30. РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (5. април 2025)

VII РАЗРЕД

1. Маса тегле испуњене медом је m_1=1200 g. Маса исте тегле испуњене водом је m_2=914 g. Маса празне тегле је m_3=200 g. Израчунати густину меда ако је густина воде 1000 kg/m^3.

2. Дебљина зида акваријума је Δl=0,05 dm. Димензије ивица, мјерене са спољашње стране акваријума су a=31 cm, b= 41 cm и c=4,85 dm. (c је висина акваријума). Израчунати запремину воде у литрима коју треба насути у акваријум да би био напуњен 80%. Акваријум је са горње стране отворен.

3. На динамометар се окаче заједно тег масе m_1=27 g и већи тег непознате масе и опруга се истеге за Δl_1=3 cm. Потом се теговима дода још један тег чија је маса једнака половини масе већег тега, што опругу издужи за Δl_2=4 cm. Одредити масу већег тега.

4. Из мјеста А у мјесто Б на по 5 минута крећу бициклисти и то: први брзином 10 m/s, други 15 m/s, трећи 20 m/s и четврти брзином 15 m/s. Растојање између мјеста је 20 km. Колико брзином треба да крене мотоциклиста из мјеста А у мјесто Б, два минута након поласка посљедњег бициклисте да би на путу сустигао барем двојицу од њих? Ког бициклисту је првог сустигао и колики пут је прешао до тада?

5. Марко кружну стазу претрчи за 24 минута. Ако он и Петар, полазећи истовремено са стартне линије, трче у различитим смјеровима, онда се на стази сретну послије 9 минута. Ако трче у истом смјеру послије колико времена ће један сустићи другога? Када ће се по први пут након поласка наћи истовремено у почетној тачки? Колико кругова је до тада претрчао свако од њих?

Задатке припремила: *Вера Елез,* рецензент: *Милко Бабић*

30. РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (5. април 2025)

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VII РАЗРЕД

1. Запремина празне тегле једнака је запремини воде у њој $V_T = \frac{m_V}{\rho_V}$. Маса воде у тегли једнака је разлици тегле пуне воде и празне тегле $m_V = m_2 - m_3$, $m_V = 714\,\mathrm{g}$. Запремина празне тегле је $V_T = \frac{714\,\mathrm{g}}{1\,\mathrm{g/cm^3}} = 714\,\mathrm{cm^3}$. Маса меда у тегли једнака је разлици масе тегле пуне меда и празне тегле $m_M = m_1 - m_3$ $m_M = 1000\,\mathrm{g}$. Густина меда је $\rho_M = \frac{m_M}{V_M}$ $\rho_M = 1,4\,\mathrm{g/cm^3} = 1400\,\mathrm{kg/m^3}$.

2.
Дужина и ширина акваријума са унутрашње стране су $a_1 = a - 2\Delta l$ $a_1 = 30\,\mathrm{cm}$, $b_1 = b - 2\Delta l$ $b_1 = 40\,\mathrm{cm}$, а висина акваријума је $c_1 = c - \Delta l$ $c_1 = 48\,\mathrm{cm}$. Запремина воде која може стати у акваријум је $V = a_1 b_1 c_1 = 57,6\,\mathrm{dm^3}$. Да би акваријум био напуњен 80 % треба насути $V = 0,8 a_1 b_1 c_1$, $V = 46,1\,\mathrm{dm^3} = 46,1\,\mathrm{l}$.

3. У првом случају имамо $(m_1 + m_x)g = k\Delta l_1$, а у другом $(m_1 + m_x + 0,5m_x)g = k\Delta l_2$. Дијељењем ових израза F_2 имамо $\frac{(m_1 + m_x)g}{(m_1 + 1,5m_x)g} = \frac{k\Delta l_1}{k\Delta l_2}$, односно $(m_1 + m_x)\Delta l_2 = (m_1 + 1,5m_x)\Delta l_1$. Рјешавањем се добија $m_x = \frac{m_1(\Delta l_2 - \Delta l_1)}{1,5\Delta l_1 - \Delta l_2}$. Замјеном бројних вриједности добија се да је $m_x = 2m_1 = 54\,\mathrm{g}$.

4. Времена за које бициклисти прелазе пут од А до Б рачунају се према формули $t_1 = \frac{s}{v_1}, \frac{s}{v_2}, \frac{s}{v_3}, \frac{s}{v_4}$ гдје је $s = 20\,\mathrm{km}$, и износе 2000 s, 1333,33 s, 1000 s и 1333, 33 s . Времена мјерена од поласка првог бициклисте, обзиром да полазе на по 5 минута су $t_1 = t_1 = 2000\,\mathrm{s}$, $t_2 = t_2 + \Delta t = 1633,33\,\mathrm{s}$, $t_3 = t_3 + 2\Delta t = 1600\,\mathrm{s}$, $t_4 = t_4 + 3\Delta t = 2233,33\,\mathrm{s}$. У мјесто Б стижу сљедећим редослиједом: трећи, други, први и четврти. Како мотоциклиста креће 2 минута након поласка посљедњег бициклисте, да би на путу сустигао макар двојицу он то растојање мора прећи за t_M= 2000 s- (15·60 s+120 s)=980 s односно најмањом брзином $v_M = \frac{s}{t_M} = 20,416\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$. Мотоциклиста ће прво стићи бициклисту број четири који је кренуо прије њега два минута и за то вријеме прешао пут $s_4 = v_4 \cdot 120\,\mathrm{s}{=}1800\,\mathrm{m}$. У моменту сустизања мора да важи $s_4 + v_4 \cdot t{=}v_M \cdot t$ одакле се за тражено растојање добија $s_M = v_M \cdot t = \dfrac{v_M l_4}{v_M - v_4}$ $s_M = 6790,76\,\mathrm{m}$.

5. Нека је l дужина стазе коју Марко пређе за t_M=24 min крећући се брзином v_M. За t=9 min крећући се истом брзином он до сусрета са Петром пређе пут x_M тако да важи: $\dfrac{x_M}{t} = \dfrac{l}{t_M}$, односно $x_M = \dfrac{3l}{8}$. Остатак пута $x_P = \dfrac{5l}{8}$ прешао је Петар. Одавде можемо да закључимо да, кад се крећу у истом смјеру, сваких девет минута Марко пређе $\dfrac{3l}{8}$, а Петар $\dfrac{5l}{8}$. Кад прође сваких девет минута њихово растојање се повећа за $\Delta x = \dfrac{5l}{8} - \dfrac{3l}{8} = \dfrac{l}{4}$, Петар бјежи Марку четвртину дужине и биће на растојању l од њега за t=4·9 min = 36 min (тада је Петар сустигао Марка). За тих 36 минута Марко ће прећи пут $x_M = 36\,\mathrm{min}\dfrac{l}{24\mathrm{min}} = \dfrac{3l}{2}$, а Петар $\dfrac{5l}{2}$. Пут који је јденак цијелом броју дужина стазе прелазе за дупло више времена, за 72 минута. У том тренутку Петар је претрчао 5 , а Марко 3 круга.