Решение варианта №1

З А Д А Ч А 1.

Ответ: $\boxed{\omega_{max} = \frac{2\pi n \cdot \upsilon_{max}}{\ell} \approx 2 \cdot 10^3 \ \frac{рад}{с}}$.

Для равноускоренного движения тела $\ell = \frac{1}{2}\upsilon_{max}\tau$, откуда $\tau = \frac{2\ell}{\upsilon_{max}}$.

Аналогично, для вращательного движения снаряда

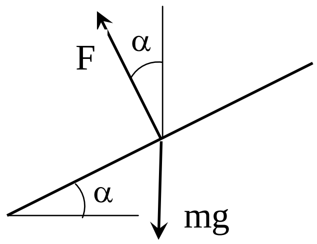
$\varphi = \frac{1}{2}\omega_{max}\tau$, откуда $\omega_{max} = \frac{2\varphi}{\tau}$, где $\varphi = 2\pi n$.

Из полученных соотношений находим

$$\omega_{max} = \frac{2\pi n \cdot \upsilon_{max}}{\ell} \approx 2 \cdot 10^3 \ \frac{рад}{с}.$$

З А Д А Ч А 2.

Ответ: $\boxed{R = \frac{\upsilon^2}{g \cdot tg\alpha} \approx 3892 \ \ м}$.



Из условия горизонтальности полёта $F\cos\alpha = mg$, откуда $F = \frac{mg}{\cos\alpha}$ - сила, действующая на крылья самолёта перпендикулярно их плоскости.

Используя второй закон Ньютона для движения по окружности радиуса R, запишем $\frac{m\upsilon^2}{R} = F\sin\alpha$.

$$\frac{m\upsilon^2}{R} = \frac{mg}{\cos\alpha}\sin\alpha = mg \cdot tg\alpha, \text{ откуда } R = \frac{\upsilon^2}{g \cdot tg\alpha} = \frac{150^2}{10}\sqrt{3} \approx 3892 \ \ м$$

З А Д А Ч А 3.

Ответ:. $\boxed{T = 2\pi\ell\sqrt{\frac{\ell}{3mG}}}$.

З А Д А Ч А 4.

Ответ: $\boxed{H = \frac{\upsilon_0^{\,2}}{2g} + \frac{\ell}{10}}$.

.

Используя закон сохранения энергии, получим:

$$H = \frac{\ell}{2} + \frac{\upsilon^2}{2g} = \frac{\upsilon_0^{\,2}}{2g} + \frac{\ell}{10},$$ где υ - скорость груза массы m в момент удара о стенку..

З А Д А Ч А 5.

Ответ: $\boxed{Q = \frac{m\upsilon^2}{2}}$.

По закону сохранения импульса $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}$, где $p_1 = m\upsilon$, $p_2 = m\upsilon$, $p = (m+m)u$.

$$2m \cdot u = \sqrt{(m\upsilon)^2 + (m\upsilon)^2} = m\upsilon\sqrt{2}; \qquad u = \frac{\upsilon\sqrt{2}}{2}.$$

Суммарная кинетическая энергия до удара $E_1 = \frac{m\upsilon^2}{2} + \frac{m\upsilon^2}{2} = m\upsilon^2$,

Кинетическая энергия обеих пуль после удара $E_2 = \frac{m+m}{2}u^2 = \frac{m\upsilon^2}{2}$.

Таким образом, количество теплоты, выделившееся при ударе, равно

$$Q = E_1 - E_2 = m\upsilon^2 - \frac{m\upsilon^2}{2} = \frac{m\upsilon^2}{2}.$$

З А Д А Ч А 6.

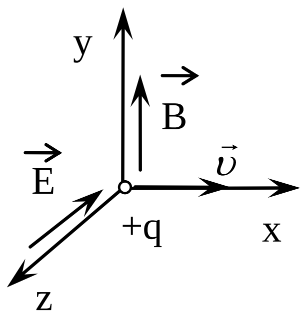
Ответ: $\boxed{T_1 = \frac{2A}{3R\eta}}$.

З А Д А Ч А 7.

Ответ: $\boxed{E = \frac{3q}{16\pi\varepsilon_0 \cdot R^2}\cdot}$. Вектор $\vec{E}$ направлен от центра шара.

З А Д А Ч А 8.

Ответ: $\boxed{E = \upsilon \cdot B}$



З А Д А Ч А 9.

Ответ: $\boxed{R_x = 10\ \textit{Ом}}$; $\boxed{P_{max} = 250\ \ Bm}$.

З А Д А Ч А 10.

Ответ:. $\boxed{B_{max} = \dfrac{\sigma_{max} \cdot S}{I \cdot R}}$.

Решение варианта №2

З А Д А Ч А 1.

Ответ: $\omega_{max} = \frac{2\pi n \cdot \upsilon_{max}}{\ell} \approx 3 \cdot 10^3 \frac{рад}{с}$

Для равноускоренного движени тела $\ell = \frac{1}{2}\upsilon_{max}\tau$, откуда $\tau = \frac{2\ell}{\upsilon_{max}}$.

Аналогично, для вращательного движения снаряда

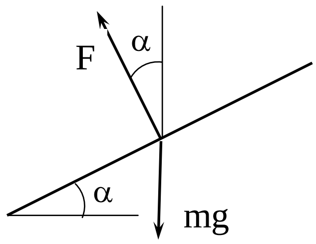
$\varphi = \frac{1}{2}\omega_{max}\tau$, откуда $\omega_{max} = \frac{2\varphi}{\tau}$, где $\varphi = 2\pi n$.

Из полученных соотношений находим

$$\omega_{max} = \frac{2\pi n \cdot \upsilon_{max}}{\ell} \approx \frac{2 \cdot 3{,}14 \cdot 2 \cdot 240}{1} = 3 \cdot 10^3 \frac{рад}{с}.$$

З А Д А Ч А 2.

Ответ: $\boxed{R = \frac{\upsilon^2}{g \cdot tg\alpha} \approx 6920 \ \ м}$.



Из условия горизонтальности полёта $F\cos\alpha = mg$, откуда $F = \frac{mg}{\cos\alpha}$ - сила, действующая на крылья самолёта перпендикулярно их плоскости.

Используя второй закон Ньютона для движения по окружности радиуса R , запишем

$$\frac{m\upsilon^2}{R} = F\sin\alpha .$$

$$\frac{m\upsilon^2}{R} = \frac{mg}{\cos\alpha}\sin\alpha = mg \cdot tg\alpha, \text{ откуда } R = \frac{\upsilon^2}{g \cdot tg\alpha} = \frac{200^2}{10}\sqrt{3} \approx 5920 \ \ м$$

З А Д А Ч А 3.

Ответ: $\boxed{\mathrm{T} = \pi\ell\sqrt{\frac{\ell}{\mathrm{mG}}}}$.

З А Д А Ч А 4.

Ответ: $\boxed{H = \frac{\upsilon_0^{\ 2}}{2g} - \frac{\ell}{6}}$.

Используя закон сохранения энергии, получим:

$$H = \frac{\ell}{2} + \frac{\upsilon^2}{2g} = \frac{\upsilon_0^{\ 2}}{2g} - \frac{\ell}{6},$$ где υ - скорость груза массы m в момент удара о стенку.

З А Д А Ч А 5.

Ответ: $\boxed{Q = \frac{2}{3} m\upsilon^2}$.

По закону сохранения импульса $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}$, где $p_1 = m\upsilon$, $p_2 = 2m\upsilon$,

$p = (m + 2m)u = 3mu$.

$3m \cdot u = \sqrt{(m\upsilon)^2 + (2m\upsilon)^2} = m\upsilon\sqrt{5}$; $u = \frac{\upsilon\sqrt{5}}{3}$.

Суммарная кинетическая энергия до удара $E_1 = \frac{m\upsilon^2}{2} + \frac{2m\upsilon^2}{2} = \frac{3}{2} m\upsilon^2$,

Кинетическая энергия обеих пуль после удара $E_2 = \frac{m + 2m}{2} u^2 = \frac{3m}{2} \frac{5\upsilon^2}{9} = \frac{5}{6} m\upsilon^2$.

Таким образом, количество теплоты, выделившееся при ударе, равно

$$Q = E_1 - E_2 = \frac{3}{2} m\upsilon^2 - \frac{5}{6} m\upsilon^2 = \frac{2}{3} m\upsilon^2.$$

З А Д А Ч А 6.

Ответ: $\boxed{T_1 = \frac{A}{3R\eta}}$.

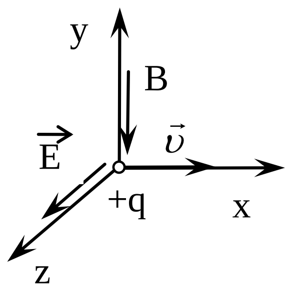
З А Д А Ч А 7.

Ответ: $\boxed{E = -\frac{q}{16\pi\varepsilon_0 \cdot R^2} \cdot}$. Вектор $\vec{E}$ направлен к центру шара.

З А Д А Ч А 8.

Ответ: На рисунке.

$\boxed{B = \frac{E}{\upsilon}}$.



А Д А Ч А 9.

Ответ: $\boxed{R_x = 5\ Ом}$; $\boxed{P_{max} = 500\ Вт}$.

З А Д А Ч А 10.

Ответ:. $\boxed{I_{max} = \frac{\sigma_{max} \cdot S}{BR}}$.

Решение варианта № 3

З А Д А Ч А 1.

Ответ: $\boxed{\upsilon_{\max} = \dfrac{\ell\omega_{\max}}{2\pi \cdot n} \approx 318 \ \ м/с}$.

Для равноускоренного вращательного движения

$\varphi = \dfrac{1}{2}\omega_{\max}\tau$, откуда. $\tau = \dfrac{2\varphi}{\omega_{\max}}$

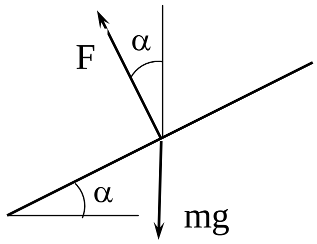
Здесь τ - время движения снаряда в стволе пушки.

Аналогично, для равноускоренного движения скорость снаряда $\ell = \dfrac{1}{2}\upsilon_{\max}\tau$, откуда

$$\upsilon_{\max} = \frac{2\ell}{\tau} = \frac{\ell\omega_{\max}}{2\pi \cdot n} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 10^3}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 2} \approx 318 \ \ м/с .$$

З А Д А Ч А 2.

Ответ: $\boxed{\upsilon = \sqrt{Rg \cdot tg\alpha} \approx\approx 152 \ \ м/с \ \ (420 \ \ км/ч)}$.



Из условия горизонтальности полёта $F\cos\alpha = mg$, откуда $F = \dfrac{mg}{\cos\alpha}$ - сила, действующая на крылья самолёта перпендикулярно их плоскости.

Используя второй закон Ньютона для движения по окружности радиуса R , запишем $\dfrac{m\upsilon^2}{R} = F\sin\alpha$.

$$\frac{m\upsilon^2}{R} = \frac{mg}{\cos\alpha}\sin\alpha = mg \cdot tg\alpha , \qquad \frac{m\upsilon^2}{R} = mg \cdot tg\alpha \text{ , откуда } \upsilon = \sqrt{Rg \cdot tg\alpha} .$$

$$\upsilon = \sqrt{4 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}} \approx 152 \ \ м/с \ \ (420 \ \ км/ч)$$

З А Д А Ч А 3.

Ответ: $\boxed{\mathrm{T} = \pi\ell\sqrt{\dfrac{\ell}{\mathrm{mG}}}}$

З А Д А Ч А 4.

Ответ: $\boxed{H = \dfrac{\upsilon_0^{\ 2}}{2g} + \dfrac{5}{18}\ell}$.

Используя закон сохранения энергии, получим:

$$H = \frac{\ell}{2} + \frac{\upsilon^2}{2g} = \frac{\upsilon_0{}^2}{2g} + \frac{5}{18}\ell.$$

где υ - скорость груза массы m в момент удара о стенку.

З А Д А Ч А 5.

Ответ: $\boxed{Q = \frac{5}{3}m\upsilon^2}$

По закону сохранения импульса $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}$, где $p_1 = 2m\upsilon$, $p_2 = m \cdot 2\upsilon$,

$p = (2m + m)u = 3mu$.

$$3m \cdot u = \sqrt{(2m\upsilon)^2 + (2m\upsilon)^2} = 2m\upsilon\sqrt{2}; \qquad u = \frac{\upsilon 2\sqrt{2}}{3}.$$

Суммарная кинетическая энергия до удара $E_1 = \frac{2m\upsilon^2}{2} + \frac{4m\upsilon^2}{2} = 3m\upsilon^2$,

Кинетическая энергия обеих пуль после удара $E_2 = \frac{2m+m}{2}u^2 = \frac{3m}{2}\frac{8\upsilon^2}{9} = \frac{4}{3}m\upsilon^2$.

Таким образом, количество теплоты, выделившееся при ударе, равно

$$Q = E_1 - E_2 = 3m\upsilon^2 - \frac{4}{3}m\upsilon^2 = \frac{5}{3}m\upsilon^2.$$

З А Д А Ч А 6.

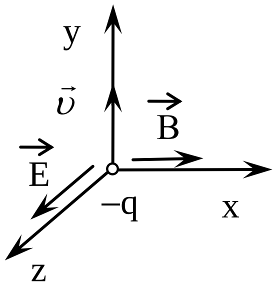
Ответ: $\boxed{T_2 = \frac{(1-\eta)A}{3R\eta}}$.

З А Д А Ч А 7.

Ответ: $\boxed{E = \frac{q}{18\pi\varepsilon_0 R^2}}$. Вектор $\vec{E}$ направлен от центра шара.

З А Д А Ч А 8.

Ответ: $\boxed{E = \upsilon \cdot B}$.



З А Д А Ч А 9.

Ответ: $\boxed{R_x = 10\ \text{Ом}}$; $\boxed{P_{max} = 2{,}5\ \text{Вт}}$.

З А Д А Ч А 10.

Ответ:. $\boxed{B_{max} = \dfrac{\sigma_{max}}{j \cdot R}}$.

Решение варианта № 4

З А Д А Ч А 1.

Ответ: $\boxed{\upsilon_{\max} = \frac{\ell\omega_{\max}}{2\pi \cdot n} \approx 239 \;\; м/с}$.

Для равноускоренного вращательного движения снаряда

$\varphi = \frac{1}{2}\omega_{\max}\tau$, откуда. $\tau = \frac{2\varphi}{\omega_{\max}}$

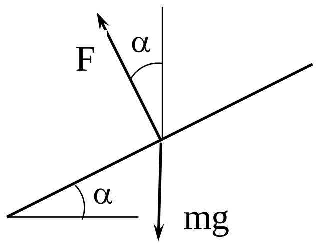
Здесь τ - время движения снаряда в стволе пушки.

Аналогично, для равноускоренного движения скорость $\ell = \frac{1}{2}\upsilon_{\max}\tau$, откуда

$$\upsilon_{\max} = \frac{2\ell}{\tau} = \frac{\ell\omega_{\max}}{2\pi \cdot n} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 10^3}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 2} \approx 239 \;\; м/с \; .$$

З А Д А Ч А 2.

Ответ: $\boxed{\upsilon = \sqrt{Rg \cdot tg\alpha} \approx\approx 200 \;\; м/с \;\; (720 \;\; км/ч)}$.



Из условия горизонтальности полёта $F\cos\alpha = mg$, откуда $F = \frac{mg}{\cos\alpha}$ - сила, действующая на крылья самолёта перпендикулярно их плоскости.

Используя второй закон Ньютона для движения по окружности радиуса R , запишем $\frac{m\upsilon^2}{R} = F\sin\alpha$.

$$\frac{m\upsilon^2}{R} = \frac{mg}{\cos\alpha}\sin\alpha = mg \cdot tg\alpha , \qquad \frac{m\upsilon^2}{R} = mg \cdot tg\alpha$$, откуда $\upsilon = \sqrt{Rg \cdot tg\alpha}$.

$$\upsilon = \sqrt{7 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}} \approx 200 \;\; м/с \;\; (720 \;\; км/ч)$$

З А Д А Ч А 3.

Ответ: $\boxed{\mathrm{T} = \frac{2}{3}\pi\ell\sqrt{\frac{\ell}{\mathrm{mG}}}}$.

З А Д А Ч А 4.

Ответ: $\boxed{H = \frac{\upsilon_0^{\,2}}{2g} + \frac{9}{26}\ell}$.

Используя закон сохранения энергии, получим:

$H = \frac{\ell}{2} + \frac{\upsilon^2}{2g} = \frac{\upsilon_0{}^2}{2g} + \frac{9}{26}\ell$, где υ - скорость груза массы m в момент удара о стенку.

З А Д А Ч А 5.

Ответ: $\boxed{Q = \frac{3}{4}m\upsilon^2}$.

По закону сохранения импульса $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}$, где $p_1 = m\upsilon$, $p_2 = 3m\upsilon$,

$p = (m + 3m)u = 4mu$.

$4m \cdot u = \sqrt{(m\upsilon)^2 + (3m\upsilon)^2} = m\upsilon\sqrt{10}$; $u = \frac{\upsilon\sqrt{10}}{4}$.

Суммарная кинетическая энергия до удара $E_1 = \frac{m}{2}\upsilon^2 + \frac{3m}{2}\upsilon^2 = 2m\upsilon^2$,

Кинетическая энергия обеих пуль после удара $E_2 = \frac{m+3m}{2}u^2 = 2m\frac{5\upsilon^2}{8} = \frac{5}{4}m\upsilon^2$.

Таким образом, количество теплоты, выделившееся при ударе, равно

$$Q = E_1 - E_2 = 2m\upsilon^2 - \frac{5}{4}m\upsilon^2 = \frac{3}{4}m\upsilon^2 .$$

З А Д А Ч А 6.

Ответ**:** $\boxed{T_2 = \frac{2(1-\eta)A}{3R\eta}}$.

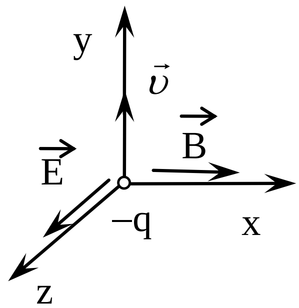
З А Д А Ч А 7.

Ответ: $\boxed{E = -\frac{q}{18\pi\varepsilon_0 R^2}}$ Вектор $\vec{E}$ направлен к центру шара.

З А Д А Ч А 8.

Ответ: На рисунке .

$\boxed{B = \frac{E}{\upsilon}}$



З А Д А Ч А 9.

Ответ**:** $\boxed{R_x = 5\ Ом}$; $\boxed{P_{max} = 5\ Вт}$.

З А Д А Ч А 10.

Ответ**:**. $\boxed{J_{max} = \frac{\sigma_{max}}{B \cdot R}}$.