

Županijsko natjecanje iz fizike 2022/2023
Srednje škole – 1. skupina

VAŽNO: Tijekom ispita ne smiješ se koristiti nikakvim pisanim materijalom (knjigama, bilježnicama, formulama...). Za pisanje se koristi kemijskom olovkom ili naliyperom. Pri ruci ne smiješ imati mobitel ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.

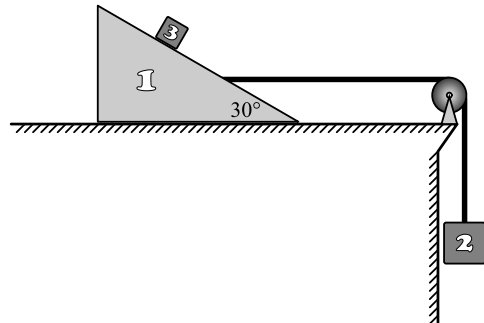
1. zadatak (11 bodova)

Tunel Sveti Rok na autocesti A1 dugačak je 5679 m. Automobil ulazi u tunel na sjevernome ulazu vozeći stalnom brzinom. Drugi automobil istodobno ulazi u tunel na južnome ulazu vozeći brzinom od 130 km/h. Odmah nakon ulaska u tunel drugi automobil sljedećih 7.2 s jednoliko smanjuje svoju brzinu do brzine od 100 km/h i dalje nastavlja voziti stalnom brzinom. U trenutku mimoilaženja dva automobila u tunelu omjer prevaljenoga puta prvoga i drugoga automobila je 4:5.

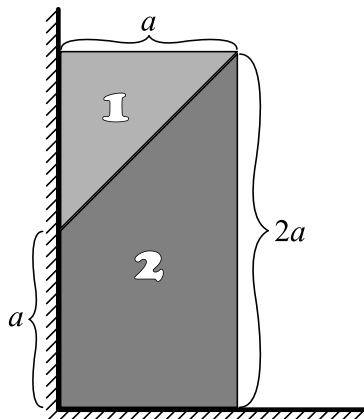
- Izračunaj brzinu prvoga automobila.
- Izračunaj vrijeme potrebno prvomu i drugomu automobilu da prijeđu cijeli tunel.
- Nacrtaj graf ovisnosti položaja prvoga i drugoga automobila o vremenu. Ishodište koordinatnoga sustava nalazi se na sjevernome ulazu u tunel.

2. zadatak (10 bodova)

Tri su tijela smještena kako je prikazano na slici. Tijela 1 i 2 povezana su nerastezljivim užetom preko koloture. Masa tijela 2 iznosi 3 kg, a masa tijela 3 iznosi 1 kg. Masa užeta i masa koloture su zanemarivi. Sustav se giba u gravitacijskom polju Zemlje. Tijelo 3 miruje u odnosu na tijelo 1. Trenje između svih površina je zanemarivo. Izračunaj masu tijela 1.



3. zadatak (11 bodova)



Dva tijela u početnome se trenutku nalaze u položaju koji je prikazan na slici, a zatim se počnu gibati. Koeficijent trenja između tijela i zida te između tijela i horizontalne podloge iznosi $\mu = 0.111$. Trenje između dvaju tijela je zanemarivo. Tijela su napravljena od istoga materijala, a njihova je širina jednaka. Promatramo gibanje tijela dok su ona u kontaktu. Gravitacijsko ubrzanje je $g = 9.81 \text{ m/s}^2$. Izračunaj ubrzanje kojim se giba tijelo 1 i ubrzanje kojim se giba tijelo 2 na početku gibanja.

4. zadatak (8 bodova)

Zrakoplov se giba stalnom brzinom od 234 km/h u odnosu na tlo prema istoku na visini od 605 m. Paket je izbačen iz zrakoplova bez početne brzine u odnosu na zrakoplov. Umjereno jak vjetar puše u smjeru prema jugu zbog čega paket dobiva stalnu brzinu od 18 čvorova u tome smjeru. Utjecaj zraka na gibanje paketa u svim ostalim smjerovima je zanemariv. Brzina od 1 čvora jednaka je 1 nautičkoj milji/sat. 1 nautička milja iznosi 1852 m. Gravitacijsko ubrzanje je $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Izračunaj ukupno vrijeme potrebno da paket padne na tlo.
- Izračunaj udaljenost između točke u kojoj je paket ispušten iz zrakoplova i točke pada paketa na tlo.
- U trenutku ispuštanja paketa na tlu se nalazi motociklist na horizontalnoj udaljenosti od zrakoplova od 1 km prema istoku. Izračunaj iznos i smjer brzine kojom treba voziti motociklist kako bi stigao na položaj pada paketa na tlo u trenutku njegova pada.

5. zadatak (10 bodova)

Drvena kocka mase 2.7 kg miruje na horizontalnoj podlozi. Puška ispaljuje metke prema kocki. Vremenski interval između ispaljivanja metaka je 36 ms. Masa metka je 50 g. Brzina metka je 385 m/s. Može se pretpostaviti da je brzina metka cijelo vrijeme gibanja stalnoga iznosa i horizontalnoga smjera. Nakon udara u kocku metak ostaje u kocki. Gravitacijsko ubrzanje je 10 m/s^2 . Trenje između kocke i horizontalne podloge je zanemarivo. Zanemari dimenzije kocke.

- Izračunaj koliko je metaka potrebno ispaliti u kocku tako da kocka padne na horizontalnu udaljenost od ruba 15 m ili veću.
- Izračunaj minimalnu udaljenost x kocke od ruba horizontalne podloge tako da je ostvaren uvjet pod a).

