se odbije najprej na zrcalu Z_1 in nato še na zrcalu Z_2 , kot narekuje odbojni zakon in (kot) prikazuje skica.



Za pravilno skicirana oba odboja (toleranca pri kotih $\pm 2^\circ$) (2 točki)

Za pravilno skiciran posamezni odboj (toleranca pri kotih $\pm 2^\circ$) (1 točka)

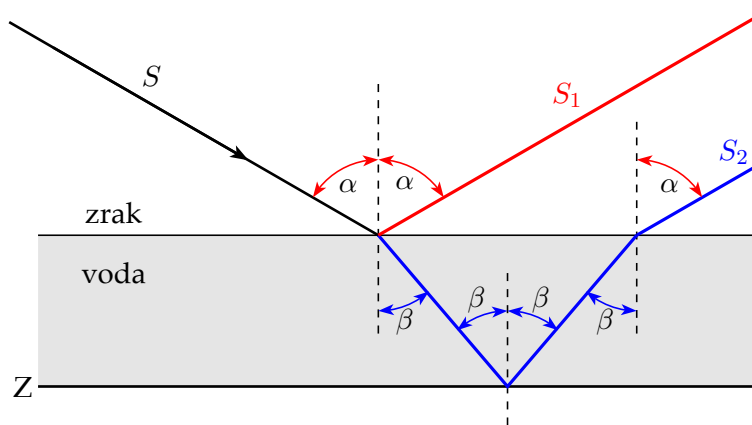
- (b) Premici, na katerih ležita vpadni snop S in snop S_2 po 2. odboju, sta vzporedni (A). To lahko ugotovimo tudi z razmislekom o velikostih kotov v pravokotnem trikotniku, katerega kateti sta vzporedni z (obema) zrcaloma (glej naslednjo skico). Pogoji, da sta ti dve premici vzporedni, je, da sta ravni zrcala Z_1 in Z_2 med seboj pravokotni. Vpadna pravokotnica na zrcalo Z_1 je vzporedna zrcalu Z_2 . Snop S oklepa z vpadno pravokotnico vpadni kot $\alpha_1 = 30^\circ$, enak kot 30° pa oklepa z zrcalom Z_2 tudi dvakrat odbiti snop S_2 .



Za pravilno ugotovitev (1 točka)

- (c) Laserski snop S vpada pod vpadnim kotom α iz zraka na gladino vode. Del svetlobe se na gladini odbije po odbojnem zakonu, $\alpha' = \alpha$, in po odboju potuje v smeri S_1 . Drugi del svetlobe se lomi v vodo, pri čemer pri prehodu gladine spremeni smer tako, da se lomi proti vpadni pravokotnici, $\beta < \alpha$. Ta svetloba se odbije na zrcalu Z na dnu akvarija: vpadni kot je β (ker sta gladina in zrcalo vzporedna) in v skladu z odbojnim zakonom je $\beta' = \beta$. Ko po odboju na zrcalu na dnu akvarija svetloba ponovno vpadne na gladino (tokrat iz vode, pod vpadnim kotom β), se zgodba ponovi: del svetlobe se lomi iz vode v zrak (to svetlobo prikazuje snop S_2 , lomni kot je α), del svetlobe se spet odbije in tako naprej ...

Pomembno je, da pri skiciranju poti svetlobe upoštevamo odbojni zakon (na gladini in na zrcalu na dnu akvarija) ter simetrijo pri prehodu meje dveh sredstev, v tem primeru vode in zraka. Za snop S_2 je vpadni kot pri prvem prehodu gladine (iz zraka v vodo) α , lomni kot je β . Pri drugem prehodu (iz vode v zrak) je vpadni kot β , lomni kot pa je α .



Za pravilno skicirana oba odboja (na gladini, S_1 , in na zrcalu na dnu akvarija, S_2 , toleranca pri kotih $\pm 2^\circ$) (2 točki)

Za pravilno skiciran posamezni odboj (toleranca pri kotih $\pm 2^\circ$) (1 točka)

Za $\alpha > \beta$ (1. lom oziroma prehod S_2 iz zraka v vodo proti vpadni pravokotnici) (1 točka)

Za lomni kot α (2. lom oziroma prehod S_2 iz vode v zrak stran od vpadne pravokotnice) (1 točka)

- (d) Premici, na katerih ležita snop S_1 , ki se odbije na vodni gladini, in snop S_2 , ki vstopi v vodo, se odbije na dnu zrcala in na gladini izstopi iz vode v zrak, sta vzporedni (A).

Za pravilno ugotovitev (1 točka)

Tekmovalec dobi pri nalogi B1 največ 8 točk.

- B2 (a) Do Maribora vozi kombi od 8.20 do 9.24, kar pomeni, da traja vožnja po avtocesti čas $t_1 = 1$ ura 4 minute = 64 minut. Pot, ki jo opravi, je $s_1 = 128$ km. Hitrost kombija na avtocesti je

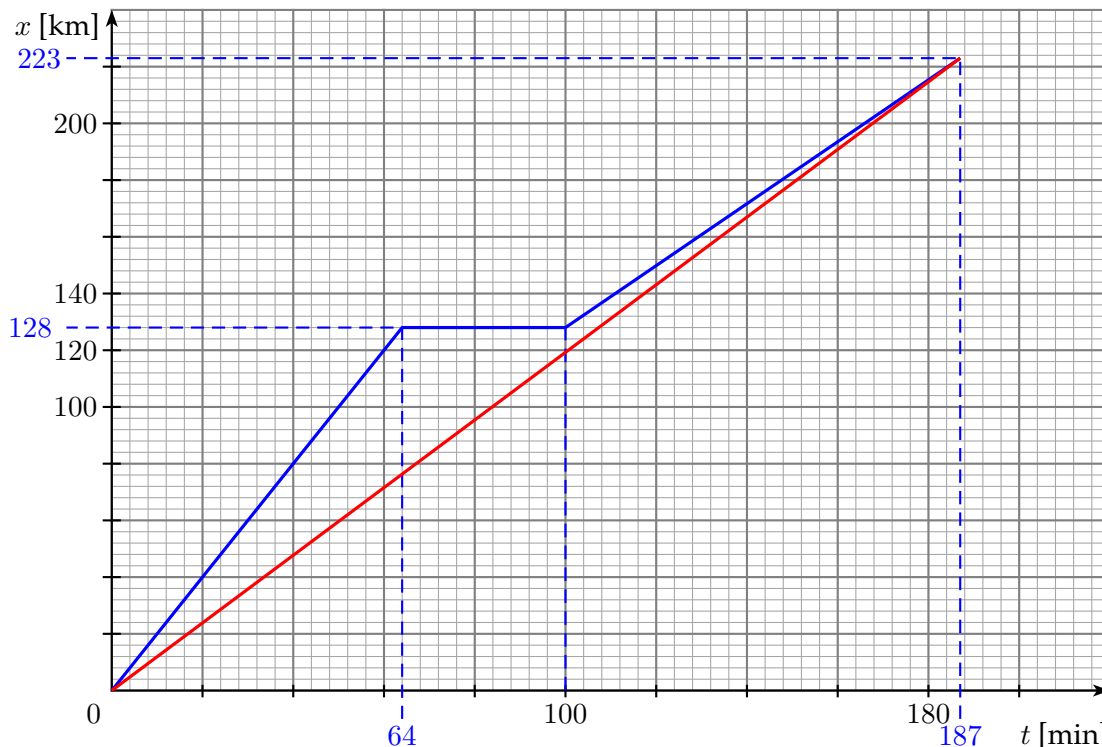
$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{128 \text{ km}}{64 \text{ min}} = 2 \frac{\text{km}}{\text{min}} = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

Za pravilno hitrost (2 točki)

Za pravilen čas vožnje (1 točka)

Za pravilna pot in izraz za hitrost (1 točka)

- (b) Kombi vozi iz Ljubljane do Lendave od 8.20 do 11.27, kar pomeni, da traja celotna vožnja čas $t_0 = 3$ ure 7 minut = 187 minut. V Maribor pripelje ob času $t_1 = 64$ minut po odhodu iz Ljubljane. V Mariboru stoji do 10.00, kar pomeni, da iz Maribora krene po 100 minutah potovanja. V koordinatnem sistemu je graf, ki kaže, kako se lega kombija (x) spreminja s časom (t) od trenutka $t = 0$, ko kombi odpelje iz Ljubljane, do trenutka t_0 , ko prispe v Lendavo, narisano z modro črto.



- Za v celoti pravilno narisano in označeno graf (4 točke)
 Za pravilno označeni osi (količini in enoti) (1 točka)
 Za pravilno upoštevanje postanka (vodoravni del grafa) (1 točka)
 Za pravilen del grafa pred postankom (1 točka)
 Za pravilen del grafa po postanku (1 točka)
- (c) Kombi vozi iz Ljubljane do Lendave čas $t_0 = 187$ minut. Pot, ki jo opravi, je $s_0 = 223$ km. Povprečna hitrost kombija je

$$\bar{v} = \frac{s_0}{t_0} = \frac{223 \text{ km}}{187 \text{ min}} = 1,19 \frac{\text{km}}{\text{min}} = 71,55 \frac{\text{km}}{\text{h}} .$$

- Za pravilno povprečno hitrost (2 točki)
 Za pravilen čas vožnje t_0 (1 točka)
 Za pravilno pot s_0 in izraz za povprečno hitrost (1 točka)
- (d) V koordinatnem sistemu je graf, ki kaže, kako se lega avtobusa (x) spreminja s časom (t) od trenutka $t = 0$, ko avtobus odpelje iz Ljubljane, do trenutka, ko prispe v Lendavo, narisano z rdečo črto.
- Za pravilno narisano graf (2 točki)
 Za ujemanje začetne in končne lege kombija in avtobusa $x(t = 0)$ in $x(t = t_0)$ (1 točka)
- (e) Z obeh grafov enostavno razberemo, da je razdalja med kombijem in avtobusom največja v trenutku, ko kombi prispe v Maribor: ob 9.24.
- Za pravilno uro (ali ugotovitev, da je to ob času t_1) (1 točka)

Tekmovalec dobi pri nalogi B2 največ 11 točk.