

Sveučilište u Zagrebu  
Geotehnički fakultet

Riješeni zadaci					Ocjena
1	2	3	4	5	

**Ponovljeni 1. kolokvij iz**  
**kolegija Fizika I**

Akadska godina 2023./2024.

**03. lipanj 2024.**

Obavezno ispuniti:

Prezime: \_\_\_\_\_

Ime: \_\_\_\_\_

Vlastoručni potpis: \_\_\_\_\_

1. Zadani su vektori  $\vec{a} = -4\vec{i} - 5\vec{j} + 6\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j} - 7\vec{k}$  i  $\vec{c} = -2\vec{i} + 4\vec{j} - 3\vec{k}$ .  
Izračunajte  $[(\vec{a} \times \vec{b}) - \vec{c}] \cdot \vec{b}$ .

Rješenje:  $-5$

**2.** Materijalna točka (MT) giba se u  $xy$ -ravnini tako da joj se vektor položaja mijenja u vremenu prema izrazu

$$\vec{r}(t) = te^{-2t}\vec{i} + \sqrt{t}\vec{j} \text{ [m]}.$$

Izračunajte vektor i iznos trenutnog ubrzanja MT u trenutku  $t_1 = 0,3 \text{ s}$ .

Rješenje:

- a)  $\vec{v}(t = 0,3 \text{ s}) = 0,220\vec{i} + 0,913\vec{j}$ ,  $|\vec{v}(t = 0,3 \text{ s})| = 0,939 \text{ [ms}^{-1}\text{]}$   
b)  $\vec{a}(t = 0,3 \text{ s}) = -1,537\vec{i} - 1,521\vec{j}$ ,  $|\vec{a}(t = 0,3 \text{ s})| = 2,162 \text{ [ms}^{-2}\text{]}$

**3.** Lopta koje se u početnom trenutku  $t = 0$  s nalazi u točki A:  $\vec{r}_A = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 3\vec{k}$  bačena je vertikalno prema gore brzinom iznosa  $14ms^{-1}$ . Kolika je udaljenost lopte od ishodišta koordinatnog sustava u trenutku  $t_1 = 1,7$  s? (Otpor zraka se zanemaruje!)

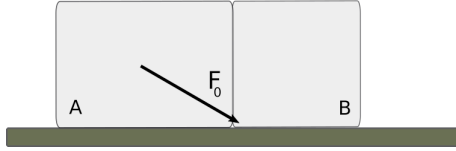
Rješenje:  $d = 8,3m$

4. Užetom pod kutom od  $\alpha = 10^\circ$  prema horizontali potrebno je po parketu vući sanduk mase  $m = 20 \text{ kg}$ , pri čemu je koeficijent kinetičkog trenja između parketa i sanduka  $\mu_k = 0,2$ . Izračunajte iznos sile potreban da bi sanduk vukli jednoliko po pravcu.

Rješenje:  $F_0 = 38,49 \text{ N}$

$$F_0 = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$$

5. Vanjska sila iznosa  $F_0 = 42 \text{ N}$  djeluje pod kutem od  $\vartheta = 30^\circ$  prema horizontali na blok A mase  $m_A = 5 \text{ kg}$  koji gura blok B mase  $m_B = 2 \text{ kg}$  (vidjeti skicu). Izračunajte iznos ubrzanja blokova A i B kada je kinetičko trenje između blokova i podloge  $\mu_k = 0,3$ .



Rješenje:  $a = 1,353 \text{ m s}^{-2}$

Iznos sile kojom blok A djeluje na blok B jednaka je iznosu sile kojom blok B djeluje na blok A

$$|\vec{F}_{AB}| = |\vec{F}_{BA}|.$$

Zapisujemo sve sile na tijelo A

$$\mathbf{A:} \quad \vec{F}_0 + \vec{G}_A + \vec{R}_A + \vec{F}_{tr,A} + \vec{F}_{BA} = m_A \vec{a} \quad / \cdot \vec{k} / \cdot \vec{j}$$

i radimo projekcije na os  $z$  i  $y$ .

$$\mathbf{A,z:} \quad F_0 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \vartheta\right) - m_A g + R_A + 0 + 0 = 0$$

Funkciju  $\cos(\frac{\pi}{2} + \vartheta)$  možemo raspisati preko funkcije zbroja

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \vartheta\right) = \cos \frac{\pi}{2} \cos \vartheta - \sin \frac{\pi}{2} \sin \vartheta = -\sin \vartheta$$

$$-F_0 \sin \vartheta - m_A g + R_A = 0 \Rightarrow R_A = m_A g + F_0 \sin \vartheta$$

Što ćemo urasti u izraz za  $y$  os.

$$\mathbf{A,y:} \quad F_0 \cos \vartheta + 0 + 0 - F_{tr,A} - F_{BA} = m_A a$$

$$F_0 \cos \vartheta - \mu_k R_A - F_{BA} = m_A a$$

$$F_0 \cos \vartheta - \mu_k (m_A g + F_0 \sin \vartheta) - F_{BA} = m_A a \quad (1)$$

Zapisujemo sve sile na tijelo B

$$\mathbf{B:} \quad \vec{G}_B + \vec{R}_B + \vec{F}_{tr,B} + \vec{F}_{AB} = m_B \vec{a} \quad / \cdot \vec{k} / \cdot \vec{j}$$

i radimo projekcije na os  $z$  i  $y$ .

$$\mathbf{B,z:} \quad -m_B g + R_B + 0 + 0 = 0 \Rightarrow R_B = m_B g$$

$$\mathbf{B,y:} \quad 0 + 0 - F_{tr,B} + F_{AB} = m_B a \quad \Rightarrow \quad F_{AB} = m_B a + \mu_k R_B$$

Spajanjem posljednja dva izraza dobivamo:

$$F_{AB} = m_B a + \mu_k m_B g. \quad (2)$$

U izraz 1 umjesto  $F_{BA}$  uvrstimo 2 dobivamo:

$$F_0 \cos \vartheta - \mu_k (m_A g + F_0 \sin \vartheta) - m_B a - \mu_k m_B g = m_A a.$$

$$a(m_A + m_B) = F_0 \cos \vartheta - \mu_k [(m_A + m_B)g + F_0 \sin \vartheta]$$

$$a = \frac{F_0 \cos \vartheta - \mu_k [(m_A + m_B)g + F_0 \sin \vartheta]}{m_A + m_B}$$

$$a = \frac{42N \cos 30^\circ - 0,3 [(5kg + 2kg)9,81ms^{-2} + 42N \sin 30^\circ]}{5kg + 2kg} = 1,353 \text{ } ms^{-2}$$