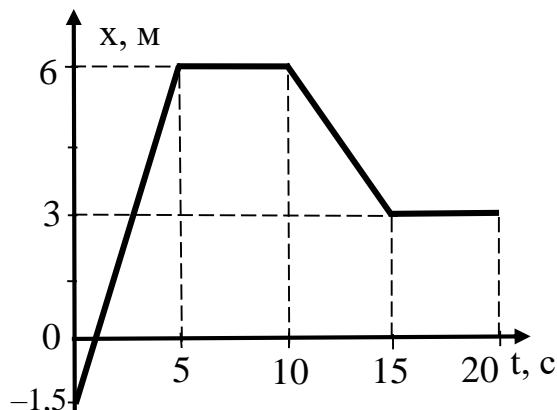


**Контрольна робота
з ФІЗИКИ 10 клас (2015)**

1. Який шлях пройшла частинка (див. графік руху) від кінця другої до кінця десятої секунди?



До задачі №1

До задачі №2

Розв'язок

$t_1 = 2$ с, $t_2 = 10$ с. $x_1 = 1,5$ м; $x_2 = 6$ м; $s = x_2 - x_1 = 6 - 1,5 = 4,5$ м.

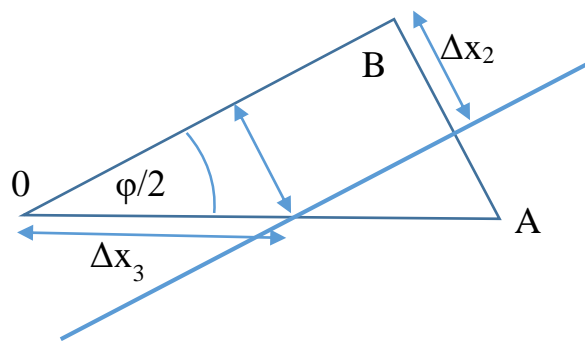
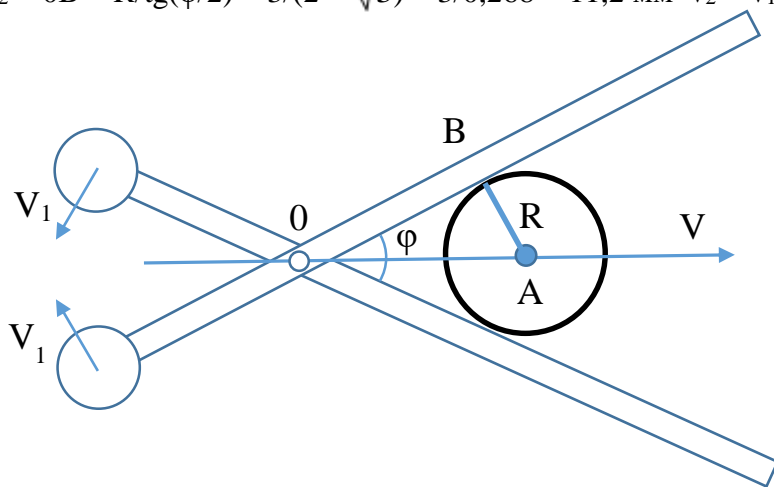
2. Тупими ножицями намагаються різати циліндричний зразок радіусу 3 мм, але він замість цього висковзує. В деяку мить часу пальці, що знаходяться на відстані 8 см від осі обертання лез у кільцях ножиць, рухаються зі швидкістю по 1 см/с кожний. З якою швидкістю рухається дріт, якщо кут розходження лез ножиць на цю мить 30° ? Вважати $\sqrt{3} = 1,7$ та $\sqrt{2} = 1,4$.

Розв'язок

Кутова швидкість обертання лез: $\omega = v_1/r_1 = v_2/r_2$

$$\tan\left(\frac{\pi}{12}\right) \rightarrow 2 - \sqrt{3}$$

$r_2 = OB = R/\text{tg}(\varphi/2) = 3/(2 - \sqrt{3}) = 3/0,268 = 11,2$ мм $v_2 = v_1 \cdot r_2/r_1 = 1 \cdot 11,2/80 = 0,14$ см/с



$$v_3 = v_2/\sin(\varphi/2) = 0,14/0,259 = 0,541 \text{ см/с}$$

$$v_3 = v_1 \cdot R/\text{tg}(\varphi/2)/r_1/\sin(\varphi/2) = v_1 \cdot R/r_1 \cdot \text{tg}(\varphi/2) \cdot \sin(\varphi/2) = 0,541 \text{ см/с}$$

3. Змінення координати при русі частинки описується рівнянням:

$x = 2 - 7,8 \cdot t + 3 \cdot t^2$ (в СІ). Визначити шлях, який пройшла точка за перші 10 с.

Розв'язок

$a = 6$ м/с²; $v = -7,8 + 6 \cdot t = 0$; $v_0 = 7,8$ м/с; $v_c = -7,8 + 6 \cdot 10 = 52,2$ м/с;

момент остановки: $t = 1,3$ с. До остановки Δx_1 и после остановки Δx_2 :

$$S = \Delta x_1 + \Delta x_2 = v_0^2/2a + v_c^2/2a = 7,8^2/2 \cdot 6 + 52,2^2/2 \cdot 6 = 232,14 \text{ (м)}$$

4. Крига поперечним перерізом 1 м^2 і висотою $0,4 \text{ м}$ плаває у воді. Яку роботу потрібно виконати, щоб повністю занурити її у воду? Густина води 10^3 кг/м^3 , густина льоду $0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, $g=9,8 \text{ м/с}^2$. Підвищенням рівня рідини при зануренні криги знехтувати.

Розв'язок

$$A = F_{\text{ср}} \cdot S = F_{\text{в}} \cdot h/2 = (\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{л}}) \cdot g \cdot V \cdot h/2 = (\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{л}}) \cdot g \cdot S \cdot h^2/2 = 100 \cdot 9,8 \cdot 1 \cdot 0,04^2/2 = 78,4 \text{ (Дж)}$$

5. При ізотермічному стисканні газу, що займає певний об'єм під тиском 12 кПа , тиск збільшився на 4 кПа . На скільки відсотків зменшився об'єм газу?

Розв'язок

$$\text{При ізотермічному процесі: } P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2; (V_1 - V_2)/V_1 = (V_1 - V_1 \cdot P_1/P_2)/V_1 = (1 - 12/16) \Rightarrow 25\%.$$

6. Два тіла масами m та $2m$ зв'язані одне з одним ниткою, що витримує натяг 100 Н , стоять на гладкій горизонтальній поверхні. З якою максимальною горизонтальною силою можна тягнути за одне з тіл, щоб нитка не розірвалася?

Розв'язок

Максимальною сила буде, якщо тягнути за більше тіло. Тоді сила, з якою ми тягнемо дорівнює: $F = (m_1 + m_2) \cdot a$. А для другого тіла: $F_2 = m_2 \cdot a$, звідки: $F = (m_1 + m_2) \cdot F_2/m_2 = 3 \cdot F_2 = 300 \text{ (Н)}$.

7. На нитці довжиною 2 м висить кулька. При якій мінімальній початковій швидкості кулька зробить оберт у вертикальній площині? $g=10 \text{ м/с}^2$.

Розв'язок

Щоб кулька зробила оберт її швидкість у верхній точці повинна бути не меншою, за ту, що відповідає g , як доцентровому прискоренню: $g = v^2/R$.

$$\text{За законом збереження: } mv_0^2/2 = mv^2/2 + mg2R \Rightarrow v_0^2 = gR + 2gR = 3gR = 3 \cdot 10 \cdot 2 = 60 \text{ (м/с)}$$

8. В калориметр з 500 г води при температурі 20°C впустили 20 г водяної пари при температурі 100°C . Яка температура встановиться у калориметрі? Прийняти питому теплоємність води $4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$, питома теплота пароутворення $23 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$. Відповідь надати з точністю до десятих.

Розв'язок

Рівняння теплового балансу: теплота отримана водою: $c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot (t_x - t_0) = r \cdot m_{\text{п}} + c_{\text{в}} \cdot m_{\text{п}} \cdot (t_{100} - t_x)$
теплота віддана парю. Остаточна температура t_x теплової рівноваги.

$$t_x = (r \cdot m_{\text{п}}/c_{\text{в}} + c_{\text{в}} \cdot m_{\text{п}} \cdot t_{100} + c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot t_0)/(m_{\text{п}} + m_{\text{в}}) = \\ = (2300000 \cdot 0,02/4200 + 0,02 \cdot 100 + 0,5 \cdot 20)/(0,5 + 0,02) \approx 44,1^\circ$$