

Tekmovanje iz fizike za zlato Stefanovo priznanje

8. razred

Državno tekmovanje, 11. april 2015

A1	A2	A3	A4	A5

B1	B2

C

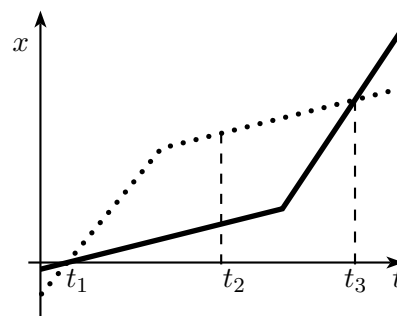
Naloge iz sklopov A in B rešuješ 80 minut. Uporabljaš lahko pisalo, geometrijsko orodje, žepno računalno ter list s fizikalnimi obrazci in konstantami.

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 točkjuje 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!

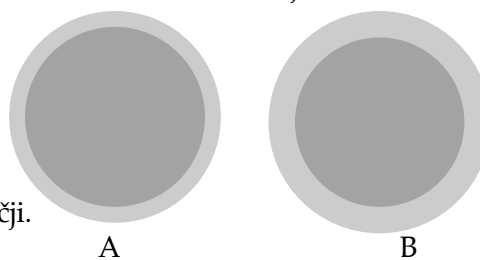
A1 V koordinatnem sistemu sta grafa, ki kažeta, kako se je lega dveh tekačev spreminjala s časom. Prvi graf je narisana s polno črto, drugi s pikčasto. Ali sta bili hitrosti tekačev v katerem od označenih trenutkov enaki?

- (A) Da, ob t_1 . (B) Da, ob t_2 .
 (C) Da, ob t_3 . (D) Ne.



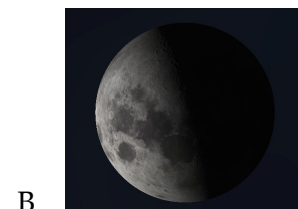
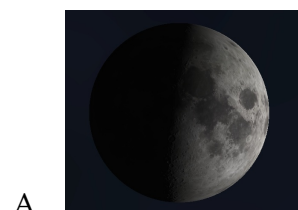
A2 Na sliki sta senci in plosenci dveh balonov na osončenih vodoravnih tleh. Katera izjava o velikosti balonov je pravilna?

- (A) Balon A je opazno večji od balona B.
 (B) Balon A je opazno manjši od balona B.
 (C) Balona A in B sta približno enako velika.
 (D) S slike ne moremo ugotoviti, kateri balon je opazno večji.

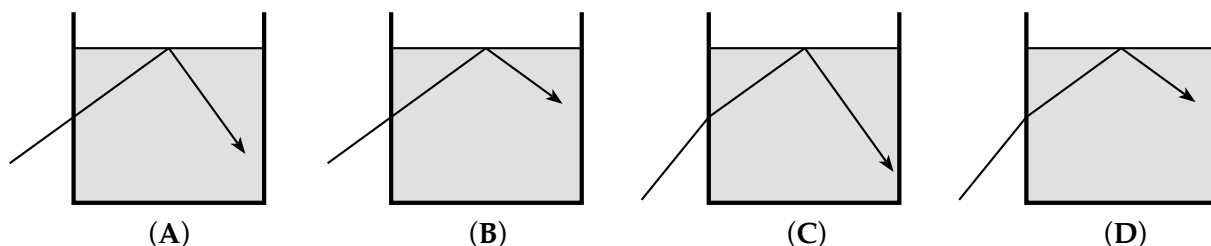


A3 Nejc iz Ljubljane in John iz Cape Towna (ki je skoraj na isti zemljepisni dolžini kot Ljubljana) v Južnoafriški republiki sta 27. marca 2015 hkrati in vsak s svojega konca Zemlje opazovala prvi lunin krajec. Ob kateri uri sta opazovala in kateri sliki sta videla?

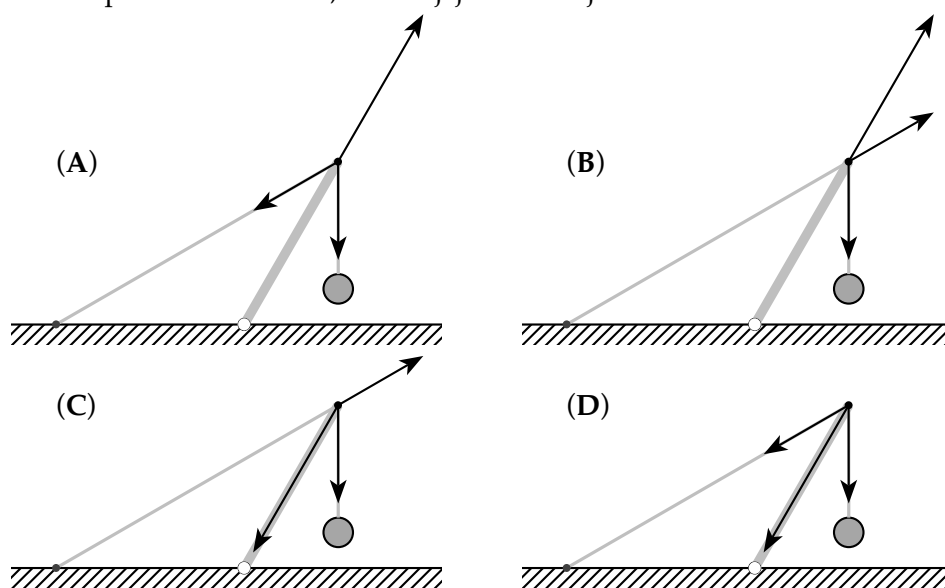
- (A) Oba ob 19^h, oba sta videla sliko A.
 (B) Oba ob 19^h, Nejc je videl sliko A, John pa sliko B.
 (C) Nejc ob 19^h, John ob 7^h, oba sta videla sliko A.
 (D) Nejc ob 19^h, John ob 7^h, Nejc je videl sliko A, John pa sliko B.



A4 V steklenem akvariju s tankimi stenami je voda. Skozi steno akvarija pošljemo curek laserske svetlobe tako, da se na vodni gladini popolnoma odbije. Katera slika kaže pravilno pot curka?



A5 Na enem krajišču je drog (narisana z debelejšo sivo črto) vrtljivo vpet v tla, na drugem krajišču pa z rinke na drogu visi vrv z utežjo. Za ravnovesje poskrbi dodatna vrstica, narisana s tanjšo sivo črto. Katera slika pravilno kaže sile, ki delujejo na mirujočo rinko?

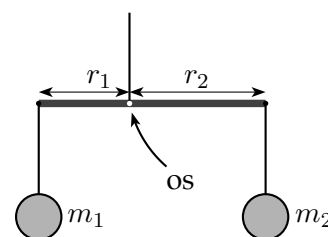


V sklopu B rezultat dvakrat podčrtaj.

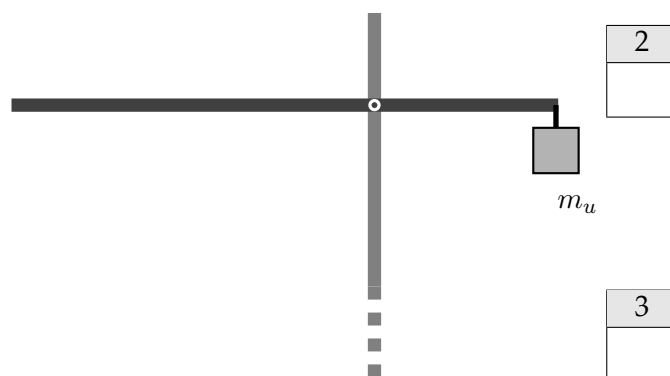
B1 Spomni se, da je lahka prečka v vodoravni ravnovesni legi, ko velja $m_1 \cdot r_1 = m_2 \cdot r_2$, kjer sta r_1 in r_2 razdalji med pritrdiščema vrvic, na katerih visita kroglici z masama m_1 in m_2 , in osjo, kot kaže slika.

Žiga sestavi model žerjava. Popolnoma togo prečko na tretjini njene dolžine vrtljivo vpije v stojalo, kot kaže spodnja slika. Prečka ima maso $m = 200$ g, dolžino 60 cm in povsod enak prečni presek.

Predstavlja si, da je vsa masa prečke zbrana v njenem središču (težišču). Prečko, ki miruje, drži v vodoravni ravnovesni legi utež z maso m_u , ki je obešena na krajišče krajšega dela prečke.



(a) Kolikšna je masa uteži m_u ?

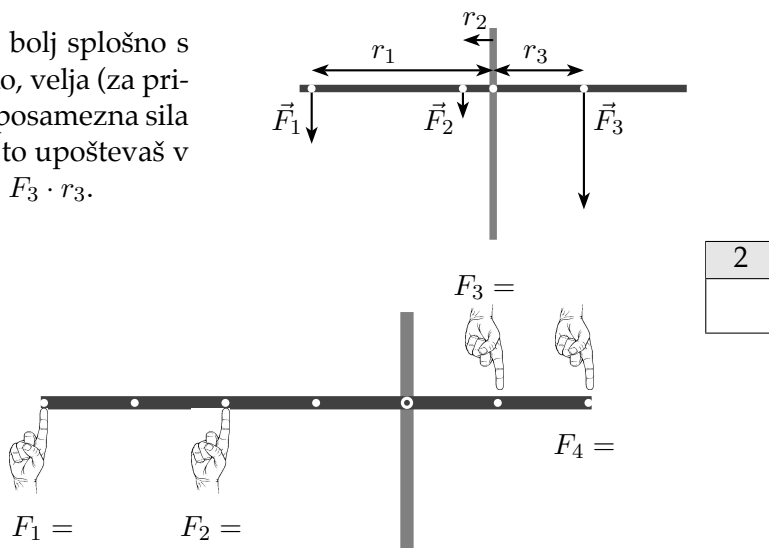


(b) Na sliko modela žerjava nariši vse sile na prečko v merilu, v katerem 1 cm pomeni silo 1 N. Sile poimenuj in označi.



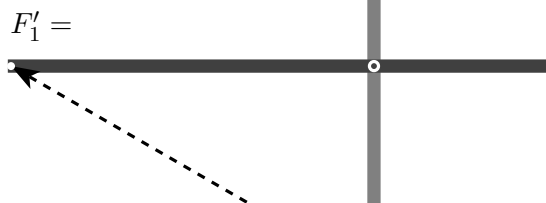
Enačbo za vodoravno ravnovesje zapišemo bolj splošno s **silami**. Če delujejo sile **pravokotno** na prečko, velja (za primer na sliki) $F_1 \cdot r_1 + F_2 \cdot r_2 = F_3 \cdot r_3$. Če ima posamezna sila - npr. F_2 - ravno **obratno smer** od narisane, to upoštevaš v predznaku sile: tedaj velja $F_1 \cdot r_1 - F_2 \cdot r_2 = F_3 \cdot r_3$.

- (c) Žiga utež sname in samo prečko zadržuje v vodoravni legi tako, da tišči krajši del prečke v smeri pravokotno **navzdol** ali daljši del prečke pravokotno **navzgor**. Žiga podpre ali tišči prečko na **enem** od štirih različnih mest, ki so označena na sliki. Zraven vsake slike roke zapiši velikost sile, s katero Žiga na tistem mestu podpira ali tišči prečko.



2

- (d) Sila, ki prečko zadržuje v vodoravni ravnovesni legi, **ni nujno pravokotna** na prečko. V tem primeru so s silami, ki si jih zapisal pri vprašanju (c), določene velikosti njihovih komponent, **pravokotnih** na prečko. Zapiši velikost sile F'_1 , ki deluje na prečko v smeri, narisani na sliki. Pomagaj si z načrtovanjem.



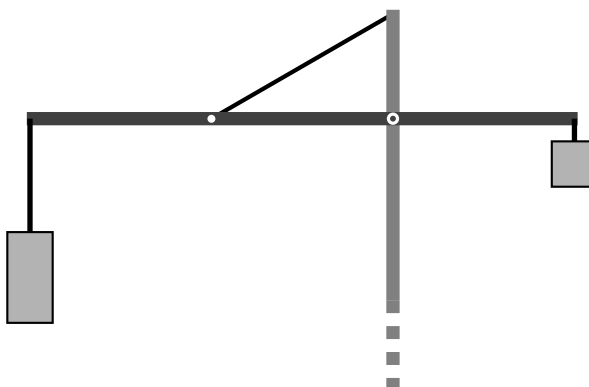
1

- (e) Žiga pritrdi prečko na stojalo z vrvico, kot kaže slika. Kolikšna je sila F_v , ki napenja vrvico?



1

- (f) Prečka visi na vrvici, s krajišča njenega krajšega dela visi utež z maso 0,3 kg. S krajišča daljšega dela prečke na levi strani visi breme s težo 10 N. Kolikšna je sila F_{v2} , ki napenja vrvico?



3

$\Sigma B1$

B2 V medijih so 24. septembra 2011 objavili novico, da so v švicarskem raziskovalnem centru CERN v Ženevi izmerili, da se nevtrini zelo verjetno gibljejo s hitrostjo, večjo od svetlobne hitrosti v vakuumu. Zapisali so, da so za pot na razdalji 730,000 km med CERN-om in podzemnim detektorjem v Gran Sassu v Italiji nevtrini potrebovali 60 nanosekund manj, kot za isto prepotovano razdaljo potrebuje svetloba. Hitrost svetlobe v vakuumu je $299\,792\,458 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Pozneje so odkrili napako v eksperimentu in so novico preklicali.

(a) V kolikšnem času prepotuje svetloba razdaljo med CERN-om in Gran Sassom? Odgovor zapiši na 6 mest natančno v enotah ms.

2

(b) Koliko časa med CERN-om in Gran Sassom, po podatkih iz novice, potujejo nevtrini?

1

(c) Kolikšna bi bila hitrost nevtrinov v enotah $\frac{\text{m}}{\text{s}}$, če bi bila novica resnična, in za koliko odstotkov bi bila večja od hitrosti svetlobe?

3

(d) Predpostavi, da v CERN-u kreneta svetloba in nevtrino na pot sočasno. Za kolikšno razdaljo prehitijo nevtrini svetlobo, glede na podatke v novici?

1

(e) Razdaljo med CERN-om in Gran Sassom so izmerili tako natančno, da so se pri tem zmotili za kvečjemu ± 20 cm. Čas so merili z atomskimi urami tako natančno, da so se pri meritvi zmotili za največ ± 10 nanosekund. Če upoštevaš, da so nevtrini opravili pot, ki se za 20 cm razlikuje od 730 km in da so se pri merjenju časa zmotili za 10 nanosekund, ugotoviš, da bi bila hitrost nevtrinov vseeno večja od hitrosti svetlobe. Najmanj za koliko $\frac{\text{m}}{\text{s}}$?

3

Σ B2