

Sveučilište u Zagrebu
Geotehnički fakultet

| Riješeni zadaci | | | | | Ocjena |
|-----------------|---|---|---|---|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

Ponovljeni 2. kolokvij iz
kolegija Fizika I

Akadska godina 2023./2024.

07. lipanj 2024.

Obavezno ispuniti:

Prezime: _____

Ime: _____

Vlastoručni potpis: _____

1. Materijalna točka mase $m = 0,5 \text{ kg}$ giba se u xy -ravnini iz točke A čiji je vektor položaja $\vec{r}_A = 11\vec{i} - 9\vec{j} \text{ [m]}$ u točku B kojoj je vektor položaja $\vec{r}_B = -7\vec{i} + 12\vec{j} \text{ [m]}$. Na putanji do točke B na nju djeluje rezultantna sila $\vec{F}_R = -3\vec{i} + \vec{j} \text{ [N]}$. Izračunajte kolika će biti kinetička energija u točki B ako je brzina u točki A bila $\vec{v}_A = 3\vec{i} + 4\vec{j} \text{ [ms}^{-1}\text{]}$?

Rješenje: $E_k(B) = 81,25 \text{ J}$

2. Klizač mase 70 kg koji stoji na ledu odbacuje od sebe u horizontalnom smjeru predmet mase 3 kg brzinom od 8 ms^{-1} . Koliko će se klizač pomaknuti, ako je koeficijent kinetičkog trenja između leda i klizaljki $0,02$?

Rješenje: $\Delta r = 0,3 \text{ m}$

Prije početka gibanja klizač miruje zajedno s predmetom $v' = 0 \text{ ms}^{-1}$ stoga možemo izraziti iz zakona očuvanja količine gibanja brzinu klizača na početku njegovog gibanja

$$(m_1 + m_2)v' = m_1v_1 + m_2v_2$$

$$0 = m_1v_1 + m_2v_2 \Rightarrow v_1 = -\frac{m_2}{m_1}v_2$$

Zapisujemo zakon očuvanja energije za klizača

$$E_k(B) + E_p(B) = E_k(A) + E_p(A) + W_{AB}.$$

Budući da nema promjene visine potencijalna energija klizača je jednaka nuli, a kako na kraju svojega gibanja staje njegova kinetička energija $E_k(B)$ će također biti jednaka nuli

$$0 + 0 = \frac{1}{2}mv_1^2 + 0 + \vec{F}_{tr} \cdot \Delta \vec{r}$$

$$0 = \frac{1}{2}mv_1^2 + F_{tr}\Delta r \cos \angle(\vec{F}_{tr}, \Delta \vec{r})$$

$$0 = \frac{1}{2}mv_1^2 + F_{tr}\Delta r \cos \pi$$

$$\Delta r = \frac{1}{2} \frac{v_1^2}{\mu_k g} = \frac{m_2^2 v_2^2}{2\mu_k m_1^2 g}$$

$$\Delta r = \frac{(3 \text{ kg})^2 \cdot (8 \text{ ms}^{-1})^2}{2 \cdot 0,02 \cdot (70 \text{ kg})^2 \cdot 9,81 \text{ ms}^{-2}} = 0,3 \text{ m}$$

3. Homogeni valjak polumjera 12 cm i visine 30 cm rotira oko osi koja je paralelna s osi valjka, a prolazi kroz plašt. Kolika je gustoća valjka ako mu je pri 72 okretaja u minuti kinetička energija rotacije $59,5\text{ J}$? Moment tromosti valjka oko osi simetrije valjka je $I = \frac{1}{2}MR^2$.

Rješenje: $\rho = 7140,6\text{ kg/m}^3$ (cink)

4. Na kojoj visini iznad Zemljine površine kruži satelit kojem za obilazak kružne putanje treba tri sata?

Rješenje: 4192 *km*

5. Prema Zemlji se iz velike ("beskonačne") udaljenosti početnom brzinom iznosa $v_0 = 3 \text{ km s}^{-1}$ duž pravca koji prolazi njezinim središtem giba meteor. Koliki će biti iznos brzine meteora u trenutku kada se meteor nađe na udaljenosti $r = 6R_Z$ od središta Zemlje? Što se događa s njegovom brzinom u odnosu na početnu? Koji je razlog tome?

Rješenje: $v = 5465,2 \text{ m s}^{-1}$

Zapisujemo zakon očuvanja energije

$$E_{p,g}(\infty) + E_k(\infty) = E_{p,g}(6R) + E_k(6R).$$

U beskonačnosti tijelo nema gravitacijsku potencijalnu energiju tako da pišemo

$$0 + \frac{1}{2}mv_0^2 = -\gamma \frac{M_Z m}{6R_Z} + \frac{1}{2}mv^2$$

$$v^2 = v_0^2 + \gamma \frac{M_Z}{3R_Z}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + \gamma \frac{M_Z}{3R_Z}}$$

$$v = \sqrt{(3000 \text{ m s}^{-1})^2 + 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2} \frac{5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{3 \cdot 6,371 \cdot 10^6 \text{ m}}} = 5465,2 \text{ m s}^{-1}$$