

Predavanje 3

Statika i kruto tijelo

**Inercijski i neinercijski
sustavi**

Opći zakon gravitacije

Zadatak 1

- Kolikim stalnim momentom sile treba djelovati na mirno tijelo momenta tromosti $2,5 \text{ kgm}^2$ da bi se tijekom 20 s postiglo brzinu rotacije od 30 okretaja u minuti?
- a) 0,39 Nm
 - b) 4 Nm
 - c) 100 Nm
 - d) 10^5 Nm
 - e) 5 Nm

Zadatak 2

- Puni homogeni valjak mase 1600 kg, polumjera 25 cm rotira sa 500 okretaja u minuti oko osi okomite na bazu valjka koja prolazi središtem baze. Kolika je kinetička energija rotacije valjka? Moment tromosti valjka s obzirom na os okomitu na bazu valjka koja prolazi središtem baze iznosi $mr^2/2$, gdje je m masa valjka, a r polumjer baze valjka.
- a) 18,7 kJ
 - b) 68,5 kJ
 - c) 25 kJ
 - d) 6,2 kJ
 - e) 100 kJ

Zadatak 3

- Stalni moment sile od $0,39 \text{ Nm}$ djeluje na tijelo momenta tromosti $2,5 \text{ kg m}^2$. Ako je tijelo u početku mirovalo, kolika je kutna brzina tijela nakon 20 s ?
- a) $5,3 \text{ s}^{-1}$
 - b) $2,5 \text{ s}^{-1}$
 - c) $3,12 \text{ s}^{-1}$
 - d) $2\pi \text{ s}^{-1}$
 - e) $3,8 \text{ s}^{-1}$

Zadatak 4

- Ubrzanje slobodnog pada na nekom planetu mase M_0 i polumjera R_0 je 4 m/s^2 . Koliko će biti ubrzanje slobodnog pada na drugom planetu, kojemu je masa jednaka polovini mase prvog planeta ($M = M_0/2$), a polumjer jednak trećini polumjera prvog planeta ($R = R_0/3$)?
- a) $9,81 \text{ m/s}^2$
 - b) 4 m/s^2
 - c) 6 m/s^2
 - d) 9 m/s^2
 - e) 18 m/s^2

Zadatak 5

- Kugla polumjera $R = 20$ cm kotrlja se (bez sklizanja) po horizontalnoj ravnini brzinom $v_0 = 1$ m/s. Zatim naiđe na nizbrdicu, pa ponovo nastavlja po ravnom dijelu puta. S koliko se okretaja u sekundi kotrlja kugla na donjoj ravnini, ako je visinska razlika dviju ravnina jednaka 5 m? (moment tromosti kugle s obzirom na os kroz središte kugle iznosi $\frac{2mr^2}{5}$)
 - a) 20,3 okr/s
 - b) 6,7 okr/s
 - c) 12,5 okr/s
 - d) 42,2 okr/s
 - e) 78,3 okr/s

Zadatak 6

- Zamašnjak se vrti s 240 okretaja u minuti. U jednom času započinje jednoliko kočenje koje do potpunog zaustavljanja zamašnjaka traje 30 s. Koliko je okreta načinjeno za to vrijeme?
- a) 60
 - b) 55
 - c) 50
 - d) 66
 - e) 46

Zadatak 7

- Ako je centripetalna sila na tijelo koje se nalazi na udaljenosti 12 cm od osi vrtnje 10^5 puta veća od težine tog tijela, koliko okreta to tijelo postigne u jednoj minuti?
- a) $2,73 \cdot 10^4$ okr/min
 - b) $3,70 \cdot 10^3$ okr/min
 - c) $4,36 \cdot 10^3$ okr/min
 - d) $563 \cdot 10^4$ okr/min
 - e) $57 \cdot 10^4$ okr/min

Zadatak 8

- Koliko bi puta akceleracija sile teže na nekom planetu bila manja od akceleracije sile teže na Zemlji ako je polumjer tog planeta dvaput manji od polumjera Zemlje? Pretpostavite da su gustoće tog planeta i Zemlje jednake!
- a) 2
 - b) 4
 - c) 8
 - d) 16
 - e) 32

Zadatak 9

- Koliko je ubrzanje slobodnog pada na planetu čiji je polumjer 10 puta veći od polumjera Zemlje uz pretpostavku da je srednja gustoća jednaka srednjoj gustoći Zemlje?
- a) 98 m/s^2
 - b) $9,8 \text{ m/s}^2$
 - c) $0,98 \text{ m/s}^2$
 - d) 980 m/s^2
 - e) $4,7 \text{ m/s}^2$

Zadatak 10

- Koliki je polumjer kružne putanje Zemljinog satelita čiji je period kruženje 24 sata? Srednji polumjer Zemlje je 6400 km.
 - a) 42400 km
 - b) 36000 km
 - c) 23000 km
 - d) 52300 km
 - e) 48600 km

Zadatak 11

- Pretpostavimo da su srednje gustoće Zemlje i Mjeseca jednake. Polumjeri Mjeseca i Zemlje odnose se kao 0,273:1. Odredite duljinu matematičkog njihala koje bi na Mjesecu imalo period titranja 2 s.
 - a) 1 m
 - b) 3,3 m
 - c) 0,27 m
 - d) 1,6 m
 - e) 0,54 m

Zadatak 12

- Satelit se giba oko Zemlje po kružnoj putanji. Smjer vrtnje satelita podudara se sa smjerom vrtnje Zemlje oko svoje osi. Na kojoj se udaljenosti od središta Zemlje treba nalaziti satelit da bi izgledao nepomičan za opažača koji miruje na površini Zemlje? ($G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$, period vrtnje Zemlje je 24 sata, masa Zemlje $M_Z = 5,96 \cdot 10^{24} \text{ kg}$)
 - a) $1,2 \cdot 10^8 \text{ m}$
 - b) $7,3 \cdot 10^7 \text{ m}$
 - c) $4,2 \cdot 10^9 \text{ m}$
 - d) $4,2 \cdot 10^5 \text{ m}$
 - e) $1,2 \cdot 10^7 \text{ m}$

Zadatak 13

- Satelit mase 1000 kg giba se kružnom stazom polumjera $7 \cdot 10^6$ m oko Zemlje. Na toj visini je $g = 8,2 \text{ m/s}^2$. Kolika je kinetička energija satelita?
- a) $2,9 \cdot 10^{10} \text{ J}$
- b) $5,6 \cdot 10^9 \text{ J}$
- c) $2,9 \cdot 10^5 \text{ J}$
- d) $5,6 \cdot 10^5 \text{ J}$
- e) $3,1 \cdot 10^6 \text{ J}$

Zadatak 14

- Na koju visinu iznad površine Zemlje treba podići tijelo da bi mu se težina umanjila dva puta?
Polumjer Zemlje je $6,4 \cdot 10^6$ m.

- a) $3,21 \cdot 10^5$ m
- b) $4,35 \cdot 10^3$ m
- c) $2,65 \cdot 10^6$ m
- d) $7,82 \cdot 10^6$ m
- e) $3,23 \cdot 10^8$ m

Zadatak 15

- Polumjer Zemlje iznosi $6,37 \cdot 10^6$ m, a akceleracija sile teže na površini Zemlje ima vrijednost $9,81 \text{ m/s}^2$. Kolika je akceleracija sile teže na visini 1000 km iznad površine Zemlje?
- a) $9,73 \text{ m/s}^2$
 - b) $7,33 \text{ m/s}^2$
 - c) $5,21 \text{ m/s}^2$
 - d) $4,01 \text{ m/s}^2$
 - e) $2,90 \text{ m/s}^2$

Zadatak 16

- Jupiterov mjesec Europa mase $4,87 \cdot 10^{22}$ kg kruži oko Jupitera po stazi polumjera 742000 km s ophodnim vremenom 3,551 dana. Kolika sila djeluje između Jupitera i Europe?
- a) $1,6 \cdot 10^{20}$ N
 - b) $1,5 \cdot 10^{22}$ N
 - c) $9 \cdot 10^{21}$ N
 - d) $1,5 \cdot 10^{19}$ N
 - e) $9 \cdot 10^{14}$ N

Zadatak 17

- Kolika je akceleracija sile teže na visini $H = R_Z$ iznad Zemljine površine? (R_Z je polumjer Zemlje)
- a) $9,81 \text{ ms}^{-2}$
 - b) $4,905 \text{ ms}^{-2}$
 - c) $3,27 \text{ ms}^{-2}$
 - d) $2,45 \text{ ms}^{-2}$
 - e) $1,23 \text{ ms}^{-2}$

Zadatak 18

- Satelit kruži oko Zemlje na visini 1000 km s ophodnim vremenom 6300 s. Kolika je akceleracija sile teže u točkama te putanje? ($R_Z = 63700$ km)
- a) $9,81 \text{ m/s}^2$
 - b) $9,1 \text{ m/s}^2$
 - c) $7,3 \text{ m/s}^2$
 - d) $7,0 \text{ m/s}^2$
 - e) $6,5 \text{ m/s}^2$

Zadatak 19

- Ultracentrifuga se vrti s 30000 okretaja u minuti. Koliki je polumjer ako na njenom obodu djeluje na tijelo sila koja je 90000 puta veća od težine tijela?
- a) 18 cm
 - b) 0,073 m
 - c) 8,95 cm
 - d) 9,32 cm
 - e) 1,5 m

Zadatak 20

- Lift mase 10 t spušta se jednoliko ubrzano u rudnik. Ako je napetost užeta 90 kN, ubrzanje lifta je
 - a) $0,81 \text{ m/s}^2$
 - b) 10 m/s^2
 - c) 100 m/s^2
 - d) $0,2 \text{ m/s}^2$
 - e) 98 m/s^2

Zadatak 21

- Uteg se objesi na oprugu i ona se produži za 5 cm. Za koliko će se skratiti opruga, ako je opruga s utegom obješena na strop lifta, koji se spušta ubrzanjem od 3 m/s^2 ?
- a) 1,53 cm
 - b) 30,7 cm
 - c) 5,00 cm
 - d) 0,47 cm
 - e) 2,71 cm

Zadatak 22

- Na vagi kojoj krakovi nisu idealno jednaki važe se masa m . Kada je m na lijevoj strani, masa utega je $m_1 = 10,5$ kg. Koliki je omjer duljine lijevog i desnog kraka vage?
- a) 0,976
 - b) 1,092
 - c) 1,254
 - d) 0,493
 - e) 0,512