

Općinsko natjecanje iz fizike 2021/2022
Srednje škole – 1. grupa

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

1. zadatak (12 bodova)

Dionica biciklističke utrke između kontrolnih točaka A i B ima ukupnu duljinu 32 km. Srednja brzina biciklista na toj dionici iznosi 19.2 km/h. Biciklist je prvih pola sata vozio stalnom brzinom v u tom vremenu prešao $\frac{2}{5}$ dionice. Tada je morao stati zbog prometne nezgode iz Zadatka 5 koja se dogodila u neposrednoj blizini biciklističke staze. Nakon 6 minuta stajanja biciklist je nastavio utrku te je vozio stalnom brzinom do kraja dionice.

- a) Izračunajte brzinu gibanja biciklista na pojedinom dijelu ove dionice utrke.
- b) Nacrtajte graf ovisnosti prijeđenog puta biciklista o vremenu.
- c) Nacrtajte graf ovisnosti brzine biciklista o vremenu.

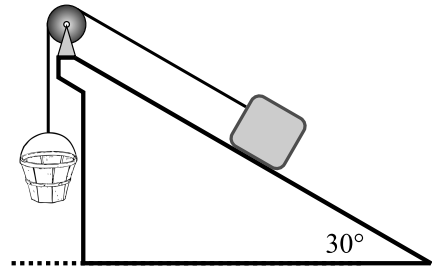
2. zadatak (10 bodova)

Zeleni val je usklađeni način rada semafora na nizu križanja koji pravovremenim uključivanjem zelenog svjetla omogućava neprekinutu vožnju automobila stalnom brzinom. Automobil stoji na prvom semaforu u zelenom valu na kojem je upaljeno crveno svjetlo. U trenutku paljenja zelenog svjetla na semaforu automobil počinje jednoliko ubrzavati do brzine 50 km/h. Ubrzavanje traje 4.2 s. Nakon toga nastavlja voziti stalnom brzinom promatrajući svjetlo na sljedećem semaforu. Zaustavni put automobila (put koji automobil prijeđe do zaustavljanja) od početne brzine 50 km/h iznosi 25 m. Ako je na drugom semaforu još uvijek upaljeno crveno svjetlo u trenutku kada se automobil približi semaforu na udaljenost zaustavnog puta, automobil će početi kočiti do zaustavljanja. Ako se najkasnije u tom trenutku uključi žuto svjetlo, koje prethodi uključivanju zelenog svjetla, automobil će se nastaviti gibati nepromijenjenom brzinom. Zeleno svjetlo se uključuje 1 s nakon žutog.

- a) Izračunajte maksimalni vremenski interval između uključivanja zelenog svjetla na prvom i drugom semaforu tako da automobil iz ovog zadatka može proći kroz drugo križanje bez promjene brzine kretanja. Udaljenost između prvog i drugog semafora je 200 m.
- b) Treći semafor je u zelenom valu udaljen od drugog 150 m. Izračunajte maksimalni vremenski interval između uključivanja zelenog svjetla na drugom i trećem semaforu tako da automobil prođe kroz treće križanje bez promjene brzine.

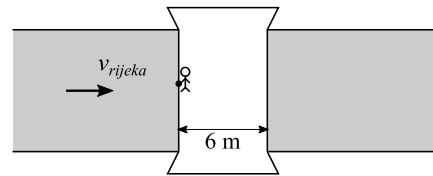
3. zadatak (12 bodova)

U sustavu prikazanom na slici na jedan kraj užeta pričvršćen je uteg mase 2 kg, a na drugi kraj užeta prazna kanta mase 0.75 kg. Kanta se giba prema gore, a uteg kliže niz kosinu stalnom brzinom. Postoji li trenje između utega i kosine? Ako se u kantu stavi teret mase m , kanta se giba prema dolje, a uteg uz kosinu stalnom brzinom. Izračunajte masu tereta m . Nagib kosine je 30° u odnosu na horizontalu. Kosina je nepomična. Uže je nerastezljivo i zanemarive mase.



4. zadatak (6 bodova)

Čovjek stoji na rubu mosta ispod kojeg teče rijeka stalnom brzinom 20 cm/s. Čovjek ispusti malu gumenu lopticu s visine od 12 m iznad površine vode. Loptica slobodno pada u rijeku i nastavlja se gibati na površini rijeke ispod mosta. Širina mosta je 6 m. Izračunajte vrijeme proteklo od ispuštanja loptice s jednog ruba mosta dok loptica ne dođe na položaj točno ispod drugog ruba mosta. Zanemarite otpor zraka. Gravitacijsko ubrzanje je $g = 10 \text{ m/s}^2$.



5. zadatak (10 bodova)

Radite kao policijski vještak za analizu prometnih nezgoda. Na križanju prikazanom na slici dogodio se sudar dvaju automobila. Potrebno je analizirati sudar i utvrditi sve eventualne prekršaje prometnih pravila. Prije sudara automobil A vozio je po ravnoj cesti iz smjera zapada prema istoku stalnom brzinom 45 km/h. Automobil B vozio je po ravnoj cesti iz smjera juga prema sjeveru stalnom brzinom v_B . Pri ulasku u križanje automobil B ima prednost prolaska i vozač nije smanjivao svoju brzinu kretanja. Vozač automobila A nije na vrijeme uočio automobil B i nepromijenjenom je brzinom kretanja ušao u križanje. Automobili su se sudarili na mjestu označenom na skici i nakon sudara zajedno otklizali po pravcu označenom isprekidanom linijom. Zaustavili su se nakon što su prešli put od 60 m. Vaš je zadatak utvrditi je li automobil B prekoračio ograničenje brzine koje na ovoj cesti iznosi 70 km/h. Masa automobila je A 1230 kg, masa automobila B 1470 kg, koeficijent trenja na podlozi, po kojoj su automobili klizali nakon sudara, iznosi 0.1875, a gravitacijsko ubrzanje je $g = 10 \text{ m/s}^2$.

