

**Društvo matematikov, fizikov
in astronomov Slovenije**

Jadranska ulica 19
1000 Ljubljana

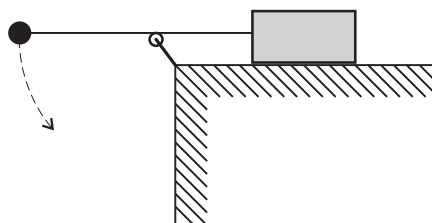
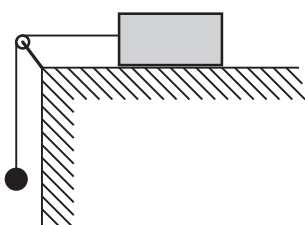
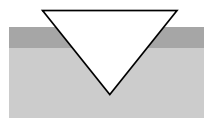
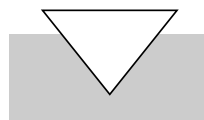
Tekmovalne naloge DMFA Slovenije

Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije dovoljuje shranitev v elektronski obliki, natis, kopiranje in uporabo gradiva v tem dokumentu izključno za izvedbo ustreznega tekmovanja v skladu s pravilnikom in ob času, določenim z razpisom. **Najkasneje v 7 dneh po tekmovanju je potrebno vse elektronske verzije tega dokumenta izbrisati, vse neizkoriščene tekmovalne pole (razen manjšega števila izvodov za arhiv tekmovalne komisije), pa uničiti.** Vsakršno drugačno reproduciranje ali distribuiranje gradiva v tem dokumentu, vključno s tiskanjem, kopiranjem ali shranitvijo v elektronski obliki je prepovedano.

Referenčna koda datoteke je zapisana ob vsaki strani tega dokumenta.

Skupina I

1. Omejitev hitrosti po mestu je 50 km/h. Ko zelena luč na semaforju ugasne, se prižge rumena luč in sveti 2 s, nato se prižge rdeča luč. Ko se rumena luč prižge, se mora voznik odločiti, kaj bo storil. Če je avtomobil dovolj blizu semaforja, lahko prevozi križišče, preden se prižge rdeča luč. Po drugi strani se avtomobil lahko ustavi pred semaforjem samo, če je dovolj daleč od semaforja. Privzemi, da je reakcijski čas voznika nič.
- a) Na mokri cesti je koeficient lepenja med kolesi in cesto 0,3. Zato za določene oddaljenosti od semaforja avtomobil, ki vozi z največjo dovoljeno hitrostjo, ne more niti varno ustaviti niti prevoziti križišča, preden se prižge rdeča luč. Določi interval teh oddaljenosti od semaforja.
- b) Kolikšno omejitev hitrosti je potrebno postaviti pred semaforjem, da lahko voznik na mokri cesti iz vprašanja a), ko zelena luč ugasne in rumena luč prižge, kjerkoli pred semaforjem ali varno ustavi ali z največjo dovoljeno hitrostjo prevozi križišče, preden se prižge rdeča luč?
- c) Najmanj kolikšen mora biti koeficient lepenja med kolesi in mokro cesto, da ni potrebna dodatna omejitev iz vprašanja b), ampak zadošča splošna mestna omejitev hitrosti 50 km/h?
2. Na vodi plava lesena klada v obliki prizme s stranskim robom 50 cm in osnovno ploskvijo v obliki enakokrakega trikotnika, katerega daljša stranica je dolga 10 cm, višina na to stranico pa ima dolžino 5 cm. Klada plava na vodi tako, da je največja stranska ploskev prizme ves čas vodoravna, kot kažeta (v prečnem prerezu) sliki ob vprašanjih.
- a) Kolikšna je gostota lesa, če je potopljeni stranski rob prizme 4 cm pod vodno gladino?
- b) Vodo zamenjamo z oljem z gostoto 800 kg/m^3 . Kako globoko pod gladino olja je potopljeni stranski rob prizme?
- c) Kako globoko pod gladino olja je potopljeni stranski rob prizme, če na vodo iz vprašanja a) nalijemo 2 cm debelo plast olja z gostoto 800 kg/m^3 ?
3. Majhno utež z maso 100 g z lahko neraztegljivo vrvico povežemo preko majhnega škripca s klado, ki miruje na vodoravni podlagi, kot kaže leva slika. Vrvica z utežjo je navpična. Koeficient lepenja med klado in podlago je 0,5.



Zdaj utež držimo tako, da je vrvica med škripcem in utežjo vodoravna, kot kaže desna slika, a zanemarljivo malo napeta. Utež spustimo.

- b) Najmanj kolikšna mora biti masa klade, da klada ne zdrsne?
- c) Pri kolikšnem kotu med vrvico in vodoravnico klada zdrsne, če je masa klade 400 g?