Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

Jadranska ulica 19
1000 Ljubljana

Tekmovalne naloge DMFA Slovenije

Ime in priimek: ______________________

Tekmovanje iz fizike za bronasto Stefanovo priznanje

8. razred

Šolsko tekmovanje, 3. februar 2016

Naloge rešuješ 60 minut. Uporabljaš lahko pisalo, geometrijsko orodje, žepno računalo 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 (spodaj). Za vsak pravilen odgovor dobiš 2 točki. Če obkrožiš napačen odgovor, več odgovorov ali nobenega, se naloga točkuje z 0 točkami. Upoštevajo se izključno odgovori v preglednici. Naloge **v sklopu B rešuj na tej poli**. V sklopu B je število točk za pravilno rešitev izpisano pri nalogah.

A1	A2	A3	A4	A5

B1	B2	B3

A1 Vremenoslovec Andrej pove, da je v 12 urah v Ljubljani padlo 24 mm dežja. Koliko litrov dežja je padlo v tem času na Lucijin vrt, ki meri 8 m^2?

(**A**) 19,2 litrov (**B**) 24 litrov (**C**) 192 litrov (**D**) 240 litrov

A2 V starem Močnikovem učbeniku posebne in obče aritmetike najdemo to nalogo: *Iz A v B gre sel, ki prehodi po 12 milj na dan; en dan pozneje se pošlje iz A za njim drug sel; po koliko milj mora ta na dan prehoditi, da dohiti prvega v 4 dneh?* (Drugi sel hodi 4 dni.)

(**A**) 9 milj (**B**) 10 milj (**C**) 15 milj (**D**) 16 milj

A3 Katera izjava o slikah na ravnih zrcalih **ni** pravilna?

(**A**) Slika, ki nastane po odboju svetlobe na enem ravnem zrcalu, je zrcalna slika predmeta.

(**B**) Slika, ki nastane po zaporednem odboju svetlobe na dveh ravnih zrcalih, je navidezna.

(**C**) Slika, ki nastane po zaporednem odboju svetlobe na dveh ravnih zrcalih, je zrcalna slika zrcalne slike predmeta.

(**D**) Slika, ki nastane po zaporednem odboju svetlobe na dveh ravnih zrcalih, je zrcalna slika predmeta.

A4 Del nekega zemljevida, ki je prikazan v merilu 1 : 50 000, ima ploščino $160\ \mathrm{cm}^2$. Predpostavi, da povsem isto področje kaže tudi drug zemljevid, ki je prikazan v merilu 1 : 25 000. Kolikšna je ploščina prikaza tega področja na drugem zemljevidu?

(**A**) $640\ \mathrm{cm}^2$ (**B**) $320\ \mathrm{cm}^2$ (**C**) $80\ \mathrm{cm}^2$ (**D**) $40\ \mathrm{cm}^2$

A5 Zala in Primož ležita približno ob 18. uri na vrhu griča v Brdih. Ležita na hrbtih, vzdolž smeri sever – jug in opazujeta Luno. Zala leži tako, da ima glavo proti severu in noge proti jugu, Primož pa leži obratno, glavo ima proti jugu in noge proti severu. Oba gledata v nebo. Kako vidita Lunin prvi krajec?

A

B

(**A**) Oba ga vidita, kot kaže slika A.

(**B**) Oba ga vidita, kot kaže slika B.

(**C**) Zala ga vidi, kot kaže slika A, Primož, kot kaže slika B.

(**D**) Zala ga vidi, kot kaže slika B, Primož, kot kaže slika A.

B1 Vida in Maša tekmujeta v teku. Tečeta po igrišču, ki je v obliki pravokotnika s stranicama dolgima 120 m in 90 m. Teči začneta sočasno v istem oglišču igrišča in tečeta proti nasprotnemu oglišču.

(a) Maša teče po stranicah igrišča s hitrostjo $5{,}0\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$. V kolikšnem času priteče Maša do nasprotnega oglišča?

2

(b) Vida teče po diagonali igrišča s hitrostjo $4{,}0\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$. Dolžino diagonale določi z načrtovanjem. V kolikšnem času priteče Vida do nasprotnega oglišča?

2

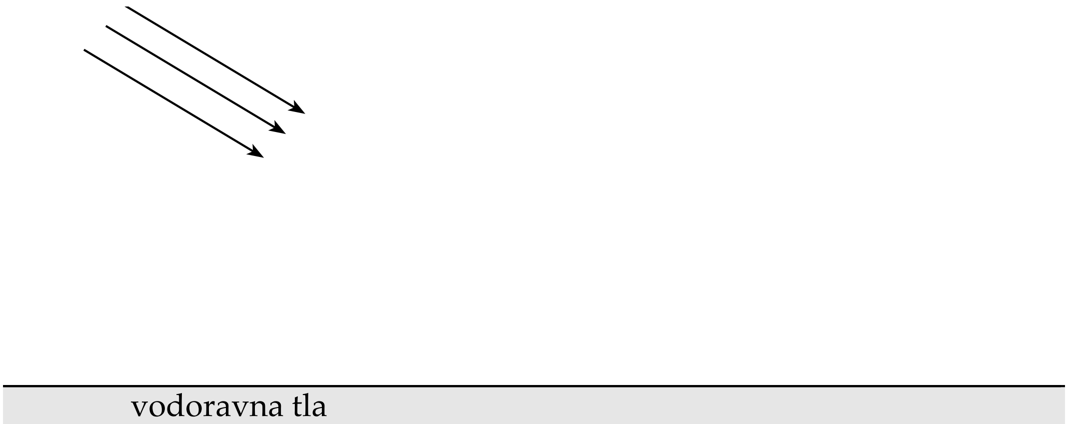
(c) Kolikšna bi morala biti Mašina hitrost, da bi v nasprotno oglišče pritekla sočasno z Vido?

2

Σ B1

B2 Višina Sonca je kot med vodoravnico in smerjo proti Soncu.

(a) Slika kaže, iz katere smeri prihaja nekega dne svetloba od Sonca ob 10. uri. Kolikšna je višina Sonca ob tej uri?



1

(b) Bine postavi pravokotno na vodoravna tla dve palici: prva meri $1{,}2$ m, druga pa $2{,}4$ m. Kako dolgi sta senci palic ob 10. uri?

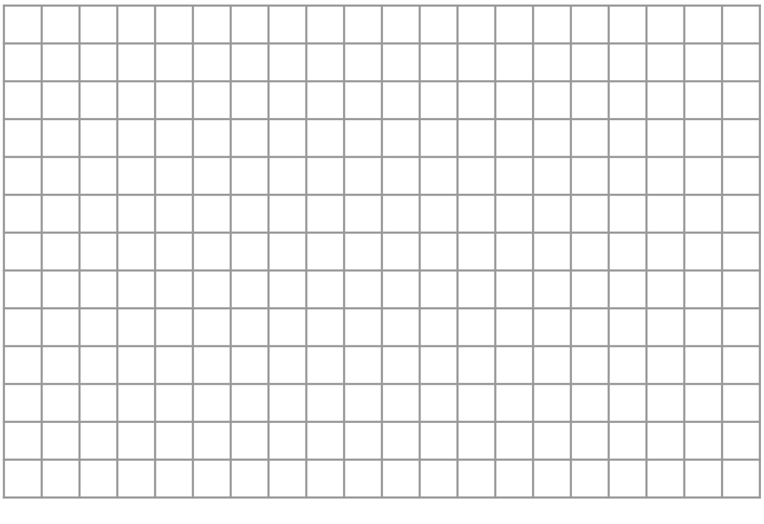
2

(c) Nariši skico, ki kaže, kako naj Bine postavi palico, da bo njena senca na vodoravnih tleh ob 10. uri najkrajša.

1

(d) Nariši graf, ki kaže, kako je dolžina sence palice na vodoravnih tleh ob 10. uri odvisna od dolžine navpično postavljene palice.

3



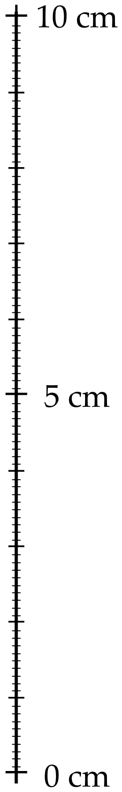
Σ B2

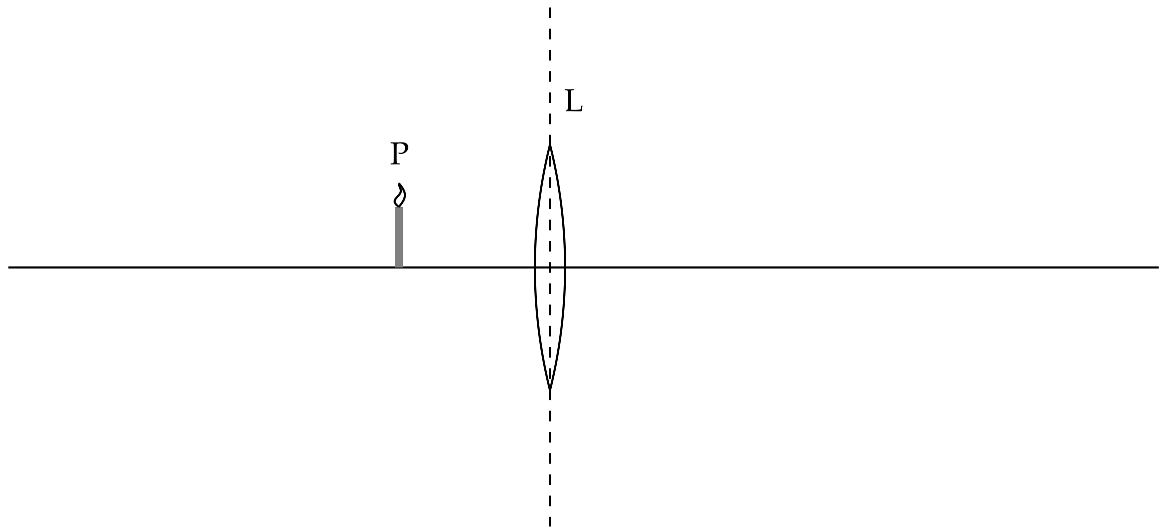
B3 Gorečo svečo postavimo 10 cm pred zbiralno lečo.

(a) V katerem merilu je narisana skica, ki kaže legi leče L in sveče P?

Dopolni stavek: 1 cm na sliki pomeni _____ cm v naravi.

1





(b) Zbiralna leča ima goriščno razdaljo 15 cm. Na zgornji skici konstruiraj s pomočjo dveh značilnih žarkov sliko S predmeta P (sveče).

3

(c) Obkroži besede tako, da bo izjava pravilna. Slika sveče je

- realna / navidezna,
- pomanjšana / povečana in
- pokončna / obrnjena.

3

(d) Na skico na primerno mesto nariši še oko, ki ponazarja, odkod lahko opazujemo sliko plamena.

1

Σ B3

Ime in priimek: ____________________

Tekmovanje iz fizike za bronasto Stefanovo priznanje

9. razred

Šolsko tekmovanje, 3. februar 2016

Naloge rešuješ 60 minut. Uporabljaš lahko pisalo, geometrijsko orodje, žepno računalo 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 (spodaj). Za vsak pravilen odgovor dobiš 2 točki. Če obkrožiš napačen odgovor, več odgovorov ali nobenega, se naloga točkuje z 0 točkami. Upoštevajo se izključno odgovori v preglednici. Naloge **v sklopu B rešuj na tej poli**. V sklopu B je število točk za pravilno rešitev izpisano pri nalogah.

A1	A2	A3	A4	A5

B1	B2	B3

A1 V starem Močnikovem učbeniku posebne in obče aritmetike najdemo to nalogo: *Iz A v B gre sel, ki prehodi po 12 milj na dan; en dan pozneje se pošlje iz A za njim drug sel; po koliko milj mora ta na dan prehoditi, da dohiti prvega v 4 dneh?* (Drugi sel hodi 4 dni.)

(**A**) 9 milj. (**B**) 10 milj. (**C**) 15 milj. (**D**) 16 milj.

A2 Na prevesni (lekarniški) tehtnici, ki je v vodoravni ravnovesni legi, visita dve krogli. Prva krogla je iz železa, druga iz aluminija. Krogli imata enaki masi. Pod obe krogli podstavimo posodi z vodo tako, da sta obe krogli v celoti potopljeni pod vodno gladino in se ne dotikata dna posode. Kaj se zgodi?

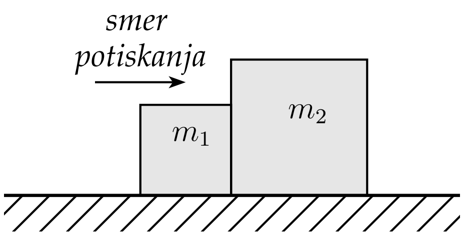
(**A**) Tehtnica ostane v vodoravni ravnovesni legi.

(**B**) Tehtnica zaniha okoli vodoravne ravnovesne lege.

(**C**) Tehtnica se prevesi tako, da je železna krogla nižje.

(**D**) Tehtnica se prevesi tako, da je aluminijasta krogla nižje.

A3 Na vodoravnih gladkih tleh sta dva zaboja z masama $m_1 = 30$ kg in $m_2 = 50$ kg. Zaboja se dotikata. Manjši zaboj potiskaš s silo $F = 20$ N vzporedno s podlago, v smeri, označeni s puščico. Zaboja se gibljeta brez trenja. S kolikšnim pospeškom se giblje večji zaboj?

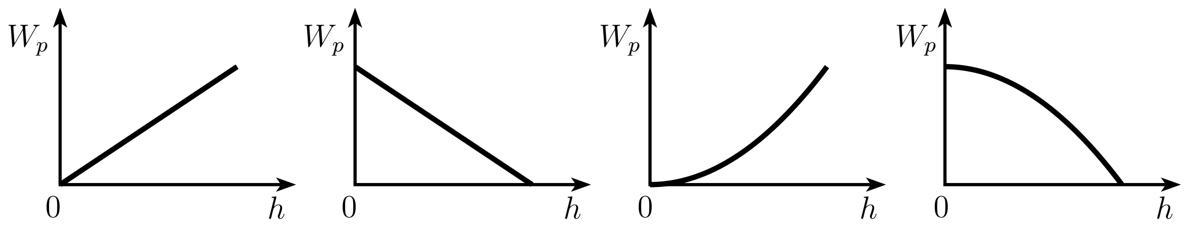


(**A**) $0\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$. (**B**) $0{,}25\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$. (**C**) $0{,}40\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$. (**D**) $0{,}67\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$.

A4 Dolžina dneva se vsako leto poveča za $15\,\mu$s. Čez koliko let bo dan za sekundo daljši, kot je danes?

(**A**) 667 let. (**B**) 66667 let. (**C**) 150 000 let. (**D**) $1{,}5 \cdot 10^8$ let.

A5 Skokico spustimo, da prosto pada. Kateri graf pravilno kaže, kako se potencialna energija skokice med njenim padanjem spreminja z višino h, na kateri je skokica? Višino h merimo od tal navzgor.



(**A**) (**B**) (**C**) (**D**)

B1 Skleda iz tanke bakrene pločevine ima prostornino $1{,}20$ dm^3 in maso 90 g.

(a) Prazno skledo položimo na vodno gladino tako, da skleda na vodi mirno plava. Kolikšna sila vzgona deluje na skledo? 1

(b) Kolikšno prostornino vode izpodriva skleda? 2

(c) Koliko gramov imajo lahko največ steklene frnikole, ki jih (previdno) naložimo v plavajočo skledo, pri čemer se skleda še ne potopi? Gostota stekla je $2\,400\,\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. 2

(d) Skledo s tolikšno maso frnikol, kot si jo izračunal pri vprašanju (c), vzamemo iz vode. Koliko vode lahko dolijemo v skledo, da je skleda polna do roba? 2

Σ B1

B2 Na vrh klanca počasi in enakomerno potisnemo voziček z maso 10 kg. Klanec je dolg 28 m in visok 6 m. Med gibanjem po klancu deluje na voziček sila trenja 10 N.

(a) Za koliko se vozičku poveča potencialna energija?

1

(b) Kolikšno delo opravi med našim potiskanjem vozička na vrh klanca sila trenja na voziček?

1

(c) Kolikšno delo opravimo na vozičku med potiskanjem po klancu?

2

(d) Voziček spustimo po istem klancu navzdol. Koliko kinetične energije ima voziček ob dnu klanca?

2

(e) Po izteku klanca se voziček še naprej giblje po vodoravni podlagi, pri čemer nanj deluje sila trenja 16 N. Kolikšno pot opravi voziček po vodoravnem izteku klanca, preden se ustavi?

2

Σ B2

B3 Andrej se z avtomobilom približuje križišču. Ko je v trenutku $t_0 = 0$ od križišča oddaljen 42 m, ugotovi, da bo zelena luč na semaforju svetila še 3 s. Dolžino križišča zanemari.

(a) Vsaj kolikšna **bi morala biti** Andrejeva stalna hitrost, da bi do križišča pripeljal, ko na semaforju še sveti zelena luč? 1

(b) Ko je Andrej od križišča oddaljen 42 m, je njegova hitrost $13\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$. Andrej bi rad pripeljal do križišča pri zeleni luči. Z vsaj kolikšnim stalnim pospeškom mora pospešiti, da mu to uspe? 3

(c) S hitrostjo, ki jo je dosegel pri pospeševanju do križišča z mejnim pospeškom, izračunanim pri vprašanju (b), opravi po križišču še pot 60 m, potem pa se naslednjih 45 m enakomerno ustavlja in se ustavi tik pred naslednjim križiščem. S kolikšnim pojemkom se Andrej ustavlja? 2

(d) V koordinatni sistem nariši graf, ki kaže, kako se Andrejeva hitrost spreminja s časom od t_0 do trenutka, ko se Andrej ustavi pred drugim križiščem. 4

Σ B3

Ime in priimek: ______________________

Tekmovanje iz fizike za bronasto Stefanovo priznanje

8. razred

Šolsko tekmovanje, 3. februar 2016

Naloge rešuješ 60 minut. Uporabljaš lahko pisalo, geometrijsko orodje, žepno računalo 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 (spodaj). Za vsak pravilen odgovor dobiš 2 točki. Če obkrožiš napačen odgovor, več odgovorov ali nobenega, se naloga točkuje z 0 točkami. Upoštevajo se izključno odgovori v preglednici. Naloge **v sklopu B rešuj na tej poli**. V sklopu B je število točk za pravilno rešitev izpisano pri nalogah.

A1	A2	A3	A4	A5

B1	B2	B3

A1 Vremenoslovec Andrej pove, da je v 12 urah v Ljubljani padlo 24 mm dežja. Koliko litrov dežja je padlo v tem času na Lucijin vrt, ki meri $8\ \mathrm{m}^2$?

(**A**) $19{,}2$ litrov (**B**) 24 litrov (**C**) 192 litrov (**D**) 240 litrov

A2 V starem Močnikovem učbeniku posebne in obče aritmetike najdemo to nalogo: *Iz A v B gre sel, ki prehodi po 12 milj na dan; en dan pozneje se pošlje iz A za njim drug sel; po koliko milj mora ta na dan prehoditi, da dohiti prvega v 4 dneh?* (Drugi sel hodi 4 dni.)

(**A**) 9 milj (**B**) 10 milj (**C**) 15 milj (**D**) 16 milj

A3 Katera izjava o slikah na ravnih zrcalih **ni** pravilna?

(**A**) Slika, ki nastane po odboju svetlobe na enem ravnem zrcalu, je zrcalna slika predmeta.

(**B**) Slika, ki nastane po zaporednem odboju svetlobe na dveh ravnih zrcalih, je navidezna.

(**C**) Slika, ki nastane po zaporednem odboju svetlobe na dveh ravnih zrcalih, je zrcalna slika zrcalne slike predmeta.

(**D**) Slika, ki nastane po zaporednem odboju svetlobe na dveh ravnih zrcalih, je zrcalna slika predmeta.

A4 Del nekega zemljevida, ki je prikazan v merilu 1 : 50 000, ima ploščino 160 cm^2. Predpostavi, da povsem isto področje kaže tudi drug zemljevid, ki je prikazan v merilu 1 : 25 000. Kolikšna je ploščina prikaza tega področja na drugem zemljevidu?

(**A**) 640 cm^2 (**B**) 320 cm^2 (**C**) 80 cm^2 (**D**) 40 cm^2

A5 Zala in Primož ležita približno ob 18. uri na vrhu griča v Brdih. Ležita na hrbtih, vzdolž smeri sever – jug in opazujeta Luno. Zala leži tako, da ima glavo proti severu in noge proti jugu, Primož pa leži obratno, glavo ima proti jugu in noge proti severu. Oba gledata v nebo. Kako vidita Lunin prvi krajec?


A


B

(**A**) Oba ga vidita, kot kaže slika A.

(**B**) Oba ga vidita, kot kaže slika B.

(**C**) Zala ga vidi, kot kaže slika A, Primož, kot kaže slika B.

(**D**) Zala ga vidi, kot kaže slika B, Primož, kot kaže slika A.

B1 Vida in Maša tekmujeta v teku. Tečeta po igrišču, ki je v obliki pravokotnika s stranicama dolgima 120 m in 90 m. Teči začneta sočasno v istem oglišču igrišča in tečeta proti nasprotnemu oglišču.

(a) Maša teče po stranicah igrišča s hitrostjo $5{,}0\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$. V kolikšnem času priteče Maša do nasprotnega oglišča?

2

(b) Vida teče po diagonali igrišča s hitrostjo $4{,}0\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$. Dolžino diagonale določi z načrtovanjem. V kolikšnem času priteče Vida do nasprotnega oglišča?

2

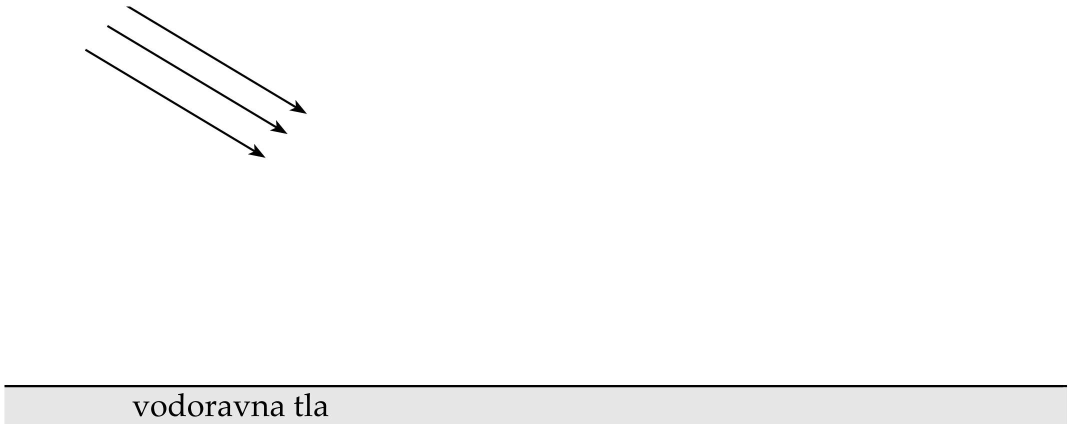
(c) Kolikšna bi morala biti Mašina hitrost, da bi v nasprotno oglišče pritekla sočasno z Vido?

2

Σ B1

B2 Višina Sonca je kot med vodoravnico in smerjo proti Soncu.

(a) Slika kaže, iz katere smeri prihaja nekega dne svetloba od Sonca ob 10. uri. Kolikšna je višina Sonca ob tej uri?



1

(b) Bine postavi pravokotno na vodoravna tla dve palici: prva meri $1{,}2$ m, druga pa $2{,}4$ m. Kako dolgi sta senci palic ob 10. uri?

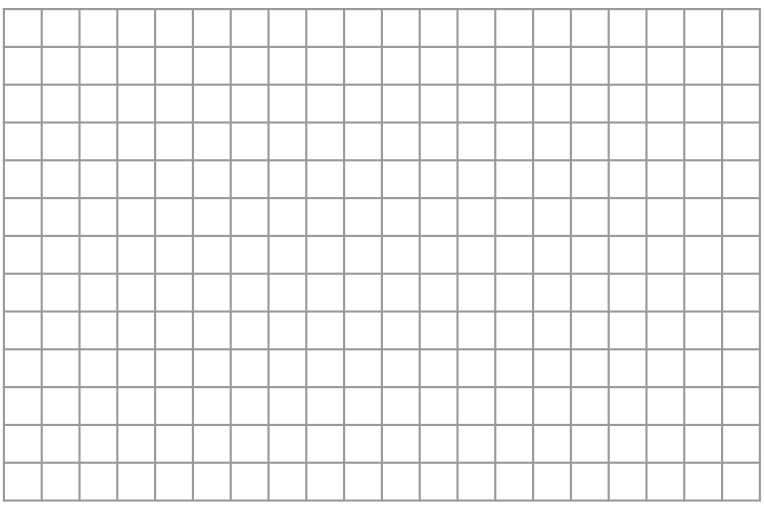
2

(c) Nariši skico, ki kaže, kako naj Bine postavi palico, da bo njena senca na vodoravnih tleh ob 10. uri najkrajša.

1

(d) Nariši graf, ki kaže, kako je dolžina sence palice na vodoravnih tleh ob 10. uri odvisna od dolžine navpično postavljene palice.

3



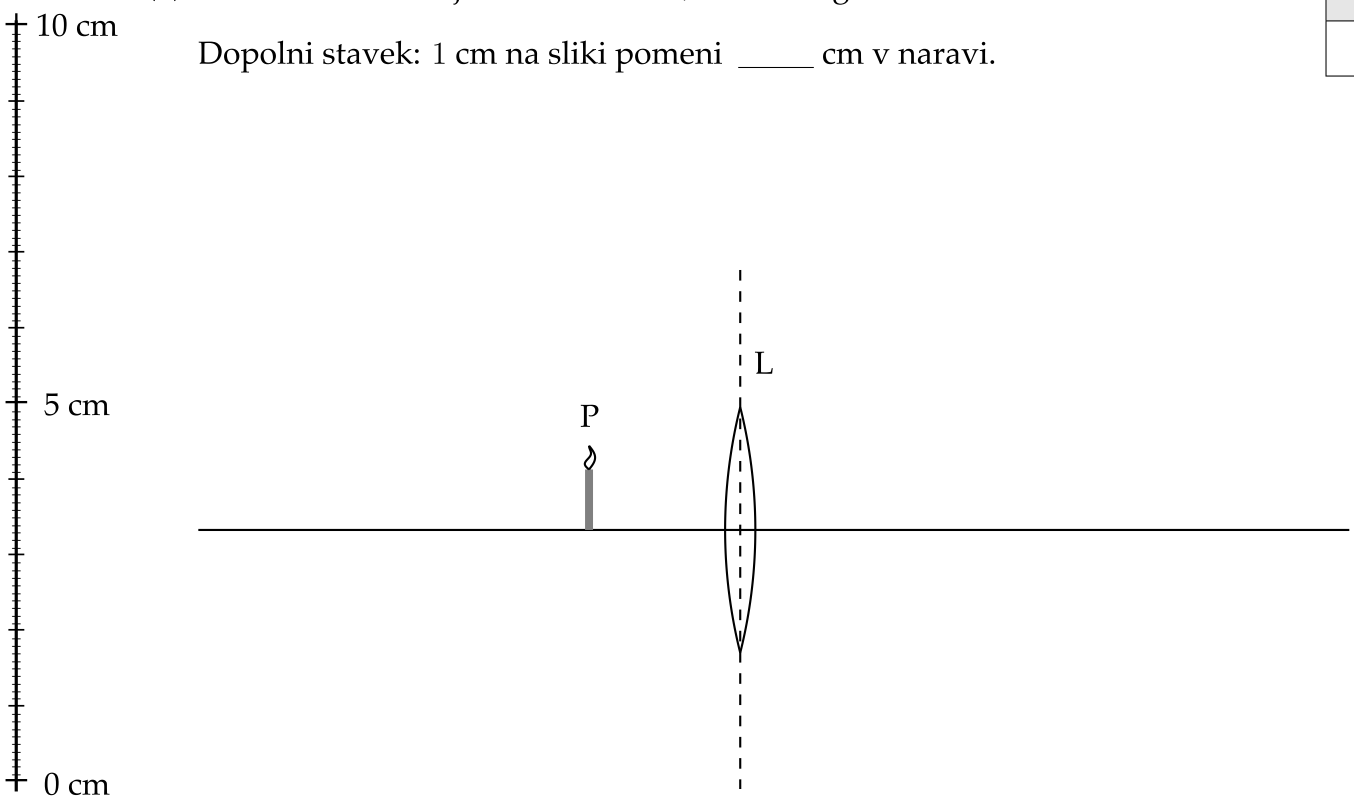
Σ B2

B3 Gorečo svečo postavimo 10 cm pred zbiralno lečo.

(a) V katerem merilu je narisana skica, ki kaže legi leče L in sveče P?

Dopolni stavek: 1 cm na sliki pomeni _____ cm v naravi.

1



(b) Zbiralna leča ima goriščno razdaljo 15 cm. Na zgornji skici konstruiraj s pomočjo dveh značilnih žarkov sliko S predmeta P (sveče).

3

(c) Obkroži besede tako, da bo izjava pravilna. Slika sveče je

- realna / navidezna,
- pomanjšana / povečana in
- pokončna / obrnjena.

3

(d) Na skico na primerno mesto nariši še oko, ki ponazarja, odkod lahko opazujemo sliko plamena.

1

Σ B3

Ime in priimek: ______________________

Tekmovanje iz fizike za bronasto Stefanovo priznanje

9. razred

Šolsko tekmovanje, 3. februar 2016

Naloge rešuješ 60 minut. Uporabljaš lahko pisalo, geometrijsko orodje, žepno računalo 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 (spodaj). Za vsak pravilen odgovor dobiš 2 točki. Če obkrožiš napačen odgovor, več odgovorov ali nobenega, se naloga točkuje z 0 točkami. Upoštevajo se izključno odgovori v preglednici. Naloge **v sklopu B rešuj na tej poli**. V sklopu B je število točk za pravilno rešitev izpisano pri nalogah.

A1	A2	A3	A4	A5

B1	B2	B3

A1 V starem Močnikovem učbeniku posebne in obče aritmetike najdemo to nalogo: *Iz A v B gre sel, ki prehodi po 12 milj na dan; en dan pozneje se pošlje iz A za njim drug sel; po koliko milj mora ta na dan prehoditi, da dohiti prvega v 4 dneh?* (Drugi sel hodi 4 dni.)

(**A**) 9 milj. (**B**) 10 milj. (**C**) 15 milj. (**D**) 16 milj.

A2 Na prevesni (lekarniški) tehtnici, ki je v vodoravni ravnovesni legi, visita dve krogli. Prva krogla je iz železa, druga iz aluminija. Krogli imata enaki masi. Pod obe krogli podstavimo posodi z vodo tako, da sta obe krogli v celoti potopljeni pod vodno gladino in se ne dotikata dna posode. Kaj se zgodi?

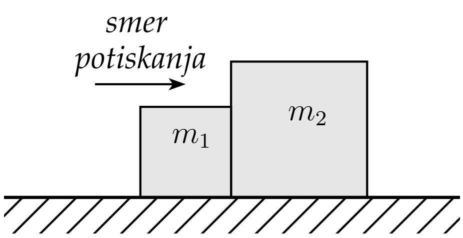
(**A**) Tehtnica ostane v vodoravni ravnovesni legi.

(**B**) Tehtnica zaniha okoli vodoravne ravnovesne lege.

(**C**) Tehtnica se prevesi tako, da je železna krogla nižje.

(**D**) Tehtnica se prevesi tako, da je aluminijasta krogla nižje.

A3 Na vodoravnih gladkih tleh sta dva zaboja z masama $m_1 = 30$ kg in $m_2 = 50$ kg. Zaboja se dotikata. Manjši zaboj potiskaš s silo $F = 20$ N vzporedno s podlago, v smeri, označeni s puščico. Zaboja se gibljeta brez trenja. S kolikšnim pospeškom se giblje večji zaboj?

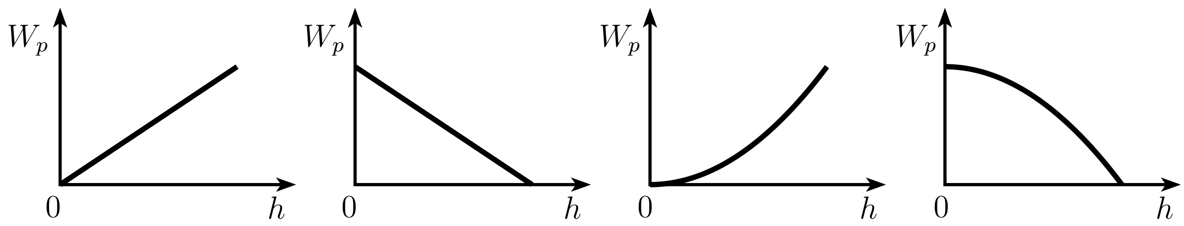


(**A**) $0\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. (**B**) $0{,}25\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. (**C**) $0{,}40\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. (**D**) $0{,}67\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

A4 Dolžina dneva se vsako leto poveča za $15\,\mu$s. Čez koliko let bo dan za sekundo daljši, kot je danes?

(**A**) 667 let. (**B**) 66667 let. (**C**) 150 000 let. (**D**) $1{,}5 \cdot 10^8$ let.

A5 Skokico spustimo, da prosto pada. Kateri graf pravilno kaže, kako se potencialna energija skokice med njenim padanjem spreminja z višino h, na kateri je skokica? Višino h merimo od tal navzgor.



(**A**) (**B**) (**C**) (**D**)

B1 Skleda iz tanke bakrene pločevine ima prostornino $1{,}20\ \text{dm}^3$ in maso 90 g.

(a) Prazno skledo položimo na vodno gladino tako, da skleda na vodi mirno plava. Kolikšna sila vzgona deluje na skledo? 1

(b) Kolikšno prostornino vode izpodriva skleda? 2

(c) Koliko gramov imajo lahko največ steklene frnikole, ki jih (previdno) naložimo v plavajočo skledo, pri čemer se skleda še ne potopi? Gostota stekla je $2\,400\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. 2

(d) Skledo s tolikšno maso frnikol, kot si jo izračunal pri vprašanju (c), vzamemo iz vode. Koliko vode lahko dolijemo v skledo, da je skleda polna do roba? 2

Σ B1

B2 Na vrh klanca počasi in enakomerno potisnemo voziček z maso 10 kg. Klanec je dolg 28 m in visok 6 m. Med gibanjem po klancu deluje na voziček sila trenja 10 N.

(a) Za koliko se vozičku poveča potencialna energija? | 1 |

(b) Kolikšno delo opravi med našim potiskanjem vozička na vrh klanca sila trenja na voziček? | 1 |

(c) Kolikšno delo opravimo na vozičku med potiskanjem po klancu? | 2 |

(d) Voziček spustimo po istem klancu navzdol. Koliko kinetične energije ima voziček ob dnu klanca? | 2 |

(e) Po izteku klanca se voziček še naprej giblje po vodoravni podlagi, pri čemer nanj deluje sila trenja 16 N. Kolikšno pot opravi voziček po vodoravnem izteku klanca, preden se ustavi? | 2 |

Σ B2

B3 Andrej se z avtomobilom približuje križišču. Ko je v trenutku $t_0 = 0$ od križišča oddaljen 42 m, ugotovi, da bo zelena luč na semaforju svetila še 3 s. Dolžino križišča zanemari.

(a) Vsaj kolikšna **bi morala biti** Andrejeva stalna hitrost, da bi do križišča pripeljal, ko na semaforju še sveti zelena luč? 1

(b) Ko je Andrej od križišča oddaljen 42 m, je njegova hitrost $13\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$. Andrej bi rad pripeljal do križišča pri zeleni luči. Z vsaj kolikšnim stalnim pospeškom mora pospešiti, da mu to uspe? 3

(c) S hitrostjo, ki jo je dosegel pri pospeševanju do križišča z mejnim pospeškom, izračunanim pri vprašanju (b), opravi po križišču še pot 60 m, potem pa se naslednjih 45 m enakomerno ustavlja in se ustavi tik pred naslednjim križiščem. S kolikšnim pojemkom se Andrej ustavlja? 2

(d) V koordinatni sistem nariši graf, ki kaže, kako se Andrejeva hitrost spreminja s časom od t_0 do trenutka, ko se Andrej ustavi pred drugim križiščem. 4

Σ B3

Rešitve in točkovanje nalog s tekmovanja iz fizike za bronasto Stefanovo priznanje 2015/16

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, zapisani v preglednici. V preglednici so zapisani pravilni odgovori.

A1	A2	A3	A4	A5
C	C	D	A	C

A1 Če deževnica ne bi odtekala in pronicala v zemljo, bi imela Lucija na vrtu lužo s površino $S = 8\ \mathrm{m}^2 = 800\ \mathrm{dm}^2$ in globino $d = 24\ \mathrm{mm} = 0{,}24\ \mathrm{dm}$ ter v njej

$$V = S \cdot d = 800\,\mathrm{dm}^2 \cdot 0{,}24\,\mathrm{dm} = 192\,\mathrm{dm}^3 = 192\,\mathrm{litrov}$$

deževnice. To pomeni, da je v 12 urah na njen vrt padlo prav toliko dežja.

A2 Prvi sel je 12 milj oddaljen od kraja A, ko se iz A za njim na pot odpravi drugi, hitrejši sel. Ker oba hodita enakomerno, se tudi razdalja med njima s časom zmanjšuje enakomerno. Ker drugi sel dohiti prvega v štirih dnevih, se razdalja med njima vsak dan zmanjša za četrtino začetne razdalje $\frac{12\,\mathrm{milj}}{4} = 3$ milje. To pomeni, da opravi v enem dnevu drugi sel za 3 milje daljšo pot kot prvi sel: drugi sel prehodi v enem dnevu 15 milj.

Pravilni odgovor lahko najdemo tudi s preizkušanjem in sklepanjem. Prvi sel prehodi v 5 dnevih isto pot kot drugi sel v 4 dnevih; velja $5 \cdot 12$ milj $= 4 \cdot 15$ milj ($= 60$ milj).

A3 Napačno je izjava (D). Po prvem odboju lahko vidimo zrcalno sliko predmeta, po drugem odboju pa zrcalno sliko zrcalne slike.

A4 Razdalja med dvema krajema, ki meri na prvem zemljevidu (z merilom $1 : 50\,000$) 1 cm, meri na drugem zemljevidu (z merilom $1 : 25\,000$) 2 cm. Denimo, da je neko področje na prvem zemljevidu prikazano s kvadratom s stranico dolgo 1 cm: temu istemu področju ustreza na drugem zemljevidu kvadrat s stranico dolgo 2 cm. Ploščina kvadratov, ki kažeta isto področje, je $1\ \mathrm{cm}^2$ na prvem in $4\ \mathrm{cm}^2$ na drugem zemljevidu. Če kaže neko področje del prvega zemljevida s ploščino $160\ \mathrm{cm}^2$, kaže isto področje del drugega zemljevida s štirikrat tolikšno ploščino, $4 \cdot 160\ \mathrm{cm}^2 = 640\ \mathrm{cm}^2$.

A5 Zala vidi prvi krajec, kot ga vidimo, če smo (v naših krajih) obrnjeni proti Luni, Primož pa ga vidi, kot bi ga opazoval z južne poloble. Primož vidi krajec tako, kot bi bil krajec zasukan za $180°$. Če ne verjameš, preveri, ko bo jasno nebo in prvi krajec. Ali zadnji, velja enako.

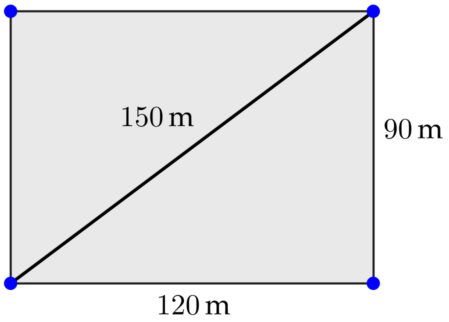
Sklop B:

B1 (a) Razdalja, ki jo Maša preteče med obema ogliščema, je $s_M = 120\ \mathrm{m} + 90\ \mathrm{m} = 210\ \mathrm{m}$. Maša teče s hitrostjo $v_M = 5{,}0\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ in preteče razdaljo s_M v času

$$t_M = \frac{s_M}{v_M} = \frac{210\,\mathrm{m} \cdot \mathrm{s}}{5{,}0\,\mathrm{m}} = 42\,\mathrm{s}\,.$$

Za pravilen čas .... **(2 točki)**
Za pravilno pot .... (1 točka)
Za pravilen izraz za računanje časa ($t = \frac{s}{v}$) .... (1 točka)

(b) Vida teče po diagonali igrišča s hitrostjo $v_V = 4{,}0\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ in preteče pot s_V. Dolžino diagonale igrišča s_V določimo z načrtovanjem, $s_V = 150\ \mathrm{m} \pm 5\ \mathrm{m}$.



Vida diagonalo preteče v času

$$t_V = \frac{s_V}{v_V} = \frac{150\,\mathrm{m} \cdot \mathrm{s}}{4{,}0\,\mathrm{m}} = 37{,}5\,\mathrm{s}\ \pm 1{,}25\,\mathrm{s}\,.$$

Za pravilen čas .... **(2 točki)**
Za pravilno dolžino diagonale .... (1 točka)
Za pravilen račun časa in slabšo natančnost pri določanju dožine diagonale (150 m ± 10 m) .... (1 točka)

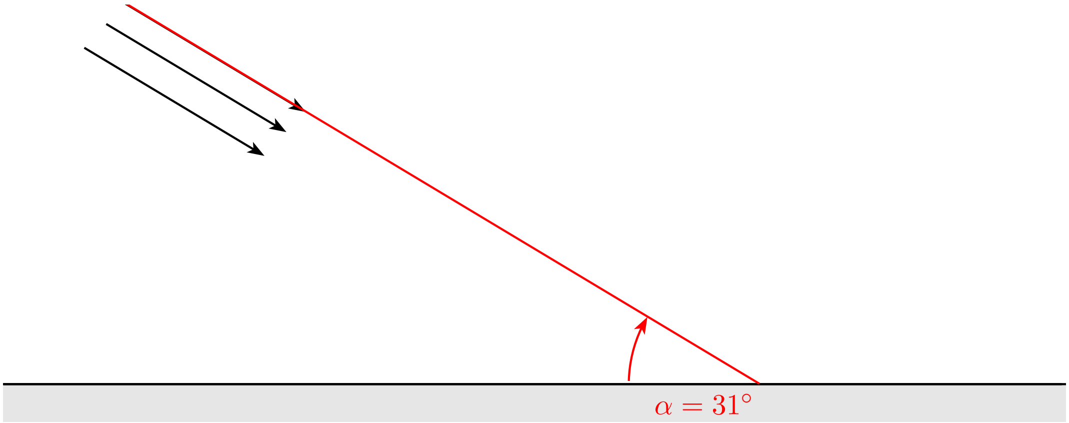
(c) Da bi Maša v nasprotno oglišče pritekla sočasno z Vido, bi morala teči s hitrostjo

$$v_M' = \frac{s_M}{t_V} = \frac{210\,\mathrm{m}}{37{,}5\,\mathrm{s}} = 5{,}6\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\ \pm\ 0{,}2\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\,.$$

Za pravilno hitrost .... **(2 točki)**
Za pravilno pot (s_M) .... (1 točka)
Za pravilen čas (t_V) .... (1 točka)

Tekmovalec dobi pri nalogi **B1** največ **6 točk**.

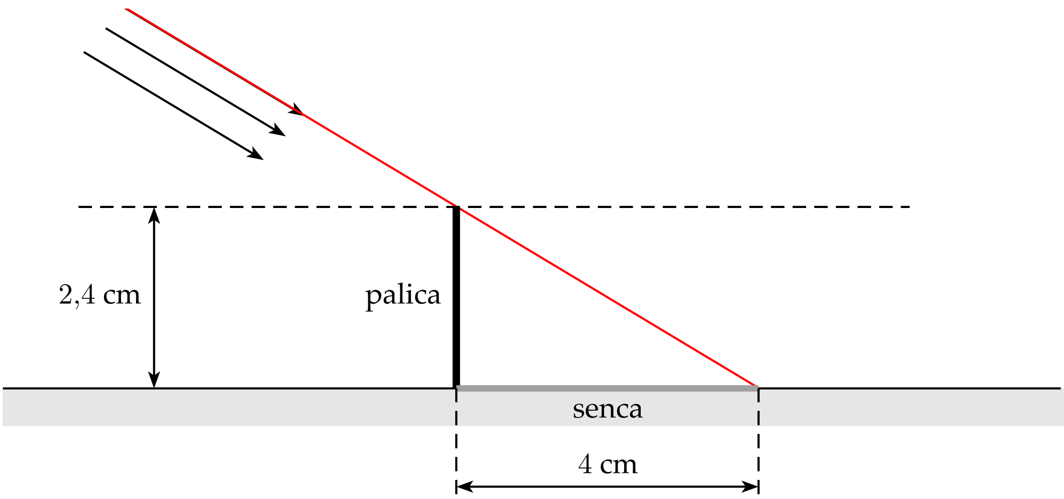
B2 (a) Z načrtovanjem podaljšamo žarek do vodoravnice in izmerimo kot med vodoravnico in žarkom, $\alpha = 31^\circ \pm 1^\circ$.



Za pravilen kot z ustrezno natančnostjo ....(1 točka)

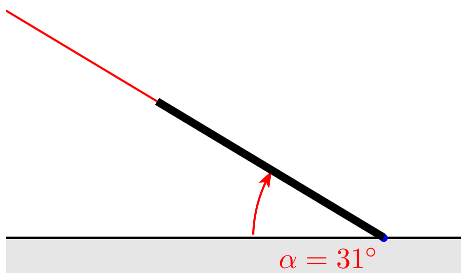
(b) Nalogo rešimo z načrtovanjem, pri čemer si izberemo primerno merilo. V teh rešitvah ustreza dolžini 1 m v naravi dolžina 2 cm na sliki. Palica, dolga $1{,}2$ m, ima na sliki dolžino $2{,}4$ cm. V prav taki oddaljenosti od tal narišemo vzporednico tlem. Palico postavimo tako, da je njeno zgornje krajišče v presečišču vzporednice tlem in žarka, ki smo ga podaljšali že pri prejšnjem vprašanju. Za palico je na tleh njena senca, ki je na sliki dolga 4 cm, v naravi pa 2 m $\pm 0{,}1$ m. Druga palica, ki ima dvojno dolžino prve, meče senco, katere dolžina je enaka dvojni dolžini sence prve palice in meri 4 m $\pm 0{,}2$ m.

(Situacijo z drugo palico ilustrira ista slika, le da upoštevamo drugo merilo: dolžini 1 m v naravi ustreza dolžina 1 cm na sliki.)



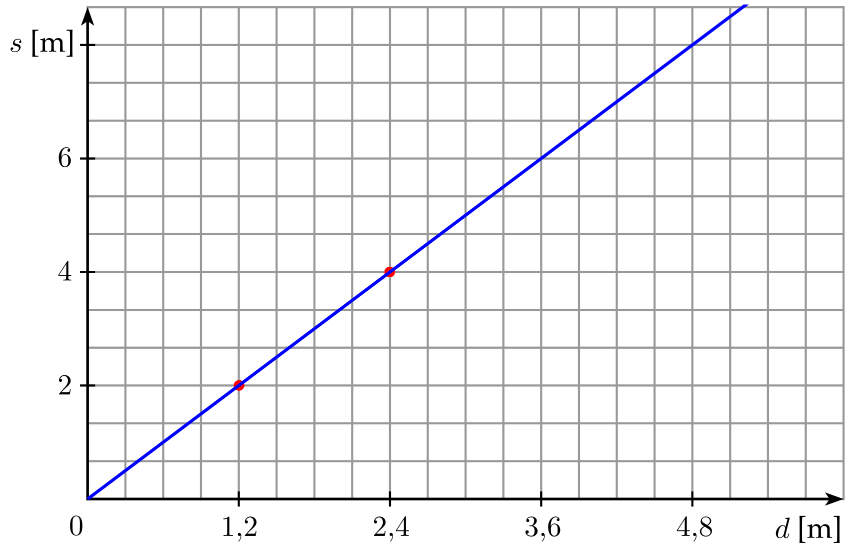
Za pravilno dolžino sence prve palice z ustrezno natančnostjo ....(1 točka)
Za pravilno dolžino sence druge palice z ustrezno natančnostjo ....(1 točka)
Za pravilno sorazmerje dolžine sence z dolžino palice ....(1 točka)

(c) Senca palice je najkrajša, če je palica vzporedna žarkom. Bine mora palico zapičiti v tla tako, da je usmerjena proti Soncu, vzporedno sončnim žarkom.



Za pravilno usmerjenost palice .... (1 točka)

(d) Dolžina sence navpično postavljene palice s je premo-sorazmerna dolžini palice d. V koordinatnem sistemu je narisan graf, ki kaže to povezavo.

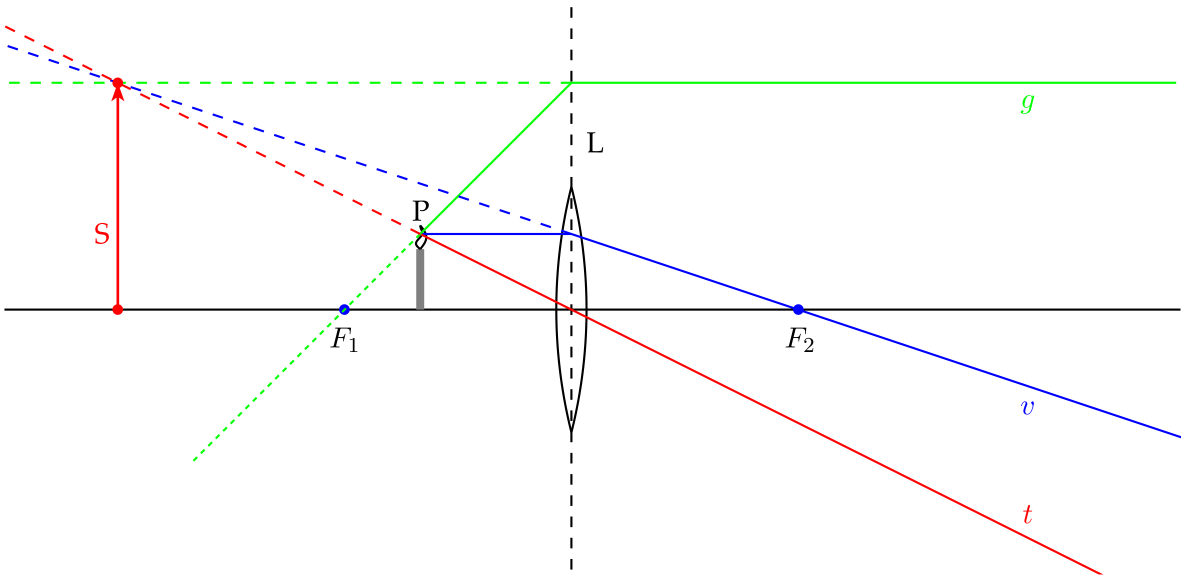


Za v celoti pravilno narisan in označen graf (ne nujno v istem območju dolžin palic, a s pravilnim sorazmernostnim koeficientom) .... (3 točke)
Za pravilno označene osi (količine in enote) .... (1 točka)
Za pravilno vrisani točki, ki ustrezata podatkom, izračunanim pri nalogi (b) . (1 točka)
Za premo-sorazmerje med dolžinama sence in palice .... (1 točka)

Tekmovalec dobi pri nalogi **B2** največ **7 točk**.

B3 (a) Razdalja med predmetom P (svečo) in lečo L je v naravi 10 cm, na skici pa 2 cm, kar pomeni, da 1 cm na skici pomeni 5 cm v naravi.
Za pravilni odgovor ....(1 točka)

(b) Konstrukcija (navidezne) slike S s tremi značilnimi žarki, vzporednim (v), temenskim (t) in goriščnim (g) ter njihovimi podaljški (črtkane črte).



Za pravilno skico .... (3 točke)

Za prvi pravilno potekajoč žarek (od dveh) . . . . (1 točka)
Za drugi pravilno potekajoč žarek (od dveh) . . . . (1 točka)
Za navidezno povečano pokončno sliko (na isti strani leče kot je predmet) . . . (1 točka)

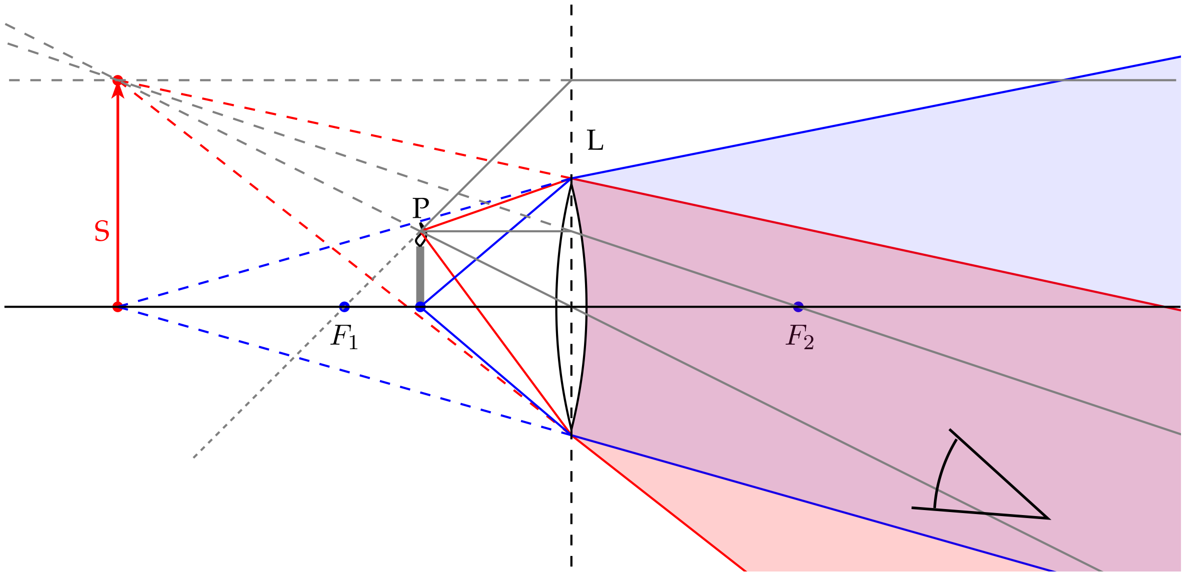
(c) Slika sveče je navidezna, povečana in pokončna.

Za pravilni odgovor . . . . (3 točke)
Za posamezno pravilno izbiro . . . . (1 točka)

(d) Zbiralna leča, kjer je predmet bližje leči kot njeno gorišče, je lupa. Navidezno sliko predmeta opazujemo skozi lečo. Oko je na nasprotni strani leče kot predmet (in slika).

Natančno mejo območja, odkoder lahko skozi lečo opazujemo sliko plamena, določimo z načrtovanjem mejnih žarkov. Mejni žarki ponazarjajo pot svetlobe skozi skrajne dele (idealne) leče. Načrtamo jih lahko potem, ko vemo, kje nastane slika. Mejna žarka, ki omejujeta kot, iz katerega lahko opazujemo sliko plamena, sta narisana z rdečo. Če opazujemo sliko iz rdeče obarvanega območja med njima, vidimo sliko plamena. Mejna žarka, ki omejujeta kot, iz katerega lahko opazujemo sliko spodnjega dela sveče, sta narisana z modro. Če opazujemo sliko iz modro obarvanega območja med njima, vidimo sliko spodnjega dela sveče. Če opazujemo sliko iz območja, ki je znotraj obeh - rdečega in modrega - vidimo celotno sliko sveče.

(Zaradi omejenih zmogljivosti naših oči mora dodatno veljati, da je razdalja med očesom in navidezno sliko, ki jo oko opazuje, vsaj normalna zorna razdalja 25 cm. Če je razdalja večja, oko vidi navidezno sliko ostro. Če je razdalja manjša, oko vidi navidezno sliko neostro.)



Za oko, narisano kjerkoli na nasprotni strani leče kot je predmet . . . . (1 točka)

Tekmovalec dobi pri nalogi **B3** največ **8 točk**.

Rešitve in točkovanje nalog s tekmovanja iz fizike za bronasto Stefanovo priznanje 2015/16

9. 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, zapisani v preglednici. V preglednici so zapisani pravilni odgovori.

A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**
C	C	B	B	A

A1 Prvi sel je 12 milj oddaljen od kraja A, ko se iz A za njim na pot odpravi drugi, hitrejši sel. Ker oba hodita enakomerno, se tudi razdalja med njima s časom zmanjšuje enakomerno. Ker drugi sel dohiti prvega v štirih dnevih, se razdalja med njima vsak dan zmanjša za četrtino začetne razdalje $\frac{12\,\text{milj}}{4} = 3$ milje. To pomeni, da opravi v enem dnevu drugi sel za 3 milje daljšo pot kot prvi sel: drugi sel prehodi v enem dnevu 15 milj.

Pravilni odgovor lahko najdemo tudi s preizkušanjem in sklepanjem. Prvi sel prehodi v 5 dnevih isto pot kot drugi sel v 4 dnevih; velja $5 \cdot 12$ milj $= 4 \cdot 15$ milj ($= 60$ milj).

A2 Krogli imata enaki masi in delujeta z enakima silama na prečko prevesne tehtnice, zato je tehtnica v vodoravni ravnovesni legi, ko sta krogli obešeni na enakih oddaljenostih od osi. Prostornini obeh krogel pa nista enaki: železo ima večjo gostoto od aluminija, zato ima pri enakih masah krogel železna krogla manjšo prostornino od krogle iz aluminija. Ko krogli potopimo v vodo, delujeta na krogli sili vzgona. Ker krogla iz aluminija izpodriva več vode, je vzgon nanjo večji od vzgona na železno kroglo. Sila prečke, ki skupaj z vzgonom uravnovesi težo krogle, je manjša na kroglo iz aluminija in večja na železno kroglo. Krogla iz aluminja deluje na prečko z manjšo silo kot železna krogla. Prečka se prevesi tako, da je železna krogla nižje.

A3 Oba zaboja se gibljeta skupaj z enakim pospeškom. Preko manjšega zaboja deluje nanju s podlago vzporedna (edina) sila $F = 20$ N, s katero potiskaš zaboj, ki povzroči, da se zaboja gibljeta s pospeškom

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2} = \frac{20\,\text{N}}{30\,\text{kg} + 50\,\text{kg}} = \frac{20\,\text{N}}{80\,\text{kg}} = 0{,}25\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\,.$$

A4 Vsako leto se dan podaljša za $\delta t = 15\,\mu$s. Ko bo minilo N let, bo dan daljši za $\Delta t = 1$ s, velja $N \cdot \delta t = \Delta t$. Od tu dobimo

$$N = \frac{\Delta t}{\delta t} = \frac{1\,\text{s}}{15\,\mu\text{s}} = \frac{1\,\text{s}}{15 \cdot 10^{-6}\,\text{s}} = 66\,667\,.$$

A5 Potencialna energija skokice linearno narašča z višino, na kateri je skokica. Pravilno odvisnost potencialne energije skokice od višine nad tlemi kaže graf (A), pri čemer smo izbrali $W_p(h = 0) = 0$.

Sklop B:

B1 (a) Na vodi plavajoča skleda je v ravnovesju, rezultanta sil, ki delujejo nanjo, je 0. Težo sklede $F_{g,skl} = 0{,}9$ N uravnovesi po velikosti enaka, po smeri pa nasprotna sila vzgona, $F_{v,skl} = F_{g,skl} = 0{,}9$ N.

Za pravilno silo vzgona .... **(1 točka)**

(b) Sila vzgona na skledo je po velikosti enaka teži izpodrinjene tekočine, $F_{v,skl} = F_{g,vode}$. Če je teža izpodrinjene vode $F_{g,vode} = 0{,}9$ N, je njena prostornina $0{,}09$ dm$^3 = 0{,}09$ litra.

Za pravilno prostornino .... **(2 točki)**

Za pravilno določanje prostornine vode iz vzgona .... (1 točka)

Za pravilno upoštevanje, da je sila vzgona po velikosti enaka teži izpodrinjene tekočine .... (1 točka)

(c) Skleda, ki se ravno še ne potopi, lahko izpodriva največ $V_{max} = 1{,}20$ dm^3 vode. Tedaj deluje nanjo največja sila vzgona $\vec{F}_{v,max}$, ki je po velikosti enaka teži izpodrinjene vode, $F_{v,max} = F_{g,vode,max} = 12$ N. Največja sila vzgona $F_{v,max}$ na do roba potopljeno skledo uravnovesi največjo skupno silo teže sklede in frnikol $F_{g,max}$, $F_{v,max} = F_{g,max}$. Skupna teža sklede in frnikol je vsota teže sklede $F_{g,skl} = 0{,}9$ N in teže frnikol $F_{g,f}$ ter je enaka $F_{g,max} = F_{g,skl} + F_{g,f} = 12$ N. Od tu dobimo, da je teža frnikol $F_{g,f} = F_{g,max} - F_{g,skl} = 12$ N $- 0{,}9$ N $= 11{,}1$ N. Taka teža ustreza masi $m_f = 1\,110$ g $= 1{,}11$ kg frnikol.

Za pravilno maso frnikol .... **(2 točki)**

Za pravilno skupno težo sklede in frnikol iz največje sile vzgona .... (1 točka)

Za težo (ali maso) frnikol, izračunano kot razliko med skupno težo (maso) in težo (maso) sklede .... (1 točka)

(d) Masa frnikol m_f je sorazmerna prostornini frnikol, $m_f = \rho_s \cdot V_f$, kjer je ρ_s gostota stekla, $\rho_s = 2\,400\,\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Prostornina frnikol je

$$V_f = \frac{m_f}{\rho_s} = \frac{1{,}11\,\text{kg} \cdot \text{m}^3}{2\,400\,\text{kg}} = 0{,}000\,46\,\text{m}^3 = 0{,}46\,\text{dm}^3\,.$$

V skledo, ki ima prostornino $V_{max} = 1{,}2$ dm^3 in zavzemajo v njej frnikole prostornino V_f, lahko dolijemo še vodo s prostornino $V_v = V_{max} - V_f = 1{,}2$ dm$^3 - 0{,}46$ dm$^3 = 0{,}74$ dm^3.

Za pravilno prostornino vode .... **(2 točki)**

Za pravilno izračunano prostornino svinčenih kroglic iz mase frnikol .... (1 točka)

Za pravilno izračunano prostornino vode kot razliko med prostornino posode in prostornino frnikol .... (1 točka)

(Opomba: pri iskanju odgovora na zadnji dve vprašanji smo zanemarili prostornino tankih sten sklede. Napaka, ki smo jo s tem zagrešili, je zelo majhna. Iz mase sklede in gostote bakra izračunamo prostornino sten sklede $V_{stene} = 0{,}01$ dm^3. Ko je skleda potopljena do roba, izpodriva $1{,}21$ litra vode, največja skupna teža sklede in frnikol pa je $12{,}1$ N.)

Tekmovalec dobi pri nalogi **B1** največ **7 točk**.

B2 (a) Vozičku z maso $m = 10$ kg, ki ga potisnemo na $\Delta h = 6$ m visok klanec, se potencialna energija poveča za

$$\Delta W_p = m \cdot g \cdot \Delta h = 10\,\mathrm{kg} \cdot 10\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} \cdot 6\,\mathrm{m} = 600\,\mathrm{J}\,.$$

Za pravilno izračunano spremembo potencialne energije .... (1 točka)

(b) Sila trenja na voziček $F_{t1} = 10$ N opravi na klancu dolgem $s_1 = 28$ m na vozičku (negativno) delo $A_t = (-)F_{t1} \cdot s_1 = (-)10\,\mathrm{N} \cdot 28\,\mathrm{m} = (-)280$ J. Delo trenja je negativno, ker je sila trenja usmerjena v nasprotno smer od smeri gibanja vozička.

Za pravilno izračunano velikost dela sile trenja (predznak dela se ne točkuje) (1 točka)

(c) Delo, ki ga opravimo na vozičku med potiskanjem vozička po klancu, se delno naloži v potencialno energijo vozička, delno pa z njim nadomeščamo izgube energije vozička zaradi dela sile trenja. Ker se voziček giblje zelo počasi, je njegova kinetična energija (in sprememba kinetične energije) zanemarljiva. Na vozičku pri potiskanju do vrha klanca v celoti opravimo delo $A = \Delta W_p + |A_t| = 880$ J.

Za v celoti pravilno izračunano delo .... (2 točki)
Za upoštevanje, da se delo naloži v potencialno energijo vozička .... (1 točka)
Za upoštevanje, da delo nadomesti izgube zaradi trenja .... (1 točka)

(d) Tudi med gibanjem vozička po klancu navzdol deluje nanj sila trenja, ki na vozičku opravi enako (negativno) delo kot pri gibanju vozička po klancu navzgor, $A_t = (-)280$ J. Pri gibanju z vrha do vznožja klanca se zato mehanska energija vozička, ki je vsota njegove kinetične in potencialne energije, zmanjša za $\Delta W = (-)280$ J.

Na vrhu klanca voziček nima kinetične energije (ker miruje), ima pa potencialno energijo $W_p = 600$ J, če jo merimo od dna klanca. Pri dnu klanca voziček nima potencialne energije, ima pa kinetično energijo, ki je $W_k = W_p - |\Delta W| = 600$ J -280 J $= 320$ J.

Za pravilno izračunano kinetično energijo vozička pri dnu klanca (lahko na pamet) .. .. (2 točki)
Za upoštevanje izgube mehanske energije zaradi trenja .... (1 točka)
Za pravilno začetno vrednost mehanske energije na vrhu klanca .... (1 točka)

(e) Ob dnu klanca ima voziček s kinetično energijo $W_k = 320$ J hitrost

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot W_k}{m}} = \frac{2 \cdot 320\,\mathrm{J}}{10\,\mathrm{kg}} = 8\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\,.$$

Ker na vodoravnem izteku klanca nanj deluje stalna zaviralna sila trenja $F_{t2} = 16$ N, se ustavlja s pojemkom

$$a = \frac{F_{t2}}{m} = \frac{16\,\mathrm{N}}{10\,\mathrm{kg}} = 1{,}6\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}\,.$$

Voziček se zaustavi v času

$$t = \frac{v}{a} = \frac{8\,\mathrm{m} \cdot \mathrm{s}^2}{\mathrm{s} \cdot 1{,}6\,\mathrm{m}} = 5\,\mathrm{s}\,.$$

V tem času se voziček premika s povprečno hitrostjo $\bar{v} = \frac{v}{2} = 4\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ in opravi pot $s_2 = \bar{v} \cdot t =$ 20 m.

Do istega rezultata pridemo še hitreje, če upoštevamo, da se pri ustavljanju vozička njegova kinetična energija zmanjša na 0 na račun (negativnega) dela sile trenja $F_{t2} = 16$ N. Delo sile trenja na izteku klanca je $A_{t2} = F_{t2} \cdot s_2 = (-)320$ J, od tu dobimo $s_2 = 20$ m.

Za pravilno pot s_2 .... (2 točki)
Za delno pravilno sklepanje po katerikoli poti .... (1 točka)

Tekmovalec dobi pri nalogi **B2** največ **8 točk**.

B3 (a) Da bi Andrej pri zeleni luči pripeljal do križišča, oddaljenega za $s_1 = 42$ m v času $t_1 = 3$ s, bi se moral peljati s hitrostjo

$$v_0 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{42\,\mathrm{m}}{3\,\mathrm{s}} = 14\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\,.$$

Za pravilno izračunano hitrost .... (1 točka)

(b) Da Andrej doseže križišče preden na semaforju ugasne zelena luč, se mora na poti s_1 voziti s povprečno hitrostjo $\bar{v}_1 = v_0$. Če začne pospeševati, ko je njegova hitrost $v_1 = 13\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ in je njegova povprečna hitrost $\bar{v}_1 = 14\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$, je njegova hitrost, ko doseže križišče, $v_2 = 15\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$. V času $t_1 = 3$ s se je njegova hitrost povečala za $\Delta v = v_2 - v_1 = 2\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$, kar pomeni, da se mora pospeševati s pospeškom a_1,

$$a_1 = \frac{\Delta v}{t_1} = \frac{2\,\mathrm{m}}{\mathrm{s}\cdot 3\,\mathrm{s}} = 0{,}67\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}\,.$$

Za pravilno določen pospešek .... (3 točke)
Za pravilen sklep, da je na poti s_1 njegova povprečna hitrost enaka v_1 .... (1 točka)
Za pravilno določeno hitrost tik pred križiščem v_2 .... (1 točka)
Za pravilno upoštevan čas pospeševanja t_1 .... (1 točka)

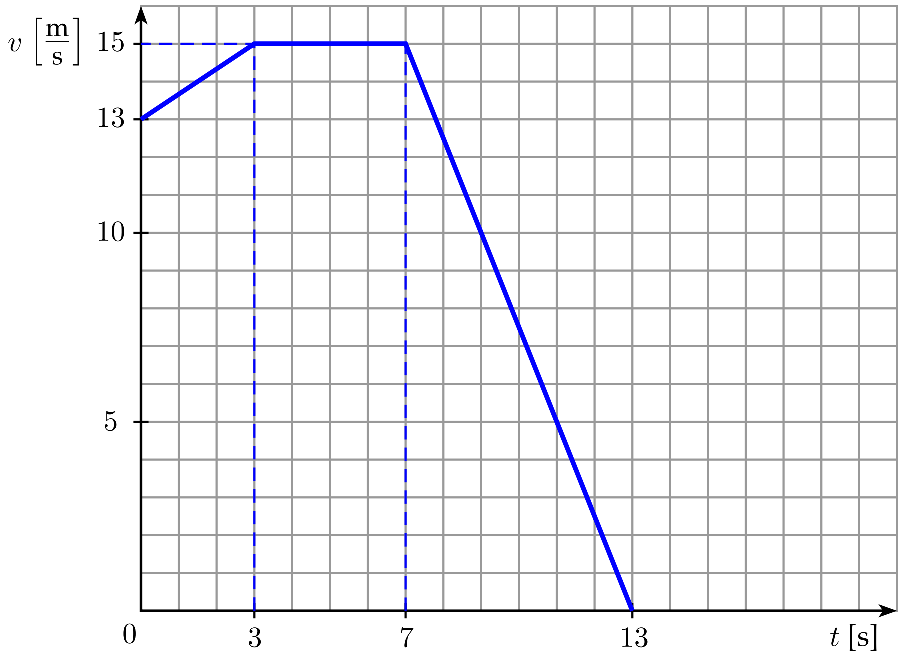
(c) Skozi križišče in še naprej se Andrej vozi s hitrostjo v_2. Potem se na zadnjem odseku poti, na razdalji $s_2 = 45$ m enakomerno ustavlja. Njegova povprečna hitrost je na tem odseku enaka $\bar{v}_2 = \frac{v_2}{2} = 7{,}5\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$, kar pomeni, da ta odsek prevozi v času $t_2 = \frac{s_2}{\bar{v}_2} = \frac{45\,\mathrm{m}\cdot\mathrm{s}}{7{,}5\,\mathrm{m}} = 6$ s. Ustavlja se s pojemkom

$$a_2 = \frac{\Delta v_2}{t_2} = \frac{v_2}{t_2} = \frac{15\,\mathrm{m}}{\mathrm{s}\cdot 6\,\mathrm{s}} = 2{,}5\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}\,.$$

Za pravilno določen pojemek .... (2 točki)
Za delno pravilno sklepanje (o povprečni hitrosti ali času ali pojemku iz znane poti s_2)
.... (1 točka)

(d) Da lahko narišemo graf Andrejeve hitrosti v odvisnosti od časa, moramo izračunati še čas, ko se Andrej vozi s stalno hitrostjo v_2 na poti $s_3 = 60$ m od križišča do trenutka, ko se začne ustavljati. Pot s_3 prevozi v času $t_3 = \frac{s_3}{v_2} = \frac{60\,\mathrm{m}\cdot\mathrm{s}}{15\,\mathrm{m}} = 4\,\mathrm{s}$.

V koordinatnem sistemu je narisan graf Andrejeve hitrosti v odvisnosti od časa od trenutka $t_0 = 0$ do trenutka, ko se ustavi pred drugim križiščem. Z začetne hitrosti $v_1 = 13\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ pospešuje 3 s do hitrosti $v_2 = 15\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$, potem vozi 4 s s stalno hitrostjo v_2 in potem se 6 s ustavlja.



Za v celoti pravilno narisan graf .... **(4 točke)**

Za pravilno označene osi (količine in enote) .... (1 točka)

Za pravilen graf med $t = 0$ **in** $t_1 = 3$ s ....(1 točka)

Za pravilen del grafa, ki ustreza vožnji s stalno hitrostjo (hitrost in trajanje vožnje) (1 točka)

Za pravilen del grafa, ki ustreza ustavljanju (trajanje in sprememba hitrosti) ....
.... (1 točka)

Za pravilne čase na grafu (3 s, 7 s in 13 s) ....(1 točka)

Tekmovalec dobi pri nalogi **B3** največ **10 točk**.