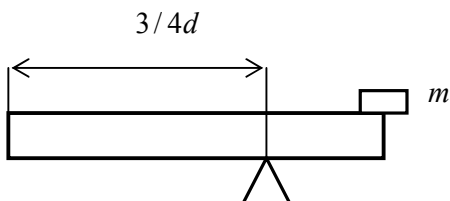


ЗАДАЦИ ЗА РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ (2010.)
VIII РАЗРЕД

1. Аутомобил масе 1600kg улази у кривину полупречника 190m . Колико мора да износи минимална вриједност коефицијента трења између гума и асфалта, да аутомобил не би слетио с пута. Брзина аутомобила је константна и износи 20m/s .

2. На једном крају хомогене греде дужине d постављено је тијело масе m . Греда се налази у равнотежи у хоризонталном положају ако се подупре на растојању $\frac{1}{4}d$ (слика).

Колика је маса греде?



3. Отац и син шетају истом брзином и запазе да отац има два пута већу кинетичку енергију од сина. Тада син повећа брзину за $\Delta v = 0,5\text{m/s}$ и његова кинетичка енергија постане једнака кинетичкој енергији оца. Којом брзином се креће отац?

4. Оловно зрно лети брзином 430m/s , пробија препреку и наставља кретање брзином 200m/s . Колики дио зрна се истопио? Почетна температура зрна је 50°C , за загријавање и топљење утрошено је 50% изгубљене кинетичке енергије зрна. Тачка топљења олова је 327°C , специфична топлота топљења је 25kJ/kg , док је специфични топлотни капацитет 120J/kgK .

5. Балон се креће вертикално наниже константном брзином $u = 2\text{m/s}$. Из балона се баци куглица вертикално навише брзином $v_0 = 10\text{m/s}$ у односу на земљу. Израчунати растојање између балона и куглице у тренутку када она достигне максималну висину у односу на земљу. Наћи и вријеме од тренутка избацавања куглице до тренутка њеног повратка у балон.

Задатке припремио: Милко Бабић
Рецензент: Митар Цвијановић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД

1.

Центрипетална сила која дјелује на аутомобил је сила трења:

$$F_{tr} = \frac{mv^2}{R} \quad R - \text{полупречник кривине} \quad F_{tr} = \mu mg,$$

тражена минимална вриједност коефицијента трења је:

$$\mu mg = \frac{mv^2}{R}; \quad \mu = \frac{v^2}{gR} \quad \mu = 0,21$$

2.

Тежиште лијевог дијела греде T_1 налази се на растојању $\frac{3}{8}d$ од ослонца θ (на половини лијевог дијела), а маса тог дијела греде износи $\frac{3}{4}M$.

Тежиште десног дијела греде T_2 је на растојању $\frac{1}{8}d$ од тачке ослонца θ (на шполовини десног дијела), а маса тог дијела је $\frac{1}{4}M$. Из услова равнотеже

$$\frac{3}{4}Mg \cdot \frac{3}{8}d = \frac{1}{4}Mg \cdot \frac{1}{8}d + mg \cdot \frac{1}{4}d$$

налази се да је $M = m$

II начин

Греда као цјелина има тежиште на удаљености $\frac{1}{4}d$ од ослонца. Па је услов равнотеже,

$$Mg \cdot \frac{1}{4}d = mg \cdot \frac{1}{4}d. \quad \text{Одатле } M = m$$

3.

v – брзина оца и сина када шетају истом брзином

$v + \Delta v$ – брзина сина након што је повећао брзину за Δv

m_0 – маса оца

m_s – маса сина

када иду заједно, кинетичка енергија оца је два пута већа, па је:

$$\frac{m_0 v^2}{2} = 2 \frac{m_s v^2}{2}; \quad \Rightarrow \quad m_0 = 2m_s \quad (1)$$

када син иде брже, кинетичке енергије су исте:

$$\frac{m_0 v^2}{2} = \frac{m_s (v + \Delta v)^2}{2} \quad (2)$$

Уврштавањем (1) у (2) добија се $\left(\frac{v + \Delta v}{v}\right)^2 = 2$

$$\text{одатле} \quad 1 + \frac{\Delta v}{v} = \sqrt{2} \quad \Rightarrow \quad v = \frac{\Delta v}{\sqrt{2} - 1} \quad v = 1,2 \frac{m}{s}$$

4.

Да би се дио олова истопио треба прво цијело зрно да се загрије до тачке топљења а потом дио претвори у течну стање. Слиједи:

$$\frac{1}{2} \left(\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2} \right) = mc\Delta T + m_1 \lambda$$

одатле $4m_1 \lambda = mv_1^2 - mv_2^2 - 4mc\Delta T$

па се добија $\frac{m_1}{m} = \frac{v_1^2 - v_2^2 - 4c\Delta T}{4\lambda}$ $\frac{m_1}{m} = 0,12$ или $m_1 = 0,12m$

5.

У односу на балон тијело се баци вертикално навише брзином $V_0 = v_0 + u$

максималну висину у односу на земљу тијело достиже послјије времена $t = \frac{v_0}{g}$.

Растојање између тијела и балона тада је једнако путу који тијело пређе у односу на балон

$$L = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = (v_0 + u)t - \frac{1}{2} g t^2 \qquad L = \frac{v_0(v_0 + u)}{g} - \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0(v_0 + 2u)}{2g}$$

$L = 7m$

Вријеме које треба тијелу да стигне до највише тачке у односу на балон је

$$t' = \frac{V_0}{g} = \frac{v_0 + u}{g}$$

исто толико времена му треба и да падне из највише тачке у балон, па је тражено вријеме

$$\tau = 2t' = \frac{2(v_0 + u)}{g} \qquad \tau = 2,4s$$