

KINEMATIKA

1. zadatak MI 2013./2014.

1. Trenutno najbrži lift preveze putnike na visinsku razliku od 382,2 m u 39 s i pri tome postiže najveću brzinu 60,6 km/h. Pretpostavite da se lift može ubrzavati i usporavati samo s jednim iznosom akceleracije. Izračunajte tu akceleraciju.

(6 bodova)

$$a = \frac{v_{\max}}{T - L/v_{\max}} .$$

2. zadatak JIR 2013/2014

1. Gibajući se stalnom brzinom 65 km/h vozač automobila počinje kočiti. Nakon 5 s kočenja prijeđe upravo trostruki put od onog što ga je prošao u prvih 1,5 s kočenja. Kolika je akceleracija kočenja?

(6 bodova)

$$a = -1 \text{ m/s}^2$$

DINAMIKA

3. zadatak JIR 2013/2014

2. Na česticu mase $m = 1 \text{ kg}$ djeluje sila

$$F = F_0 \left[5 - \left(\frac{t-T}{T} \right)^2 \right]$$

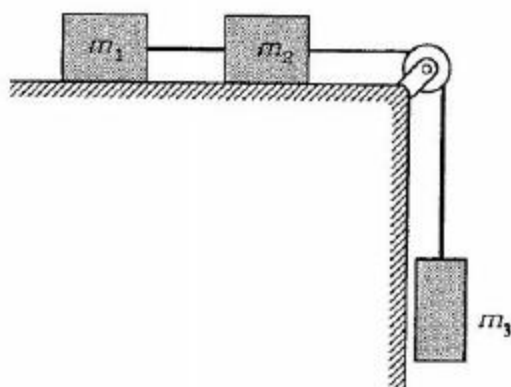
u vremenskom intervalu $0 \leq t \leq T$. F_0 je 2N i $T = 1 \text{ s}$. Potrebno je odrediti brzinu čestice na svršetku vremenskog intervala ako čestica u početku miruje. (6 bodova)

$$v = 14 F_0 T / (3m)$$

4. zadatak Kulišić

- 3.4. Na vodoravnoj podlozi leže dva tijela mase $m_1 = 0,2 \text{ kg}$ i $m_2 = 0,3 \text{ kg}$ međusobno povezana laganom niti (sl. 3.21). Predmeti su također preko kolotura na rubu podloge spojeni s tijelom mase $m_3 = 0,6 \text{ kg}$ (sl. 3.21). Izračunajte akceleraciju sustava: a) zanemarujući trenje i b) imajući na umu da je faktor trenja klizanja između prvih dva tijela i podloge jednak 0,4. c) Kolike su napetosti niti T_1 i T_2 u slučaju kad je trenje zanemarivo? Zanemarite masu žice i koloture.

Rezultat: a) $a = 5,35 \text{ m s}^{-2}$, b) $a = 3,57 \text{ m s}^{-2}$, c) $T_1 = 1,07 \text{ N}$, $T_2 = 2,68 \text{ N}$



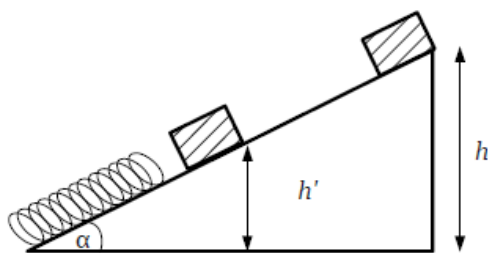
Slika 3.21.

RAD, ENERGIJA, SNAGA

5. zadatak MI 2013/2014

3. Na vrhu kosine visine $h=1\text{ m}$ i nagiba $\alpha=30^\circ$ nalazi se predmet mase $m=2 \text{ kg}$. Koeficijent trenja između predmeta i površine kosine je $\mu=0,1$. Nakon što tijelo niz kosinu prijeđe put od 70 cm naliće na nerastegnutu oprugu $k=100 \text{ N/m}$ u ravnotežnom položaju. Koliko se maksimalno stisne opruga? Do koje se maksimalne visine h' (vidi sliku) tijelo vrati nakon što se opruga ponovno rastegne?

(6 bodova)



$$y=0,8 \text{ m} \quad h'=0,83 \text{ m}$$

6. zadatak DIR 2011/2012

3. Mase m_1 i m_2 smještene su na krajevima štapa duljine 1m i zanemarive mase. Štap rotira oko vertikalne osi koja je okomita na njega. Kroz koju točku na štapu mora prolaziti os rotacije da bi rad potreban da zarotiramo štap kutnom brzinom ω_0 bio minimalan? Pretpostavite da su dimenzije masa zanemarive u odnosu na duljinu štapa, te da vrijedi $m_2/m_1 = 2$.

(8 bodova)

$$\frac{A}{3} D^3$$

7. zadatak DIR 2012/2013

2. U trenutku polijetanja, avion mora imati brzinu od 100 km/h. Masa aviona je 2 t, zaletna staza je duga 100 m, a koeficijent trenja je 0,3. Kolika mora biti minimalna snaga motora da bi avion poletio? Brzina gibanja tijekom zaleta je proporcionalna vremenu. (6 bodova)

$$P = (ma + \mu mg) v$$

8. zadatak Zadaci za vježbu, 2. dio, 2013

- 7 Zadatak: Vlak mase $m = 500 \text{ t}$ se u početnom trenutku gibao brzinom iznosa $v_0 = 10 \text{ km h}^{-1}$, a narednih ga je $\Delta t = 30 \text{ s}$ lokomotiva ubrzavala duž vodoravne pruge djelujući stalnom snagom $P = 2 \text{ MW}$. Odredi duljinu prevaljenog puta u tom intervalu vremena te iznos konačne brzine. Učinak svih sila otpora smatramo zanemarivim.

$$\text{Rj: } s = (m/3P)((v_0^2 + (2P/m)\Delta t)^{3/2} - v_0^3) \simeq 323.1 \text{ m}, v_1 = (v_0^2 + (2P/m)\Delta t)^{1/2} \simeq 56.7 \text{ km h}^{-1}$$

SUDARI

9. zadatak MI 2013/2014

4. Njihalo koje se sastoji od kugle mase 0,8 kg pričvršćene na nit otpušteno je iz mirovanja kada nit zatvara kut 53° s vertikalom. U najnižoj točki kugla se elastično sudari s blokom mase m koji miruje na horizontalnoj podlozi bez trenja. Nakon sudara, maksimalni kut koji nit zatvara s vertikalom je $5,73^\circ$. Kolika je masa bloka?

(Zadatak ima dva rješenja, u ovisnosti o tome na koju stranu se kugla otklonila.)

(6 bodova)

$$m = 0,639 \text{ kg} \quad m = 1,002 \text{ kg}$$

10. zadatak JIR 2013/2014

3. Na gornjem kraju vertikalne opruge položena je lopta mase 0,8 kg. Lopu se pritisne prema dolje tako da se opruga stisne za $Y=32 \text{ cm}$, a zatim se otpusti. Nakon otpuštanja lopta odleti u vis za $3Y$ u odnosu na ravnotežni položaj. Kolika je konstanta elastičnosti opruge? (7 bodova)

$$k_{1,2} = \frac{Mg}{Y} (3 \pm 2\sqrt{2})$$

11. zadatak LJIR 2013/2014

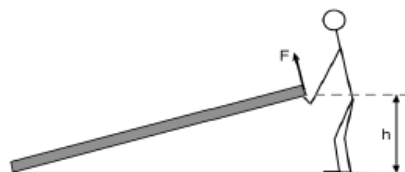
2. Kugla mase m_2 miruje, a s njom se centralno savršeno elastično sudari kugla manje mase $m_1=1,3$ kg. Kugla m_1 pri tome izgubi 19% kinetičke energije. Kolika je masa m_2 ? (8 bodova)

$$m_2 = m_1 \frac{(1 + \sqrt{x})^2}{1 - x} = 24.7 \text{ kg}$$

KRUTO TIJELO

12. zadatak JIR 2013/2014

3. Čovjek podržava homogenu gredu djelujući silom na jedan njezin kraj. Sila je okomita na gredu (vidi sliku). Kraj grede se nalazi na visini 1 m iznad tla. Greda je dugačka 3 m. Koliki je najmanji statički koeficijent trenja između grede i tla potreban, a da greda ne proklizne? (6 bodova)



$$\mu = \frac{\sin(2\alpha)}{2(1 + \sin^2 \alpha)}$$

13. zadatak MI 2013/2014

2. Homogeni valjak momenta tromosti I počinje rotirati u fluidu pod utjecajem vanjskog zakretnog momenta M . Uz pretpostavku da je otporni moment sredstva proporcionalan kvadratu kutne brzine vrtnje $M_{\text{ot}} = -A\omega^2$, pronađite kako kutna brzina ovisi o vremenu.

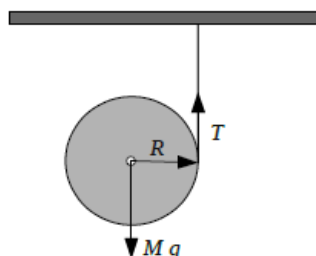
(Naputak: $\int dx/(a^2 - x^2) = \frac{1}{a} \text{Artanh}(x/a)$, za $|x| < a$)

(6 bodova)

$$\omega = \sqrt{\frac{M}{A}} \tanh(\sqrt{AM} t/I)$$

14. zadatak LJIR 2013./2014.

1. Oko okrugle ploče (diska) je namotana lagana nit. Jedan kraj niti je pričvršćen na oslonac, a okrugla je ploča iz mirovanja puštena da pada tako da se nit odmotava kako ploča pada (vidi sliku). Kolika je akceleracija središta mase ploče? **(6 bodova)**



$$a = \frac{2}{3}g$$

15. zadatak DIR 2011/2012

3. Mase m_1 i m_2 smještene su na krajevima štapa duljine 1m i zanemarive mase. Štap rotira oko vertikalne osi koja je okomita na njega. Kroz koju točku na štapu mora prolaziti os rotacije da bi rad potreban da zarotiramo štap kutnom brzinom ω_0 bio minimalan? Pretpostavite da su dimenzije masa zanemarive u odnosu na duljinu štapa, te da vrijedi $m_2/m_1 = 2$. **(8 bodova)**

$$r_1 = \frac{2}{3}L = \frac{2}{3}m,$$

$$r_2 = \frac{1}{3}L = \frac{1}{3}m.$$

16. zadatak JIR 2012/2013

3. Puni valjak čiji se centar mase giba brzinom 1 m/s počinje se kotrljati bez klizanja uz kosinu nagiba 30° . Nakon koliko vremena će se valjak zaustaviti? **(6 bodova)**

$$t = v_0/[2g \sin(\beta)]$$