Fizika 1 za študente matematike — 2014/15/16

# Izpit

11. 9. 2015

1. Vodoravna homogena plošča s polmerom 1 m in maso 5 kg se vrti brez trenja okoli navpične simetrijske osi. V nekem trenutku pade na ploščo kilogramska kepa ilovice in se z njo sprime.

   (a) Določite hitrost kepe tik pred trkom, če je 1 m nad ploščo že imela hitrost 5 m/s!

   (b) Točka, ki jo zadene kepa, leži 0.7 m od osi vrtenja. S kolikšno kotno hitrostjo se vrti plošča po trku, če se je pred njim vsako sekundo zavrtela petkrat? Koliko energije se izgubi pri trku?

   (c) Kolikšna je kotna hitrost vrtenja po trku v primeru, da je plošča nehomogena in je njena gostota sorazmerna kvadratu razdalje od osi vrtenja, masa pa je enaka kot v prejšnjem primeru?

2. Študent se pred izpitnim obdobjem odpravi v hribe. Na poti izpije enainpollitrsko plastenko vode, iz nje iztisne pol litra zraka, ter jo neprodušno zapre. Hkrati izmeri zunanji tla k 950 mbar ter temperaturo zraka 10° C. Na vrhu izmeri temperaturo zraka in plastenke 5° C ter zračni tlak 750 mbar. Privzemi, da je plastenka prosto stisljiva.

   (a) Kolikšen je volumen plastenke na vrhu?

   (b) Za koliko se je spremenila notranja energija zraka v plastenki med vzponom, če je razmerje specifičnih toplot zraka 7/5?

   (c) Na vrhu pri konstantni temperaturi tlak počasi pade za 50 mbar. Koliko toplote pri tem prejme zrak v plastenki?

Fizika 2 za študente matematike — 2014/15/16

# Izpit

10. 9. 2015

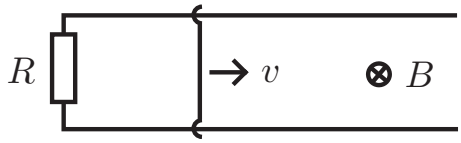
1. Lahka palica z dolžino 1 m je vrtljiva okoli vodoravne osi, ki gre skozi njeno razpolovišče. Na krajišči palice namestimo drobni uteži z masama 1 kg in 2 kg.

   (a) Kolikšen je nihajni čas za majhna nihanja palice okoli ravnovesne lege?

   (b) Največja hitrost posamezne uteži pri nekem nihanju znaša 0.1 m/s. Kolikšen je največji kot odklona palice od navpičnice?

   (c) Nihajoče nihalo namestimo v dvigalo, ki vozi do ploščadi 300 m nad tlemi. Dvigalo, ki je sprva mirovalo, se najprej giblje s pospeškom $a \ll g$, nato pa z enako velikim pojemkom, da se ob prihodu na ploščad ustavi. Določite $a$, če se števili nihajev, ki ju naštejemo med pospeševanjem in zaviranjem dvigala, razlikujeta za 0.2!

2. Polneskončna vzporedna vodnika povezuje brez trenja gibljiva prečka z maso 100 g in dolžino 10 cm, krajišči vodnikov pa sta sklenjeni tudi preko upornika z upornostjo 10 Ω, kot kaže slika. Celotno vezje je izpostavljeno magnetnemu polju z gostoto 0.1 T, ki je na ravnino vodnikov pravokotno. Upornost samih vodnikov ter prečke je zanemarljiva.




   (a) Kolikšna napetost se inducira med krajiščema prečke, ko jo premikamo enakomerno s hitrostjo 0.1 m/s?

   (b) Kolikšno silo moramo premagovati pri omenjenem gibanju? Za koliko °C se segreje upornik po premiku prečke za 1 m? Masa upornika znaša 10 g, specifična toplota pa 380 J/kgK; od okolice je toplotno dobro izoliran.

   (c) Upornik nadomestimo s tuljavico z induktivnostjo 0.1 H ter zanemarljivo upornostjo. V nekem trenutku sunemo prečko, da se začne gibati s hitrostjo 0.1 m/s, in jo nato prepustimo sami sebi. Kako se giblje prečka po sunku? Kolikšna je njena hitrost po 20 s?