

VII РАЗРЕД

1. Комад стакла у облику квадра ивица 0,15 dm и 0,12 dm потопи се у мензуру са водом. У мензури се налази 200 ml воде, а када се у њу урони комад стакла ниво воде се подигне тако да је укупна запремина воде и квадра од стакла 203,6 ml.

- Колика је трећа ивица комада стакла?
- За колико подјељака на мензури се подигне ниво воде након убацивања комада стакла, ако сваки подјељак означава $0,5 \text{ cm}^3$?

2. У утрци Формуле 1 болиди Ферарија и Мерцедеса су пред почетак финалног круга изједначени и у једном тренутку возе једнаким брзинама од $250 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ и налазе се тачно један поред другог. У том истом тренутку, болид Ферарија је приморан да уђе у бокс да замијени гуму, што је трајало 2 s. А болид Мерцедеса наставља возити истом брзином и улази у финални круг, чија је дужина 4 km. Коликом брзином треба да се креће Ферари да би су стигао Мерцедес тачно при проласку кроз циљ?

3. У аутобусу који се креће по праволинијској цести сталном брзином $15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ сједи ученик и гледа кроз прозор. Ученик уочава да се у паралелној траци на цести ка аутобусу креће лимузина дужине невјероватних 7 m. Ученик је измјерио штоперицом на телефону да лимузина цијелом својом дужином прође крај њега за 1,32 s. Коликом брзином се креће лимузина по цести, ако се и она кретала равномјерно?

4. Марко и Милица вуку колица масе 10 kg по хоризонталној подлози, при чему свако од њих двоје дјелује силом од 50 N у истом правцу и смјеру. При томе се колица крећу равномјерно праволинијски. У колицима се налази пијесак масе 4000 g. Колики је интензитет силе трења, а колики коефицијент трења између колица и подлоге? Узети да гравитационо убрзање има вриједност $9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

5. На еластичну опругу најприје се окаче два различита тега. Тежина другог тега је два пута већа од тежине првог тега. При томе се опруга истегне за 5 cm. Након тога, на опругу (са окаченим теговима) дјелује сила од 10 N усмјерена вертикално навише, при чему се опруга сабије за 2 cm у односу на неистегнуто стање. Колико износе тежине првог и другог тега?

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VII РАЗРЕД

1. Дати подаци: ивице квадра од стакла су $a = 0,15 \text{ dm} = 1,5 \text{ cm}$ и $b = 0,12 \text{ dm} = 1,2 \text{ cm}$, запремина воде $V_1 = 200 \text{ ml} = 200 \text{ cm}^3$, укупна запремина воде и квадра $V_2 = 203,6 \text{ ml} = 203,6 \text{ cm}^3$, један подјелака одговара запремини $V_3 = 0,5 \text{ cm}^3$. Тражи се дужина треће ивице квадра: $c = ?$ и број подјелака за које се подигне ниво воде у мензури $N = ?$ квадра је једнака разлици укупне запремине воде и квадра и запремине воде:

$$V = V_2 - V_1 = 3,6 \text{ ml} = 3,6 \text{ cm}^3$$

Запремина квадра је дата са: $V = a \cdot b \cdot c$

$$\text{Одавде се изрази трећа ивица квадра: } c = \frac{V}{a \cdot b} = \frac{3,6 \text{ cm}^3}{1,5 \text{ cm} \cdot 1,2 \text{ cm}} = 2 \text{ cm}$$

Број подиока за који се подигне ниво воде у мензури након убацивања квадра од стакла се добија из количника запремине квадра од стакла и запремине која одговара једном подјелку:

$$N = \frac{V}{V_3} = \frac{3,6 \text{ cm}^3}{0,5 \text{ cm}^3} = 7,2 \text{ подиока.}$$

2. Дати подаци: вријеме које је Ферари провео у боксу $\Delta t = 2 \text{ s}$, пређени пут болида $s = 4 \text{ km} = 4000 \text{ m}$ и брзина Мерцедеса $v_2 = 250 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 69,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Тражи се брзина Ферарија: $v_1 = ?$

Пређени путеви су једнаки: $s_1 = s_2 = s$, те слиједи да се брзина Ферарија може изразити са $v_1 = \frac{s}{t_1}$, а брзина Мерцедеса са $v_2 = \frac{s}{t_2}$.

Из формуле за брзину Мерцедеса може се одредити вријеме његовог кретања:

$$t_2 = \frac{s}{v_2} = 57,6 \text{ s}$$

Вријеме кретања Ферарија је краће за $\Delta t = 2 \text{ s}$ од времена кретања Мерцедеса и важи:

$$t_1 = t_2 - \Delta t.$$

Уврштавањем у формулу за брзину Ферарија добија се:

$$v_1 = \frac{s}{t_2 - \Delta t} = 71,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

3. Дати подаци су: брзина аутобуса $v_1 = 15 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 4,17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, дужина лимузине $l = 7 \text{ m}$, вријеме проласка лимузине $t = 1,32 \text{ s}$. Тражи се брзина лимузине: $v_2 = ?$

Брзина којом се лимузина у супротном смјеру креће у односу на ученика који сједи у аутобусу је релативна и зато дата са:

$$v = v_1 + v_2$$

Брзина којом лимузина цијелом дужином прође крај ученика се може одредити као:

$$v = \frac{l}{t} = 5,30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Из прве формуле се налази тражена брзина:

$$v_2 = v - v_1 = 1,13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

4. Дати подаци су: маса колица $m_1 = 10 \text{ kg}$, а маса пијеска $m_2 = 4000 \text{ g} = 4 \text{ kg}$, појединачна вучна сила $F_1 = 50 \text{ N}$, гравитационо убрзање $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, тражи се коефицијент трења: $\mu = ?$

Сила трења се дефинише формулом:

$$F_{\text{tr}} = \mu \cdot F_{\text{n}},$$

а нормална реакција подлоге једнака је тежини тијела:

$$F_{\text{n}} = mg,$$

те слиједи: $F_{\text{tr}} = \mu mg$

Укупна вучна сила једнака је:

$$F_{\text{v}} = 2 \cdot F_1 = 100 \text{ N}$$

Пошто је кретање равномерно праволинијско вучна сила и сила трења су једнаких интензитета и супротних смјерова:

$$F_{\text{v}} = F_{\text{tr}} = 100 \text{ N}.$$

Укупна маса колица и пијеска једнака је:

$$m = m_1 + m_2 = 14 \text{ kg}.$$

Из претходних формула се изрази коефицијент трења:

$$\mu = \frac{2F_1}{mg} = 0,73.$$

5. Дати подаци су: истезање у првом случају $\Delta l_1 = 5 \text{ cm}$, истезање у другом случају $\Delta l_2 = 2 \text{ cm}$, сила која дјелује вертикално навише $F = 10 \text{ N}$, траже се тежине првог и другог тијела: $Q_1 = ?$
 $Q_2 = ?$

У првом случају резултатна сила која истеже опругу за Δl_1 је једнака:

$$F_1 = Q_1 + Q_2.$$

Пошто је тежина другог тега два пута већа од тежине првог слиједи:

$$F_1 = Q_1 + 2Q_1 = 3Q_1.$$

У другом случају, поред Q_1 и Q_2 , постоји још једна сила F , која дјелује у супротном смјеру од тежина. Стога је резултатна сила која сабија опругу за Δl_2 једнака:

$$F_2 = F - Q_1 - Q_2 = F - 3Q_1.$$

Пошто се ради о истој опрузи (исто k), могу се изједначити количници сила и одговарајућих истезања:

$$\frac{F_1}{\Delta l_1} = \frac{F_2}{\Delta l_2}, \text{ односно: } \frac{3Q_1}{\Delta l_1} = \frac{F - 3Q_1}{\Delta l_2}.$$

Одавде се изрази тежина Q_1 и израчуна:

$$Q_1 = \frac{F \cdot \Delta l_1}{3(\Delta l_1 + \Delta l_2)} = 2,38 \text{ N} \approx 2,4 \text{ N}. \text{ Стога је } Q_2 = 2Q_1 = 4,76 \text{ N} \approx 4,8 \text{ N}.$$

