

Tekmovanje iz fizike za srebrno Stefanovo priznanje

9. razred

Področno tekmovanje, 17. marec 2017

Naloge rešuješ 90 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 (spodaj). Pravilen odgovor se točkuje z 2 točkama, nepravilen odgovor ali več odgovorov z **1 negativno točko**, neodgovorjeno vprašanje pa z 0 točkami. Upoštevajo se izključno odgovori v preglednici. Naloge v **sklopu B rešuj na tej polji**. 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!

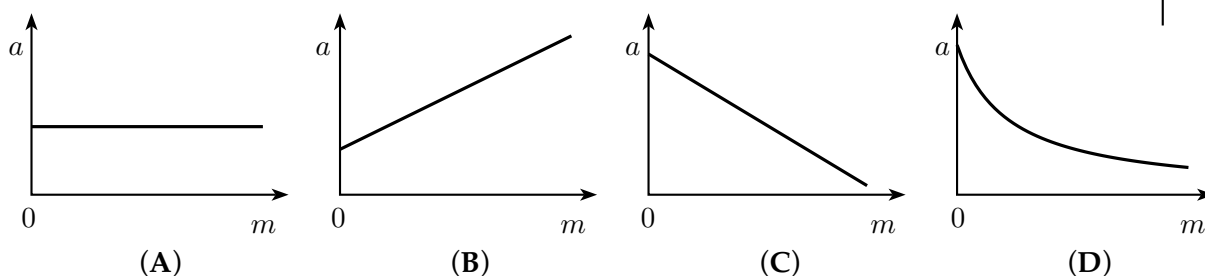
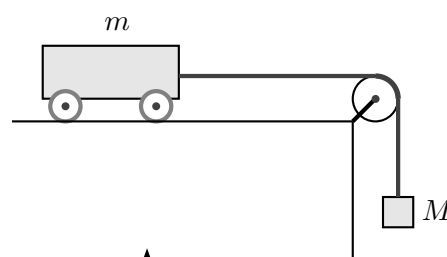
A1	A2	A3	A4	A5

B1	B2	B3

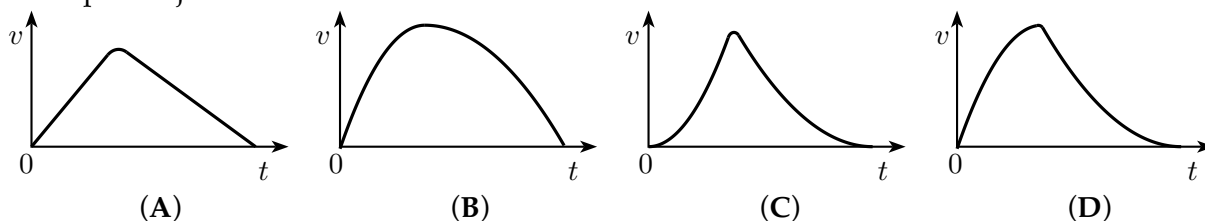
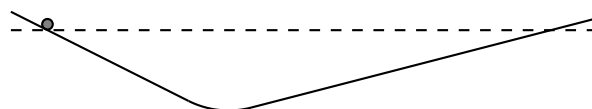
A1 Teža "zlate" zapestnice je 1,38 N, ko jo v celoti potopimo v glicerini, pa silomer, na katerem visi, pokaže 1,29 N. Iz katere kovine je zapestnica?

- (A) Iz zlata. (B) Iz srebra. (C) Iz bakra. (D) Iz jekla.

A2 Anja opravlja poskus. Preko škripca napelje lahko vrstico, na kateri visi stalna utež z maso M . Vrvica je na drugem krajišču privezana na voziček, kot kaže slika. Na voziček polaga kamenčke. Skupna masa vozička in kamenčkov na njem je m . Trenje je zanemarljivo. Na koncu nariše pravilen graf, ki kaže odvisnost pospeška vozička a od skupne mase vozička s kamenčki m . Kateri graf nariše Anja?



A3 Košček ledu spustimo po klancu, ki se najprej spušča, potem pa dviga, kot kaže slika, z začetne višine h_0 . Upor in trenje lahko zanemarimo. Kateri graf pravilno kaže, kako se hitrost koščka ledu spreminja s časom?



A4 Pri segrevanju trdnih teles z dolžino l za ΔT se njihova dolžina poveča na $l + \Delta l$, kjer je

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta T.$$

Katero enoto ima koeficient temperaturnega raztezka α , ki nam pove, za koliko se podaljša palica glede na svojo začetno dolžino, ko jo segrejemo za ΔT ?

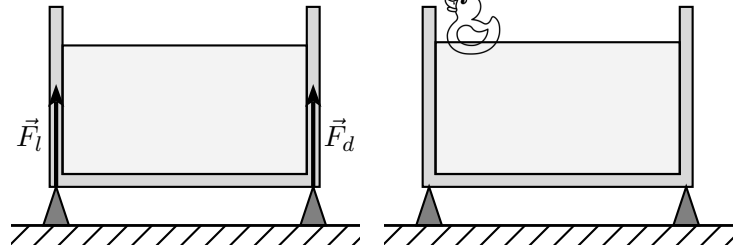
(A) $\frac{\text{mm}}{\text{K}}$

(B) m·K

(C) $\frac{\text{mm}\cdot\text{K}}{\text{m}}$

(D) $\frac{\text{mm}}{\text{m}\cdot\text{K}}$

A5 V akvarij nalijemo vodo in ga postavimo na dve podpori, da vse obmiruje. Sili, s katerima podpori delujeta na akvarij, sta po smeri in velikosti enaki. Nato na gladino položimo račko, ki na vodi plava. Račka se umiri ob steni akvarija, bližje levi podpori. Katera od izjav o silah podpor je pravilna?



(A) Sili podpor \vec{F}_l in \vec{F}_d se ne spremenita.

(B) Sila leve podpore \vec{F}_l se poveča, sila desne \vec{F}_d se zmanjša, njuna vsota pa se ne spremeni.

(C) Sili podpor \vec{F}_l in \vec{F}_d se povečata enako, vsaka za polovico teže račke.

(D) Sila leve podpore \vec{F}_l se poveča za več kot pol teže račke, sila desne \vec{F}_d se poveča za manj kot pol teže račke, njuna vsota pa se poveča za težo račke.

B1 Z zračno puško ustrelimo v pritrjen kvader iz polietilena, v katerem se izstrelak z maso 1,02 g zaustavi. Tik preden se izstrelak zaleti v kvader, ima hitrost $220 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

(a) Kolikšno kinetično energijo ima izstrelak preden se zaleti v kvader?

1

(b) Kako globoko se izstrelak zarine v kvader, če je sila, s katero se polietilen upira, 1,6 kN?

2

(c) Kvader smo kupili v Veliki Britaniji, zato so njegove mere neobičajne: robovi merijo 4 palce, 4 palce in 6 palcev. Gostota polietilena je $0,033 \frac{\text{lbs}}{\text{in}^3}$. En palec (oznaka "in") je 1 in = 2,54 cm, en funt (oznaka "lbs") je 1 lbs = 453,6 g. Kolikšna je masa kvadra v kilogramih?

3

(d) Specifična toplota polietilena je $1,9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$. Predpostavi, da kvader ne izmenja toplote z okolico in da se v njegovo notranjo energijo zaradi zaviranja izstrelka pretvori celotna kinetična energija izstrelka. Za koliko se kvadru dvigne temperatura, ko se v njem zaustavi izstrelak?

2

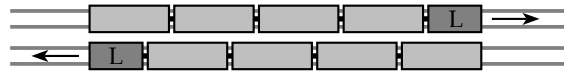
(e) Kvader iz polietilena ima, preden se vanj zarine izstrelak, temperaturo 20°C . Upoštevaj, da

3

ima izstrelek tik preden se zarine v balistični kvader temperaturo 200°C in da se v kvadru ohladi, pri čemer odda toploto kvadru. Specifična toplota jekla, iz katerega je izstrelek, je $0,46 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$. Oцени, za koliko se dodatno segreje kvader, ko se v njem že zaustavljen izstrelek ohladi.

Σ B1

B2 Na postaji na vzporednih tirih stojita nasprotno obrnjena enako dolga vlaka, kot v florisu kaže slika. Dolžina posameznega vlaka je 180 m.



Ob $t = 0$ vlaka speljeta vsak v svojo smer in se potem v vsem času, ko ju opazujemo, gibljeta enakomerno pospešeno. Pospešek prvega vlaka je $0,15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, pospešek drugega vlaka pa je $0,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

(a) Kolikšno pot opravi prvi in kolikšno pot opravi drugi vlak do trenutka $t_1 = 20 \text{ s}$?

2

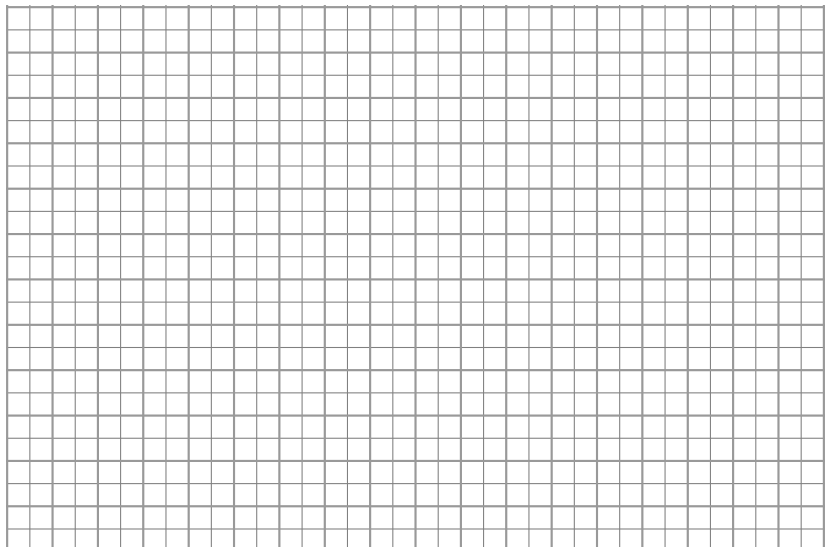
(b) Kolikšna je ob času t_1 razdalja med sprednjima deloma obeh lokomotiv (L) in kolikšna je v istem trenutku razdalja med zadnjima deloma zadnjih vagonov na obeh kompozicijah?

2

(c) Koliko časa vlaka vozita eden mimo drugega?

2

(d) V koordinatni sistem nariši graf, ki kaže, kako se s časom spreminja **razdalja** med zadnjima deloma zadnjih vagonov od trenutka $t = 0$ do $t = t_2 = 35 \text{ s}$.

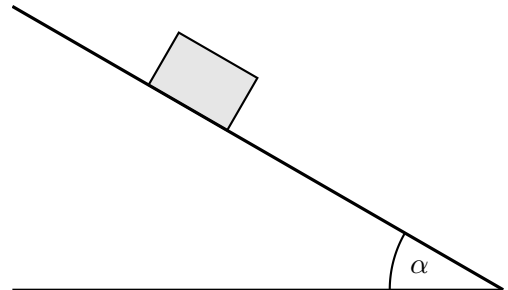


5

Σ B2

B3 Pri tej nalogi se bomo ukvarjali z mirovanjem in gibanjem klade z maso 1,0 kg na klancu. Zanimali nas bosta sila *trenja* na klado pri *gibanju* klade in sila *lepenja* na klado pri *mirovanju* klade. Na klado v vsakem trenutku deluje le ena od teh dveh sil (v resnici je to ista sila, ki pa jo poimenujemo glede na to, ali se telo giblje ali miruje). Sila lepenja je vzporedna podlagi in deluje v taki smeri, da prepreči gibanje (zdrs) klade. Pri reševanju celotne naloge si pomagaj z načrtovanjem.

- (a) Klada miruje na klancu z naklonom α , kot kaže slika. Kolikšna sila lepenja \vec{F}_l deluje na klado?



2

Za velikost sile lepenja F_l velja neenačba $F_l \leq k_l \cdot F_{\perp}$, kjer sta k_l koeficient lepenja, ki je odvisen od vrste in hrapavosti stičnih ploskev klade in podlage, ter \vec{F}_{\perp} pravokotna sila podlage na klado.

- (b) Naklon klanca povečujemo in ugotovimo, da klada na klancu zdrsne (ne more več mirovati na njem) pri mejnem kotu $\alpha_m = 45^\circ$ in vseh kotih večjih od α_m . Kolikšna je sila lepenja tik preden klada zdrsne?

1

- (c) Kolikšen je koeficient lepenja k_l ?

1

Ko klada *drsi* po klancu, deluje nanjo sila trenja F_t (in ne več lepenja). Velikost sile trenja podaja enačba $F_t = k_t \cdot F_{\perp}$, kjer je k_t koeficient trenja. V nadaljevanju predpostavi, da sta koeficienta trenja in lepenja enaka, $k_t = k_l$.

- (d) S kolikšnim pospeškom se giblje klada po klancu z naklonom 60° ?

3

- (e) Klado postavimo na klanec z naklonom 60° ter jo z roko tiščimo v smeri pravokotno na klanec. S kolikšno silo moramo vsaj tiščati klado, da po klancu ne zdrsne?

2

Σ B3