

Županijsko natjecanje iz fizike 2019/2020
Srednje škole – 1. grupa

VAŽNO: Tijekom ispita **ne smijte imati nikakav pisani materijal (knjige, bilježnice, formule...)**. Za pisanje koristite kemijsku olovku ili nalivpero. **Pri ruci ne smijete imati mobitele ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.**

1. zadatak (8 bodova)

Vlak A ima duljinu 180 m, a vlak B 120 m. Vlakovi se gibaju po paralelnim prugama stalnim brzinama v_A i v_B . Ako se vlakovi gibaju u istom smjeru i vlak A prestiže vlak B, onda promatrač iz vlaka A vidi vlak B u vremenu od 80 s. Ako se vlakovi gibaju u suprotnim smjerovima, promatrač iz vlaka B vidi vlak A u vremenu od 9 s. Pretpostavlja se da promatrači miruju u odnosu na vlak u kojem se nalaze te da gledaju prema drugom vlaku okomito na smjer gibanja vlaka. Izračunajte brzine vlakova.

2. zadatak (12 bodova)

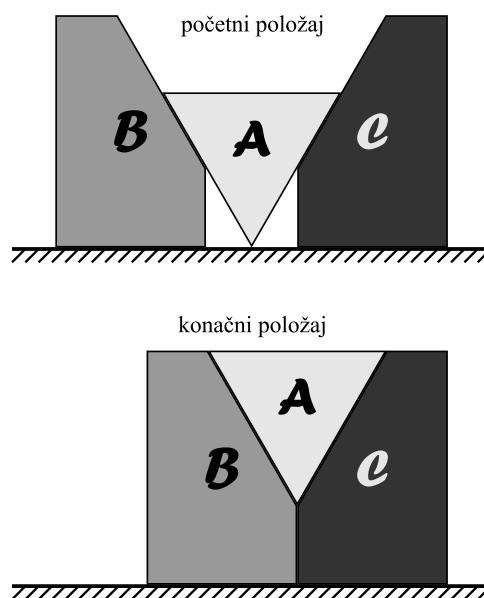
Borna i Domagoj utrkuju se na stazi dugoj 800 m. Obojica istovremeno kreću sa starta. Borna jednoliko ubrzava prvih 14 s gibanja, zatim trči stalnom brzinom te naposljetku ubrzava zadnjih 10 s gibanja. Borna prolazi ciljnom linijom 234 s nakon početka gibanja brzinom 4.6 m/s. Domagoj jednoliko ubrzava prvih 15% duljine staze, a zatim trči stalnom brzinom od 4 m/s.

- a) Tko prvi prolazi kroz cilj i za koliko vremena?
- b) Nacrtajte grafove ovisnosti brzine o vremenu za Bornu i Domagoja.
- b) U kojem trenutku se Borna i Domagoj nalaze na jednakoj udaljenosti od starta i koliko iznosi ta udaljenost?

3. zadatak (12 bodova)

Tri tijela A, B i C nalaze se na horizontalnoj podlozi u početnom položaju prikazanom na slici. Tijelo C učvršćeno je za podlogu i ne može se pomaknuti. Na tijelo B djelujemo stalnom silom F u horizontalnom smjeru prema desno zbog čega se tijela A i B gibaju sve dok ne dođu u konačan položaj prikazan na slici. Iznos sile F jednak je težini tijela B. Masa tijela A iznosi $m_A = 1$ kg, a odnos masa tijela A i B je $m_A : m_B = 1 : 2$. Tijelo A oblika je pravilne prizme čija je baza jednakostraničan trokut duljine stranice a . Razmak između tijela B i C u početnom položaju je $a/2$. Trenje između svih površina je zanemarivo.

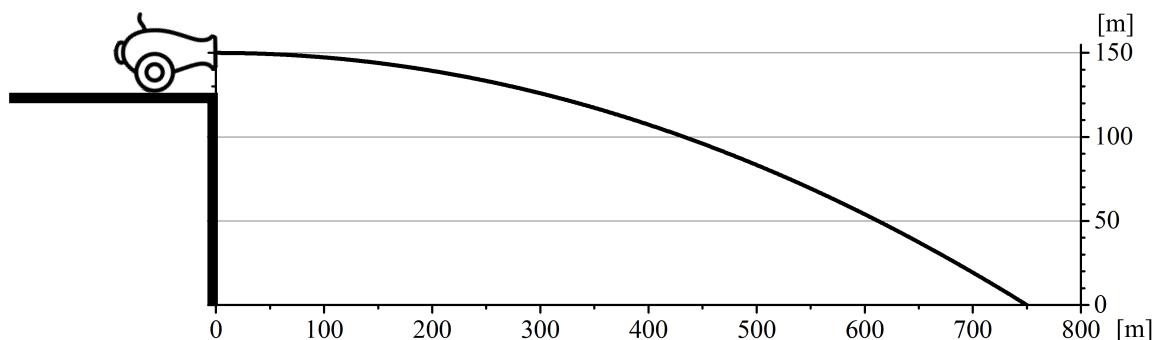
- a) Odredite iznos i smjer ubrzanja tijela A.
- b) Odredite iznos i smjer ubrzanja tijela B.
- c) Odredite iznos i smjer sile kojom tijelo A djeluje na tijelo C (smjer sile nacrtajte na skici).



4. zadatak (10 bodova)

Top mase 1 t nalazi se na vrhu brijega. Iz topa je ispaljeno tane mase 2 kg u horizontalnom smjeru. Putanja, po kojoj se tane giba nakon ispaljivanja, prikazana je na slici. Prije ispaljivanja taneta top miruje. Koefficient trenja između topa i horizontalne podloge je 0.111. Gravitacijsko ubrzanje iznosi $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

- Izračunajte brzinu kojom je ispaljeno tane iz topa.
- Izračunajte brzinu taneta u trenutku kada padne na tlo.
- Izračunajte pomak topa po horizontalnoj podlozi nakon ispaljivanja taneta.



5. zadatak (8 bodova)

Dizalo u zgradi ima masu 7 t, a u njemu se može voziti maksimalno osam ljudi. Pretpostavlja se da je prosječna masa čovjeka 80 kg. Uže dizala može izdržati maksimalno opterećenje od 120 kN. Dizalo se spušta stalnom brzinom od 760 cm/s.

- Izračunajte minimalni zaustavni put dizala u slučaju maksimalnog opterećenja.
- Dizalo s maksimalnim opterećenjem giba se prema gore jednakom stalnom brzinom kao u prethodnom slučaju. Izračunajte napetost užeta prilikom kočenja, ako je zaustavni put za 50% veći, nego u prethodnom slučaju.