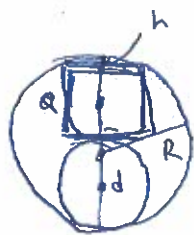




ВАРИАНТ № 1-2

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)												
Первая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	0	8	4	0	0	5	0	0	10	5	32
	Σ баллов прописью	тридцать два						Подпись проверяющего				
Вторая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	0	8	4	0	0	5	0	0	10	5	32
	Σ баллов прописью	тридцать два						Подпись проверяющего				



№2.
 $R=5$ $d=7$ $h=2R-d-a$, a — сторона квадрата
 $R^2 - (R-d)^2 = \frac{a^2}{4}$ $h=10-7-a=3-a$

$$R^2 - (5-3+a)^2 = \frac{a^2}{4}$$

$$25 - (2+a)^2 = \frac{a^2}{4}$$

$$25 - 4 - 4a + a^2 = \frac{a^2}{4}$$

$$5a^2 + 4a - 21 = 0$$

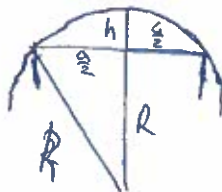
$$5a^2 + 16a - 84 = 0$$

$$D_1 = 64 + 84 \cdot 5 = 64 + 420 = 484 = 22^2$$

$$a = \frac{-8 \pm 22}{5} = \frac{14}{5} = 2.8 \Rightarrow S = a^2 = 2.8^2 = 7.84$$

Ответ: 7.84.

8



№3.

$$\omega(0; R) \quad O(0; 0) \quad R=2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 4$$

$$y^2 = 4 - x^2$$

$$M \in [0; 2]$$

$$\frac{x(\sqrt{3}y^2 - 1)}{y(\sqrt{3}x^2 - 1)}$$

$$\geq 1 \Rightarrow xy^2\sqrt{3} - x + x^2y\sqrt{3} - y = 0$$

$$xy\sqrt{3}(x+y) - (x+y) = 0$$

$$(xy\sqrt{3} - 1)(x+y) = 0$$

$$xy\sqrt{3} = 1$$

$$xy = \sqrt{3}$$

$$x^2(4 - x^2) = 3$$

$$x^4 - 4x^2 + 3 = 0$$

$$x = \pm 1 \quad x = \pm \sqrt{3} \text{ — не год. т.к. } |x| \leq 2$$

$$x = -y$$

$$x^2 = 4 - x^2$$

$$x = \pm \sqrt{2}$$

$$(\sqrt{2}; -\sqrt{2})$$

$$(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$$

$$(1; \sqrt{3})$$

$$(1; -\sqrt{3})$$

$$(-1; \sqrt{3})$$

$$(-1; -\sqrt{3})$$

Ответ: $(\sqrt{2}; -\sqrt{2}); (-\sqrt{2}; \sqrt{2}); (1; \sqrt{3}); (1; -\sqrt{3}); (-1; \sqrt{3}); (-1; -\sqrt{3})$

4



Вариант № 1-2

№6.

т.к. внешних сил, кроме силы трения, нет $\Rightarrow$ потери
 $\Rightarrow \frac{mV_0^2}{2} = Q_{тр} + \frac{mV^2}{2}$

$$Q_{тр} = \frac{80 \cdot 9}{2} = 40 \cdot 9 = 360 \text{ Дж}$$

ответ: 360 Дж

4

5

№9.

1я секунда: ключи закрыты

2я секунда: открыт 1й ключ, остальные закрыты

3я секунда: открыт 2й ключ, остальные закрыты

4я секунда: открыты все ключи

$$U = \text{const} = 24 \text{ В}$$

$$\Delta t = 1 \text{ сек}$$

$$\textcircled{1} I_0 = 0$$

$$\textcircled{2} R_{01} = 3 + 3 = 6 \text{ Ом} \Rightarrow I_2 = \frac{U}{R_{02}} = \frac{\Delta Q_2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta Q_2 = \frac{U \Delta t}{R_{02}} = \frac{24}{6} = 4 \text{ Кл}$$

$$\textcircled{3} R_{03} = 6 + \frac{3 \cdot 3}{3+3} = 6 + \frac{9}{4} = \frac{33}{4} \text{ Ом} \Rightarrow I_3 = \frac{U}{R_{03}} \Rightarrow \Delta Q_3 = \frac{U \Delta t}{R_{03}} = \frac{24 \cdot 4}{33} = \frac{32}{11} \text{ Кл}$$

$$\textcircled{4} R_0 = \frac{63}{10} \text{ Ом} \Rightarrow I_4 = \frac{U}{R_0} \Rightarrow \Delta Q_4 = \frac{24 \cdot 10}{63} = \frac{152}{21} \text{ Кл}$$

10

$$\Rightarrow \Delta Q_0 = \Delta Q_2 + \Delta Q_3 + \Delta Q_4 = 4 + \frac{32}{11} + \frac{152}{21} = \frac{3268}{231} = 14 \frac{34}{231} \text{ Кл}$$

ответ: $14 \frac{34}{231} \text{ Кл}$

№5.

чтобы не получить сертификат, нужно не угадать ответ в 2х билетах, которые суммарно не известны

пусть x - кол-во неизвестных билетов $\Rightarrow 8(28-x)$ - кол-во билетов, которые надо выиграть

$$\Rightarrow \frac{2}{28} \cdot \frac{x}{28} \cdot \frac{2}{28} \cdot \frac{x-1}{28-1} < \frac{x}{8}$$

$$\frac{2x^2 - 2x}{27 \cdot 28} < 1 \Rightarrow x^2 - x - 14 \cdot 27 < 0$$

$$19 < \sqrt{375} < 20$$

можно интервалов

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{375}}{2}$$

$$x = \frac{1 + \sqrt{375}}{2}$$

$x \in \mathbb{N}, 1 \leq x \leq 28$
при максимальном значении x будет достигнута минимальная сумма $(28-x)$

ответ: 19

$$\Rightarrow x = \frac{1 + \sqrt{375}}{2} \approx 17.5 \Rightarrow 28 - x = 10.5 \text{ ЛИСТ } 2 \text{ из } 3$$



Вариант № 1-2.



$$F = k_1 x_1$$

$$F = k_2 x_2$$



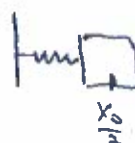
$$\frac{k_1 x_1^2}{2} = \frac{k_1 x_0^2}{2} + \frac{m v_1^2}{2}$$

$$\frac{k_2 x_2^2}{2} = \frac{k_2 x_0^2}{2} + \frac{m v_2^2}{2}$$



$$\frac{k_1 (x_0/2)^2}{2} + \frac{m (v_1)^2}{2}$$

$$\frac{k_2 (x_0/2)^2}{2} + \frac{m (4 v_2)^2}{2}$$



$$\frac{k_1 x_0^2}{2} + \frac{m v_1^2}{2} = \frac{k_1 x_0^2}{8} + \frac{4 m v_1^2}{2}$$

$$\frac{k_2 x_0^2}{2} + \frac{m v_2^2}{2} = \frac{k_2 x_0^2}{8} + \frac{16 m v_2^2}{2}$$

$$\frac{3}{4} k_1 x_0^2 = 3 m v_1^2$$

$$\frac{3}{4} k_2 x_0^2 = 15 m v_2^2$$

$$k_1 = 4 \frac{m v_1^2}{x_0^2}$$

$$\frac{k_2}{k_1} = 5 \frac{v_2^2}{v_1^2}$$

$$k_2 = 20 \frac{m v_2^2}{x_0^2}$$

$$\frac{k_1 x_1^2}{2} = \frac{k_1 x_0^2}{2} + \frac{m v_1^2}{2}$$

$$\frac{k_1 F^2}{2 k_1^2} = \frac{k_1 x_0^2}{2} + \frac{m v_1^2}{2}$$

$$v_1^2 = \frac{F^2}{m k_1} - \frac{k_1 x_0^2}{2 m}$$

$$\frac{k_2 F^2}{2 k_2^2} = \frac{k_2 x_0^2}{2} + \frac{m v_2^2}{2}$$

$$v_2^2 = \frac{F^2}{m k_2} - \frac{k_2 x_0^2}{2 m}$$

5

$$\frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{\frac{F^2}{k_2} - k_2 x_0^2}{\frac{F^2}{k_1} - k_1 x_0^2} = \frac{1}{5} \frac{k_2}{k_1}$$

$$\frac{F^2 - k_1^2 x_0^2}{F^2 - k_1^2 x_0^2} = \frac{k_2^2}{5 k_1^2}$$

$$F^2 \cdot 5 k_1^2 - 5 k_1^2 k_2^2 x_0^2 = F^2 k_2^2 - k_1^2 k_2^2 x_0^2$$

$$F^2 \cdot 5 k_1^2 = F^2 k_2^2 + 4 k_1^2 k_2^2 x_0^2$$

$$5 F^2 k_1^2 = F^2 k_2^2 + 4 k_1^2 k_2^2 x_0^2$$