
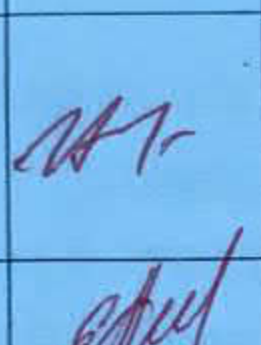

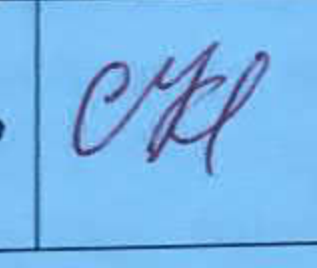
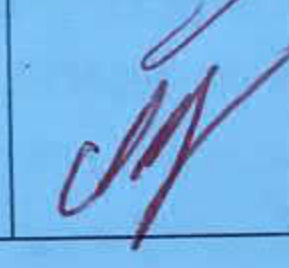
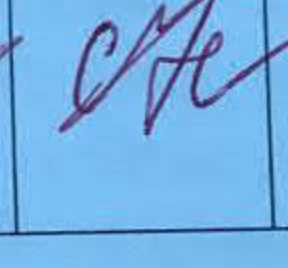
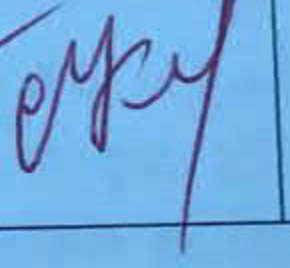


шифр

11-02

Управление образования администрации Белгородского района  
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике  
2019-2020 учебный год

11 класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл	10	10	10	10	10	50
Балл	10	0	X	6	X	16
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						

Линия разреза

3. Поплавок, массой 100 г и имеющий форму цилиндра площадью 1 см<sup>2</sup>, находится вертикально в воде. Поплавок немного погрузили в воду и отпустили. Рассчитать период колебания поплавка.


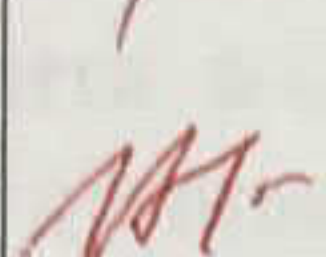



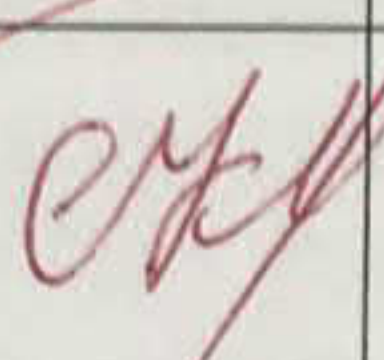
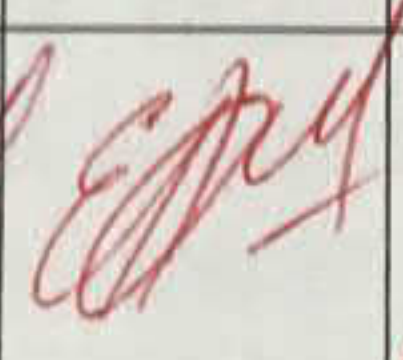

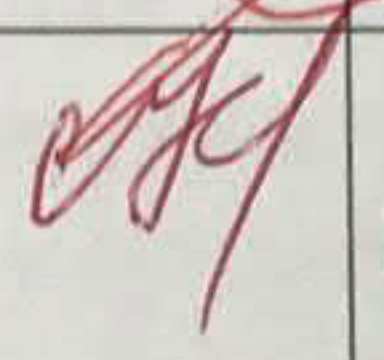
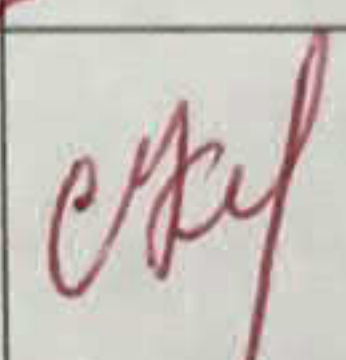
4. Есть четыре заряда: два заряда  $+q$  и два заряда  $-q$ . Их расположили на углах квадрата таким образом, что одинаковые заряды находятся напротив друг друга. Заряды будут двигаться от центра или к центру?

5. На склоне горы, составляющей с горизонтом угол  $\alpha=30^\circ$ , неподвижно лежит камень массой  $m=15$  кг. Чему равен коэффициент трения камня о породу горы, если его можно стащить вниз по склону, потянув горизонтально с силой  $F=10$  Н? Ускорение свободного падения принять равным  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.



**Управление образования администрации Белгородского района**  
**Школьный этап всероссийской олимпиады школьников**  
**по физике**  
**2019-2020 учебный год**

11 класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл	10	10	10	10	10	50
Балл	5	X	X	0	10	15
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						

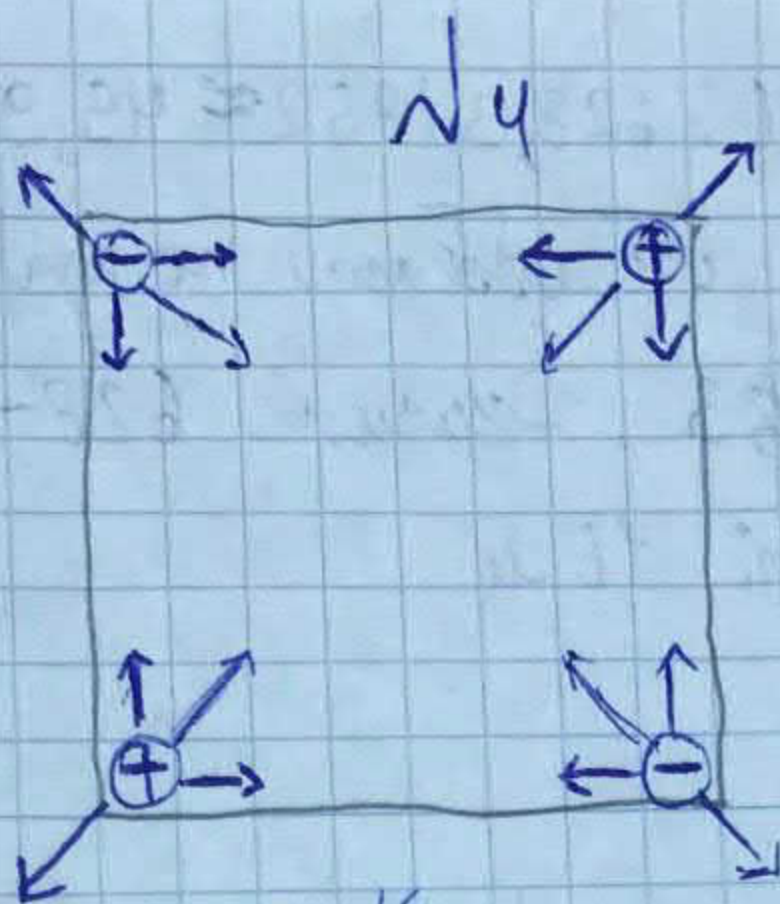
Линия разр

3. Поплавок, массой 100 г и имеющий форму цилиндра площадью 1 см<sup>2</sup>, находится вертикально в воде. Поплавок немного погрузили в воду и отпустили. Рассчитать период колебания поплавка.

4. Есть четыре заряда: два заряда  $+q$  и два заряда  $-q$ . Их расположили на углах квадрата таким образом, что одинаковые заряды находятся напротив друг друга. Заряды будут двигаться от центра или к центру?

5. На склоне горы, составляющей с горизонтом угол  $\alpha=30^\circ$ , неподвижно лежит камень массой  $m=15$  кг. Чему равен коэффициент трения камня о породу горы, если его можно стащить вниз по склону, потянув горизонтально с силой  $F=10$  Н? Ускорение свободного падения принять равным  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.





11-02

Ответ: ~~не~~ <sup>κ</sup> ~~целому~~, т.к.

сумма векторов направленных по сторонам квадрата больше, чем вектор направленный от центра

$\sqrt{2}$

$$\begin{array}{|c|} \hline 20 \\ \hline 30 \\ \hline \end{array}$$

$$= 23^\circ$$

$$\begin{array}{|c|} \hline 30 \\ \hline 30 \\ \hline 20 \\ \hline \end{array}$$

$$23^\circ$$

$$1) 30 - 23 = 7$$

$$2) 7 : 10 = 0,7$$

$$3) 0,7 \cdot 3 = 2,1^\circ$$

$$4) 23 + 2,1 = 25,1^\circ$$

Ответ:  $25,1^\circ$

05

$\sqrt{1}$

$$1) \frac{100 \mu}{0,002 \text{ м/с}} = 50000 \text{ (с)}$$

$$2) 0,628 \cdot 50000 = 31400 \text{ (м)}$$

$$3) C = 2\pi R = 3,145926 \cdot 2 \cdot 100 = 628,31852 \text{ м}$$



№1

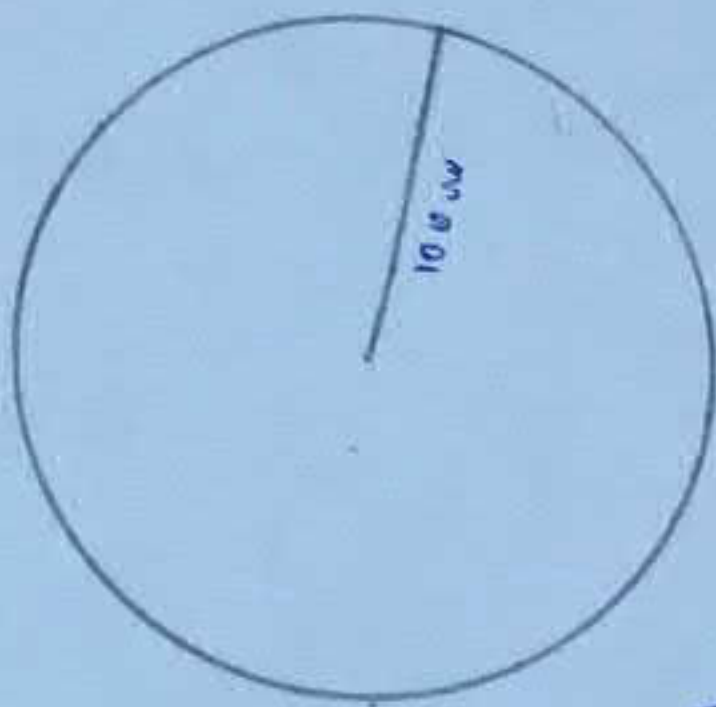
Решение

11-33

$$0,628 \text{ м/с}$$

$$V_2 = 0,2 \text{ м/с} = 0,002 \text{ м/с}$$

S-?



3- нечетное...  
t за полное ускорение  
горизонтального -

$$t = 100 \text{ м} : 0,002 \text{ м/с} = 50000 \text{ с.}$$

$$V = 2 \frac{\pi R}{T}$$

$$T = \frac{t}{N}$$

$$N = \frac{t \cdot V}{2\pi R} = \frac{31400}{628} \approx 50$$

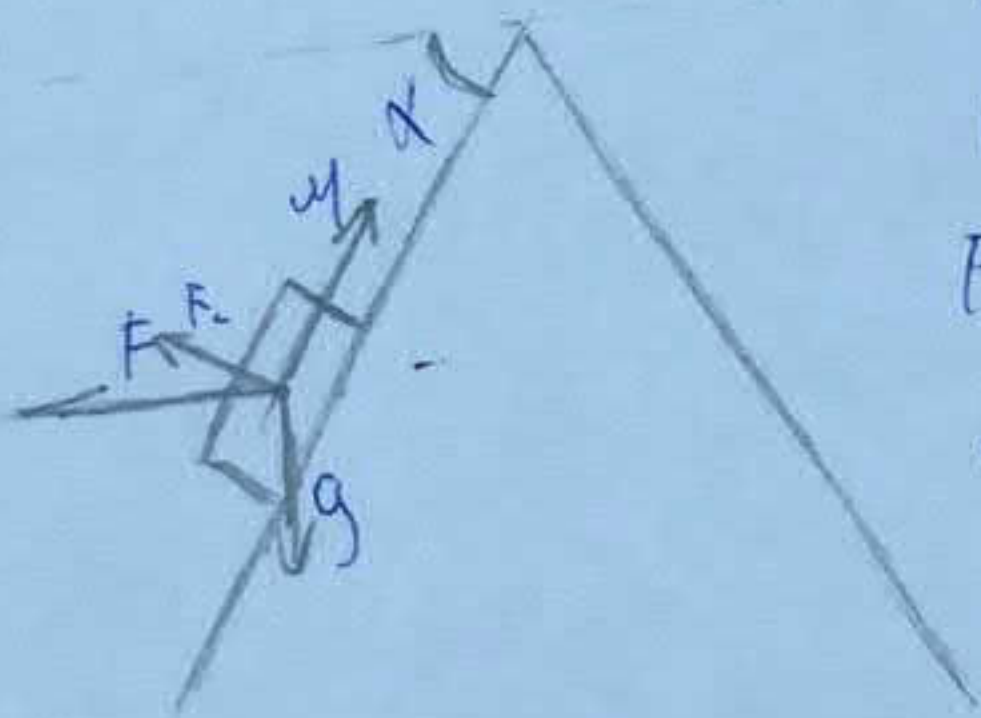
N = 50 оборотов.

$$S = 0$$

Ответ: S = 0, м. и. ускорение после 50 часов  
оборотов ~~составит~~ уменьшится на 50 м/с  
м/с.

№3.

Решение



Дано:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$F = 10 \text{ Н}$$

$$m = 15 \text{ кг}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

μ = ?

$$Ox: F \cos \alpha - F_{\text{тр}} + m \cdot g \sin \alpha = 0$$

$$Oy: F \sin \alpha + N - mg \cos \alpha = 0$$

$$F_{\text{тр}} = F \cos \alpha + mg \sin \alpha$$

$$N = mg \cos \alpha - F \sin \alpha$$

$$F_{\text{тр}} = \mu \cdot N$$

$$\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N} = \frac{F \cos \alpha + mg \sin \alpha}{mg \cos \alpha - F \sin \alpha}$$

$$\mu = 0,67$$

Ответ μ = 0,67.

№4

Зачем будем гнаться от центра.



11-02

4)  $31400 \cdot 628,31852 \approx 49,974653$

49 раз от объема по кругу + 0,975 от 628,

т.е. 643. Итого:  $628 - 612 = 16 \mu$

Отбери: 16  $\mu$ .




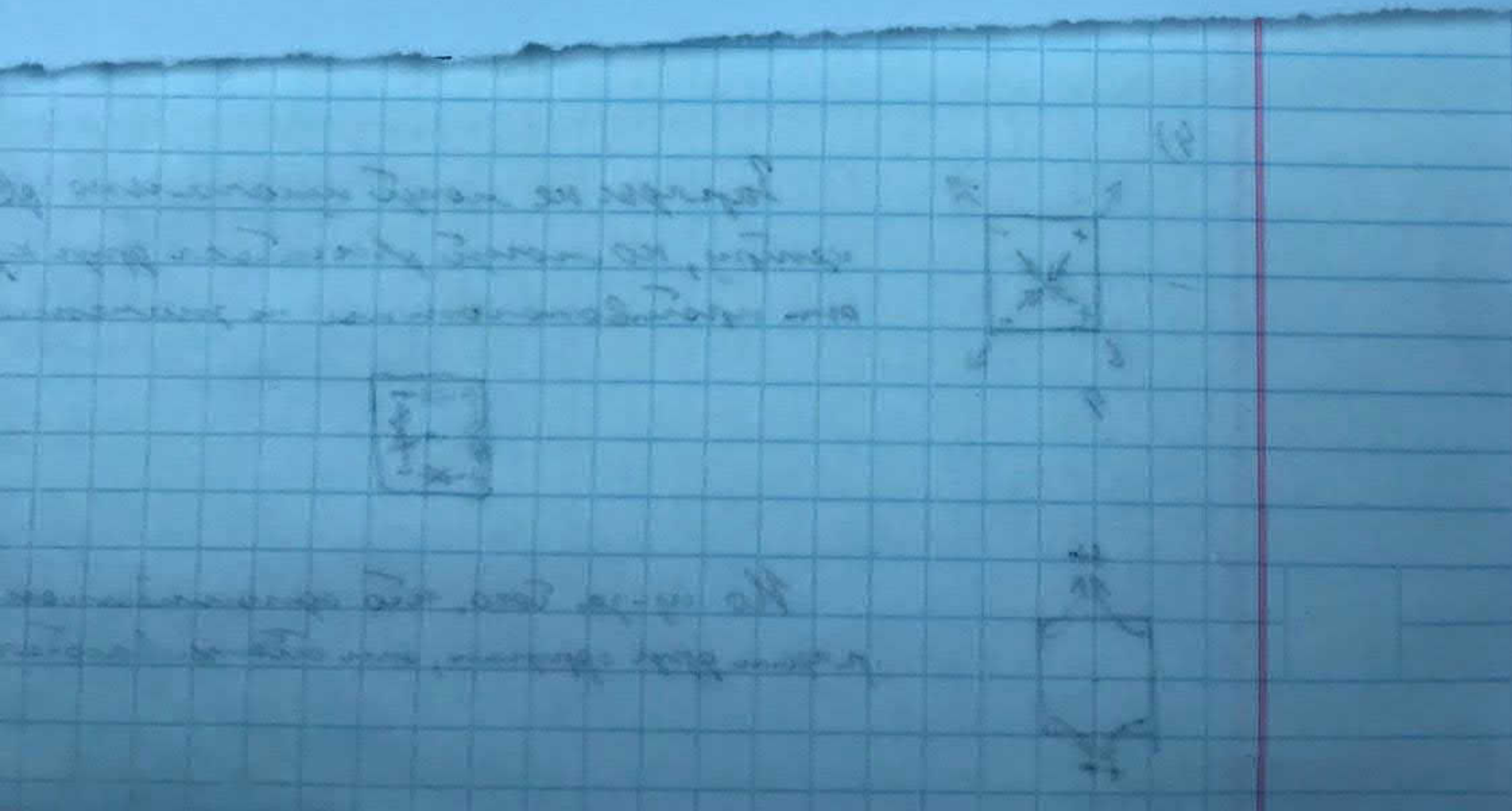
шифр

11-09

Управление образования администрации Белгородского района  
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике  
2019-2020 учебный год

11 класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл	10	10	10	10	10	50
Балл	5	X	<del>10</del> 15	10	X	16
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						





1) Dano:

$$V_1 = 0,628 \text{ м/с}$$

$$V_2 = 0,2 \text{ м/с}$$

$$R = 100 \text{ м}$$

$$\pi = 3,14$$

$$\vec{S} = ?$$

CU

$$0,2 \text{ м/с} \approx 0,002 \text{ м/с}$$

Решение:

$$= \frac{S}{t}$$

$$l = 2\pi R$$

$$S = V \cdot t$$

$$t = \frac{l}{V_2}$$

$$t = \frac{100 \text{ м}}{0,002 \text{ м/с}} = 50000 \text{ с}$$

$$l = 6,28 \cdot 100 \text{ м} = 628 \text{ м}$$

$$S = 0,628 \text{ м/с} \cdot 50000 \text{ с} = 31400 \text{ м}$$

$$= \frac{31400 \text{ м}}{628 \text{ м}} = 50$$

50 оборотов по кругу  $\Rightarrow \vec{S} = 0$

Ответ:  $\vec{S} = 0$

2) Dano:

$$t_1 = +20 \text{ с}$$

$$V_1 = \frac{1}{2}$$

$$t_2 = +30 \text{ с}$$

$$V_2 = \frac{1}{2}$$

$$t_{(1+2)} = +23 \text{ с}$$

08

3) Dano: CU

$$m = 100 \text{ г}$$

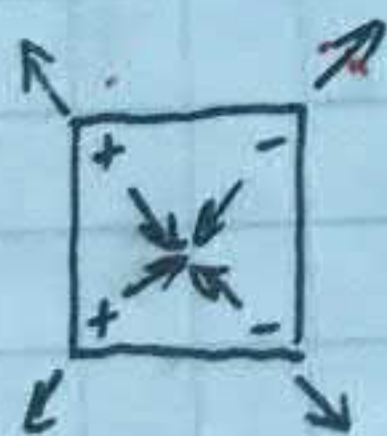
$$0,1 \text{ кг}$$

$$S = 1 \text{ см}^2$$

$$0,0001 \text{ м}^2$$

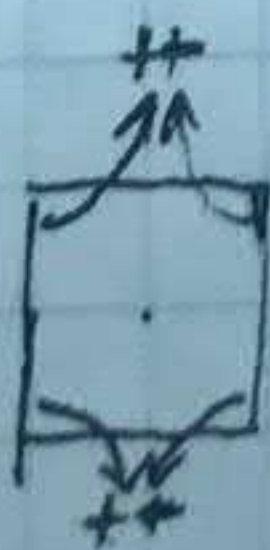
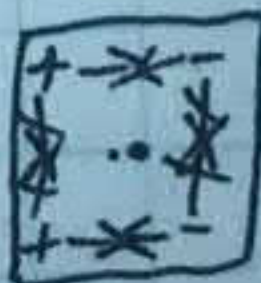
К

4)



?

Заряды не могут изначально двигаться к центру, но могут двигаться друг к другу, если от противоположных по знаку.



Но из-за того, что противоположные заряды имеют разную массу, они отталкиваются и разлетаются от центра.



шифр

11-12

Управление образования администрации Белгородского района  
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике  
2019-2020 учебный год

\_\_\_\_\_ класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл	10	10	10	10	10	50
Балл	X	9	X	1	6	16
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						

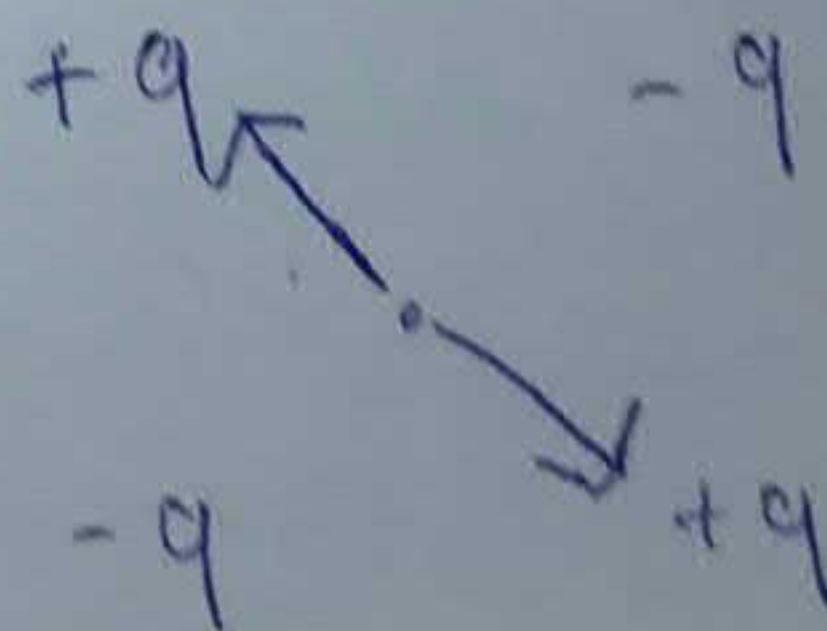
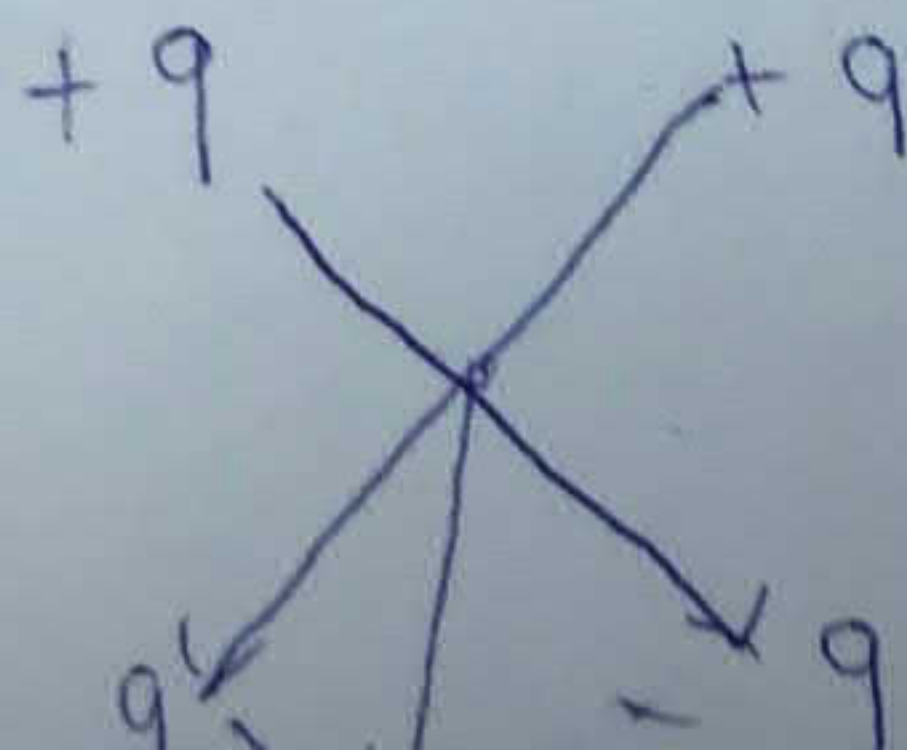
$$mg \sin \alpha + \cos \alpha - 1 \sin \alpha$$

$$= 10 \frac{\sqrt{3}}{2} + 15 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} = 0,665 \cdot 0,665 = 0,66$$

$$10 \cdot 15 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 10 \cdot \frac{1}{2}$$

Ответ: 0,66

N4.





Dikno

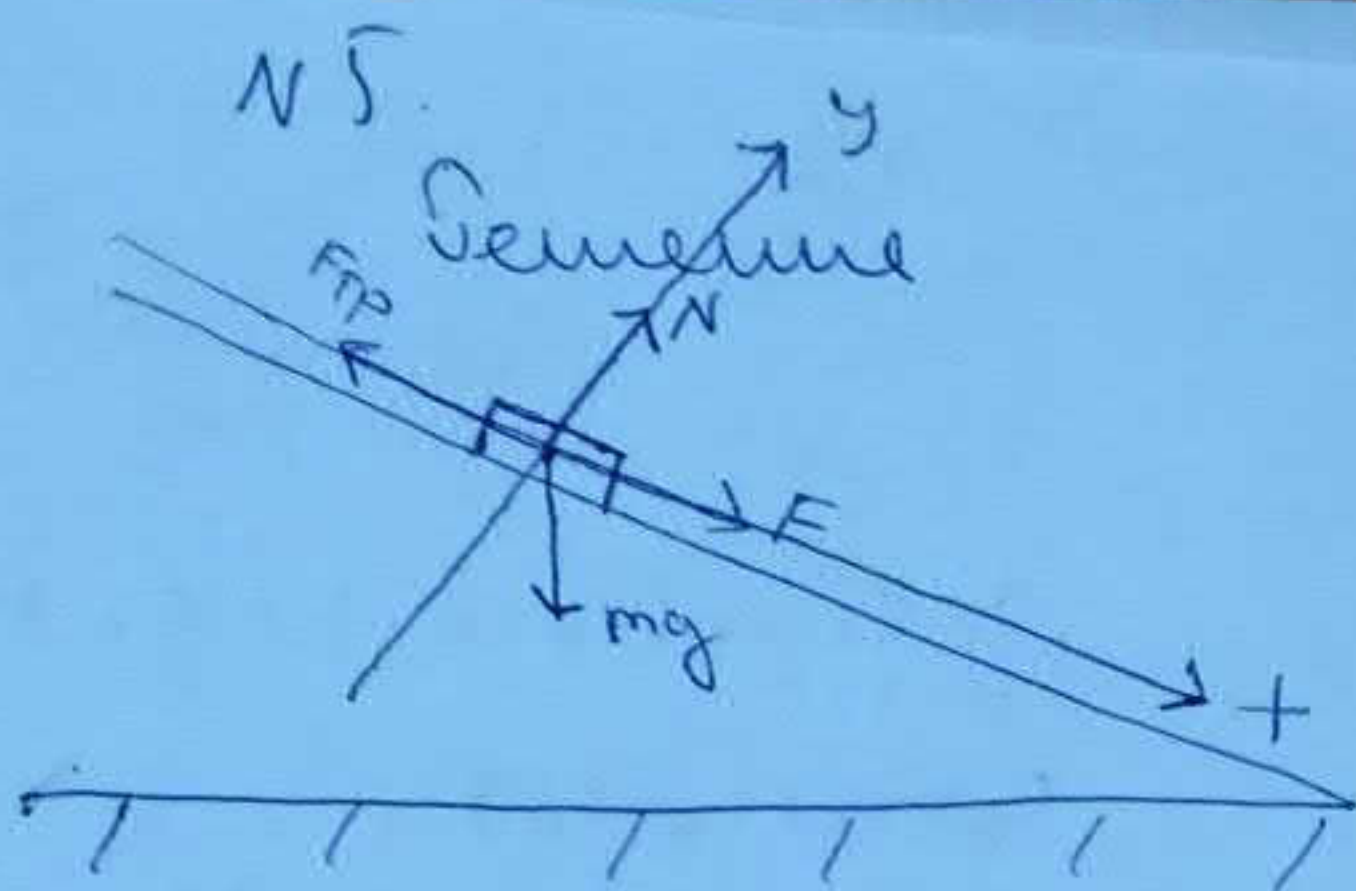
$30^\circ$

$n = 15 \text{ m}$

$F = 10 \text{ N}$

$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$\mu = ?$



11-12

2

$$\vec{F}_{fp} + \vec{F} + \vec{mg} + \vec{N} = \vec{ma}$$

$$0x: -F_{fp} + F - mg \sin \alpha = ma$$

$$0y: N - mg \cos \alpha = 0 + F \sin \alpha = 0$$

$$0y: N = mg \cos \alpha - F \sin \alpha$$

2

$$F_{fp} = \mu (mg \cos \alpha - F \sin \alpha)$$

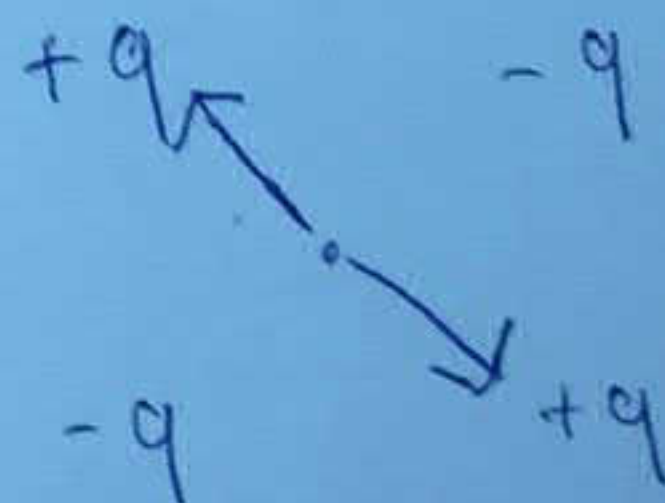
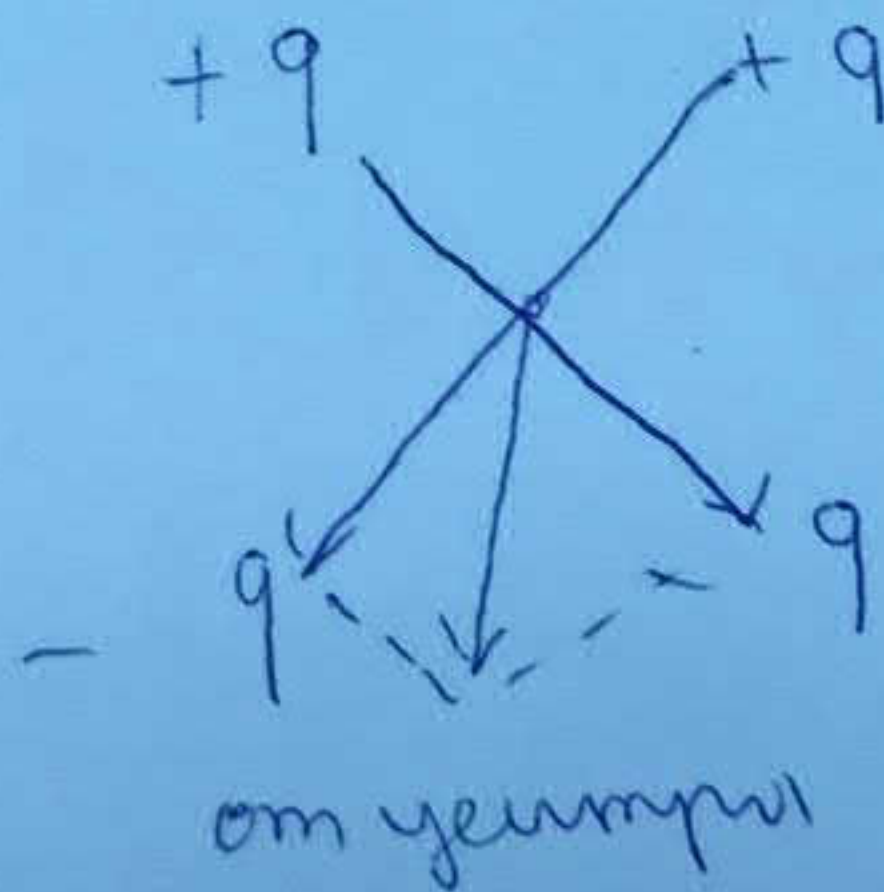
2

$$\mu = \frac{F_{fp}}{N} = \frac{F \cos \alpha + mg \sin \alpha}{mg \sin \alpha + \cos \alpha - F \sin \alpha}$$

$$= \frac{10 \sqrt{3} \cdot 0,3 + 15 \cdot 10 \cdot 0,48}{10 \cdot 15 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 10 \cdot \frac{1}{2}} = 0,665 \cdot 0,665 = 0,66$$

Jawab: 0,66

N4.



Jawab: om yempur.



Datum

N2

11-12

Seemann

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 30^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 23^\circ\text{C}$$

$$V_1 = V_2$$

$$p_1 = p_2$$

$$V_4 = 2V_3$$

$$p_1 = p_2$$

$$t = ?$$

$$1) C_{em} m_1 (t_k - t_1) + C_m m_{em} (t_k - t_1) = C_{em} m_2 (t_2 - t_k)$$

$$3C_m = 4200 \cdot 6 \cdot m_1$$

$$C_{em} m_{em} = 8400 m_1$$

$$2) V_{em} m_1 = V_{em} m_2 \Rightarrow m_3 = \frac{2}{3} m_1$$

$$C_{em} m_3 (t - t_3) + C_m m_{em} (t - t_3) = C_{em} 2m_3 (t_4 - t_1)$$

$$8400 m_1 (t - t_3) = 4200 \cdot \frac{2}{3} m_1 (2t_4 - 3t + t_3)$$

$$3(t - t_3) = 2t_4 - 3t + t_3$$

$$6t = 4t_3 + 2t_4 - 3t + t_3$$

$$t = 23,8^\circ\text{C}$$

$$\text{Ornbem: } 23^\circ\text{C}$$

95



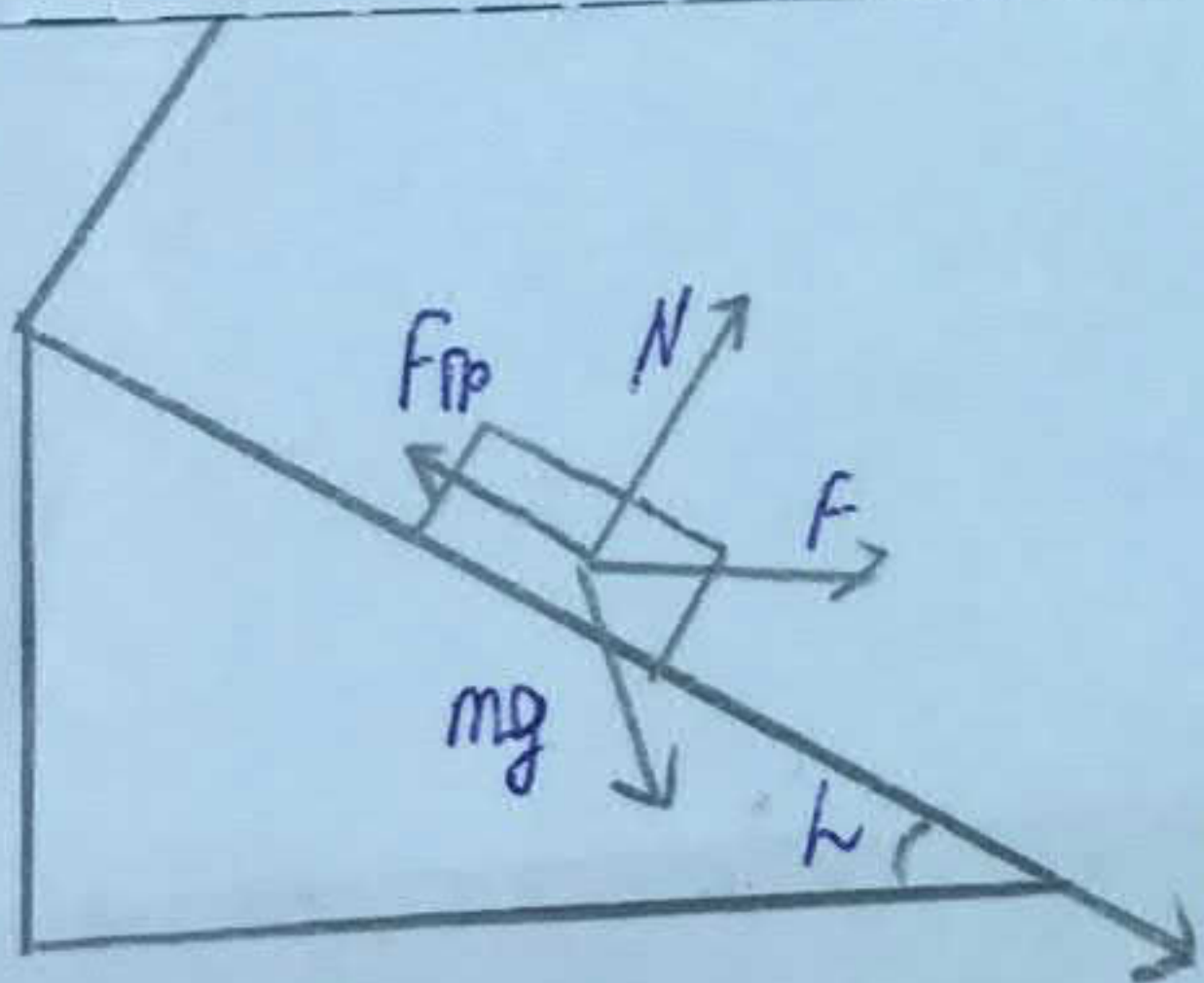
шифр

11-30

Управление образования администрации Белгородского района  
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике  
2019-2020 учебный год

\_\_\_\_\_ класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл	10	10	10	10	10	50
Балл	8	X	X	X	10	18
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						



Решение:  
Выберем систему координат, ось  $Ox$  которой направлена вниз вдоль склона горы, а ось  $Oy$  ей перпендикулярна.

Запишем уравнения движения камня в проекции на оси этой системы координат в момент начала движения:

$$mg \sin L + F \cos L - F_{тр} = 0,$$

$$N + F \sin L - mg \cos L = 0$$

Поскольку камень только начинает двигаться с места, то его ускорение можно считать равным нулю, а силу трения пока достигнута максимальная величина  $F_{тр} = \mu N$ .

$$\mu = \frac{mg \sin L + F \cos L}{mg \cos L - F \sin L} = \frac{15 \cdot 10 \cdot 0,5 + 10 \cdot 0,866}{15 \cdot 10 \cdot 0,866 - 10 \cdot 0,5} \approx 0,67.$$



11-30

Решение:

Время поочереди ( $t = \frac{S_{\text{внутр}}}{V_{\text{внутр}}}$ );

$$t = \frac{100}{0,002} = 50000 \text{ с.}$$

Кривизна за это время пробегает ( $S_{\text{кривизна}} = V_{\text{кривизна}} \cdot t$ );

$$S_{\text{кривизна}} = 0,628 \cdot 50000 = 31400 \text{ м.}$$

Один круг кривизна пробегает примерно за:

$$T = \frac{2\pi R}{V}; \quad T = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 100}{0,628} = 1000 \text{ с.}$$

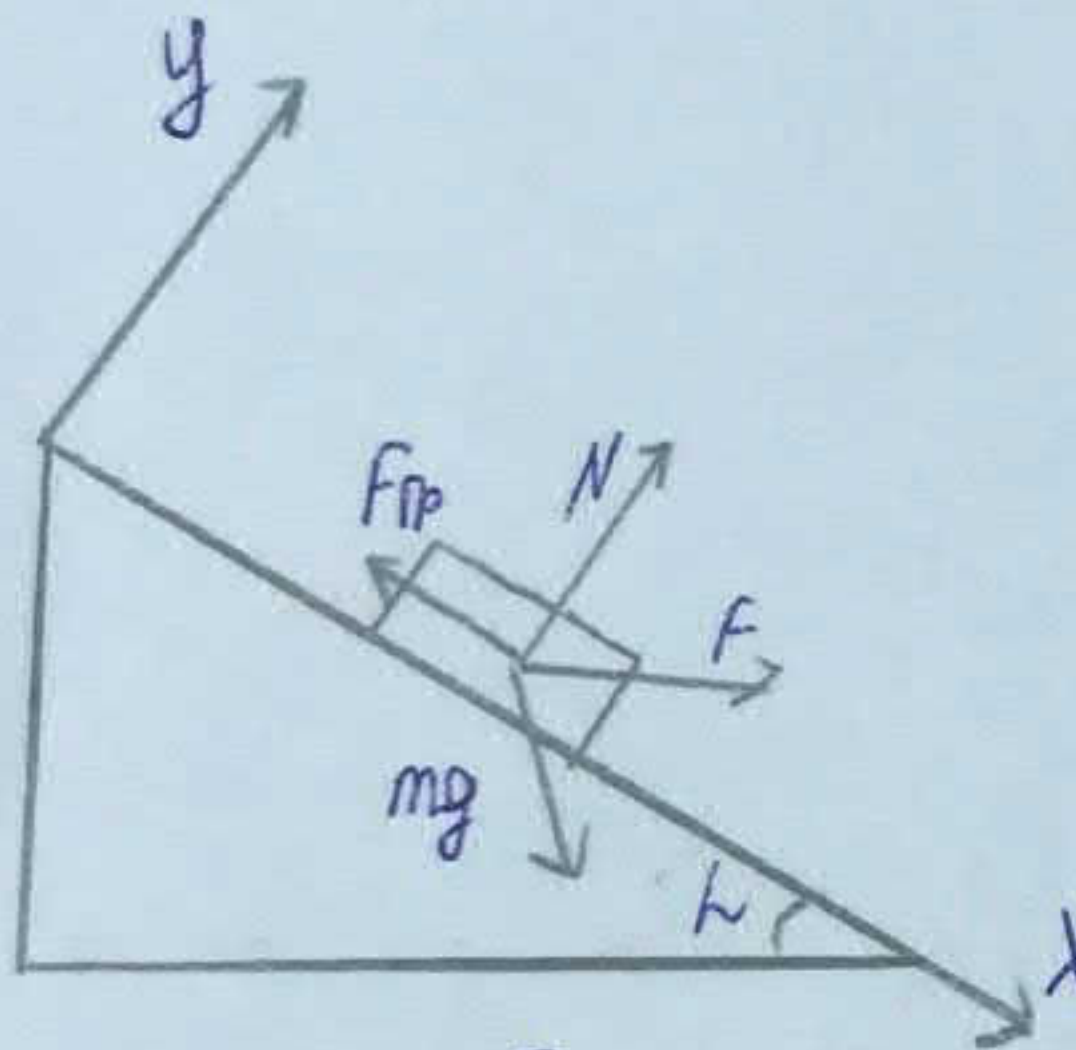
$$\text{Число кругов } N = \frac{t}{T}$$

$$N = \frac{50000}{1000} = 50; \quad \text{Длина 50 кругов } 2 \cdot 3,1415926 \cdot 100 \cdot 50 = 31415,926 \text{ м.}$$

Расстояние "по дуге" 15,93 м  $\approx$  16 м.

Расстояние по хорде (т.е. по прямой) - практически столько же.

Ответ: D.



Решение:

Решение:

Выберем систему координат, ось  $Ox$  которой направлена вниз вдоль склона горы, а ось  $Oy$  ей перпендикулярна.

Запишем уравнения движения камня в проекции на оси этой системы координат в момент начала движения:

$$mg \sin L + F \cos L - F_{\text{тр}} = 0;$$

$$N + F \sin L - mg \cos L = 0$$

Поскольку камень только начинает двигаться с места, то его ускорение можно считать равным нулю, а силу трения пока считаем своей максимальной величиной  $F_{\text{тр}} = \mu N$ ,

$$\mu = \frac{mg \sin L + F \cos L}{mg \cos L - F \sin L} = \frac{15 \cdot 10 \cdot 0,5 + 10 \cdot 0,866}{15 \cdot 10 \cdot 0,866 - 10 \cdot 0,5} \approx 0,67.$$

$$\text{Ответ: } \mu = \frac{mg \sin L + F \cos L}{mg \cos L - F \sin L} \approx 0,67.$$



шифр

11-10

Управление образования администрации Белгородского района  
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике  
2019-2020 учебный год

11 класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл	10	10	10	10	10	50
Балл	X	9	X	0	10	19
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						

$$N = mg \cos \alpha - F \sin \alpha \Rightarrow$$

$$F_{TP} = \mu N = \mu (mg \cos \alpha - F \sin \alpha)$$

$$0x - F \cos \alpha + mg \sin \alpha = F_{TP}$$

$$\mu = \frac{F_{TP}}{N} = \frac{F \cos \alpha + mg \sin \alpha}{mg \cos \alpha - F \sin \alpha} = \frac{10 \frac{\sqrt{3}}{2} + 15 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2}}{10 \cdot 15 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 10 \cdot \frac{1}{2}} \approx 0,64$$

Ответ: 0,64

Дано:

20°C

20°C

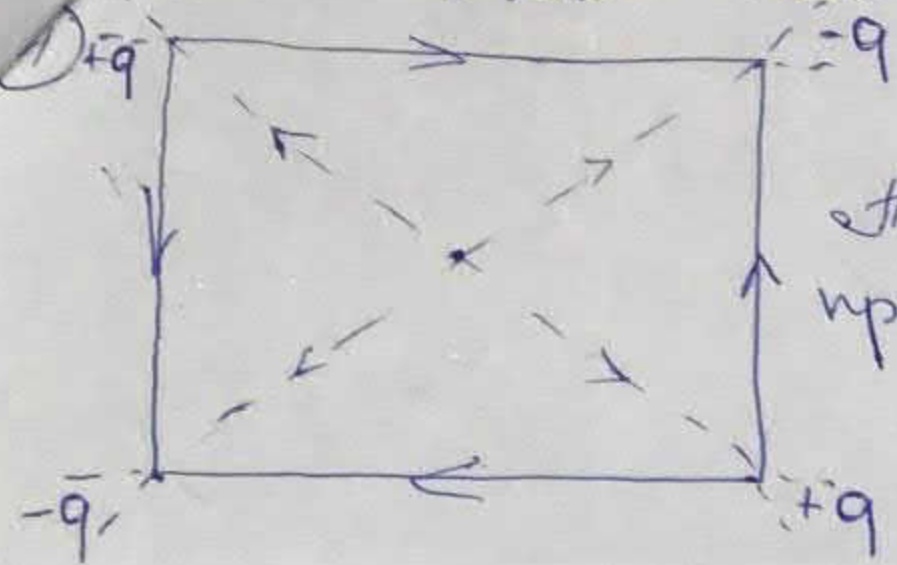
Решение:

$$1) C_{Bm_1} (t_k - t_1) + C_{Bm_2} (t_k - t_1) = C_{Bm_3} (t_2 - t_1)$$

30



11-10



Заряд всегда идет от  $+$  к  $-$ .  
 III. к. одинаковых зарядов поведет себя на-  
 против друг друга,  $\Rightarrow$  двигалась поперек  
 друг другу она будет оттол-  
 киваться и двигаться от центра

⑤ Дано:

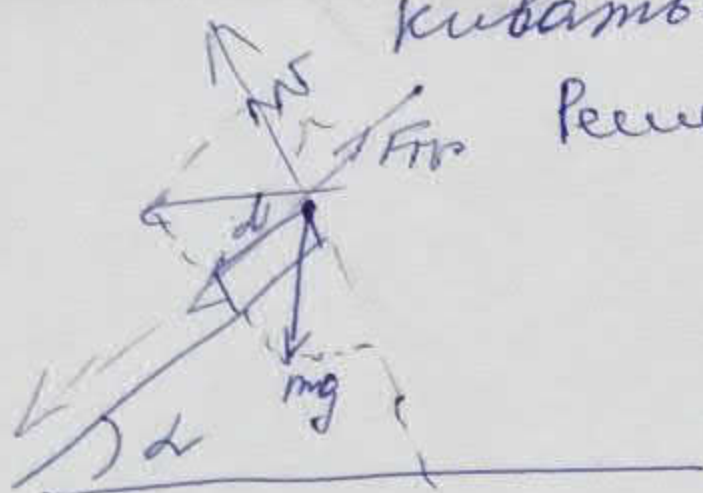
$$\alpha = 30^\circ$$

$$m = 15 \text{ кг}$$

$$F = 10 \text{ Н}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$\mu = ?$$



2

$$\begin{cases} 0 x: F \cos \alpha \\ 0 y: F \sin \alpha \end{cases} \Rightarrow$$

$$mg \cos \alpha = N + F \sin \alpha$$

$$N = mg \cos \alpha - F \sin \alpha \Rightarrow$$

$$F_{TP} = \mu N = \mu (mg \cos \alpha - F \sin \alpha)$$

$$0 x: F \cos \alpha + mg \sin \alpha = F_{TP}$$

$$\mu = \frac{F_{TP}}{N} = \frac{F \cos \alpha + mg \sin \alpha}{mg \cos \alpha - F \sin \alpha} = \frac{10 \frac{\sqrt{3}}{2} + 15 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2}}{10 \cdot 15 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 10 \cdot \frac{1}{2}} \approx 0,67$$

Ответ: 0,67

② Дано:

$$t_1 = 20^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 30^\circ \text{C}$$

$$\left. \begin{matrix} V_1 = V_2 \\ P_1 = P_2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow m_1 = m_2$$

$$t_4 = 23^\circ \text{C}$$

$$t_3 = 20^\circ \text{C}$$

$$\left. \begin{matrix} t_4 = 23^\circ \text{C} \\ t_3 = 20^\circ \text{C} \end{matrix} \right\} \Rightarrow m_4 = 2m_3$$

Решение:

$$1) C_{\text{вм}} (t_k - t_1) + C_{\text{ст}} m_{\text{ст}} (t_k - t_1) = C_{\text{вм}} (t_2 - t_k)$$

$$3 C_{\text{ст}} m_{\text{ст}} = C_{\text{вм}} (t_2 - t_k - t_k - t_1)$$

$$3 C_{\text{ст}} m_{\text{ст}} = 4200 \cdot 6 \text{ Дж}$$

$$C_{\text{ст}} m_{\text{ст}} = 8400 \text{ Дж}$$



$$2) V_{cr1} = V_{cr2} \Rightarrow m_3 = \frac{2}{3} m_1$$

$$C_{bm3} (t - t_3) + c_A m_{es} (t - t_3) = C_{bm3} (t_4 - t_1)$$

$$C_{em} m_{es} (t - t_3) = C_{bm3} (2(t_4 - t) - (t - t_3))$$

$$8400 m_1 (t - t_3) = 4200 \cdot \frac{2}{3} m_1 (2t_4 - 3t + t_3)$$

$$3(t - t_3) = 2t_4 - 3t + t_3$$

$$3t - 3t_3 = 2t_4 - 3t + t_3$$

$$6t = 4t_3 + 2t_4 = 140$$

$$t \approx 23,33^\circ\text{C}$$

Answer:  $23,33^\circ\text{C}$

95


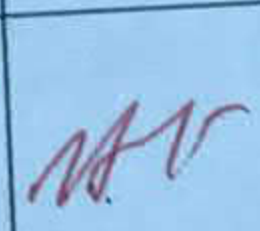


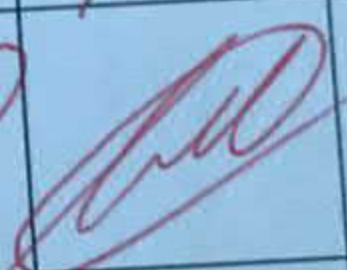
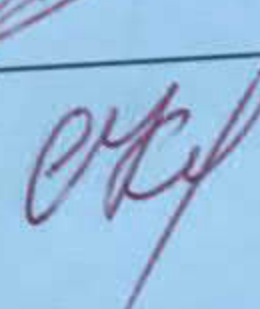


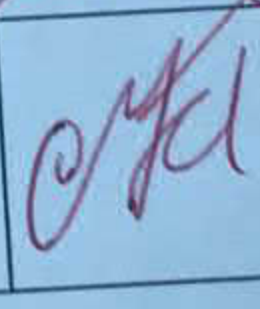
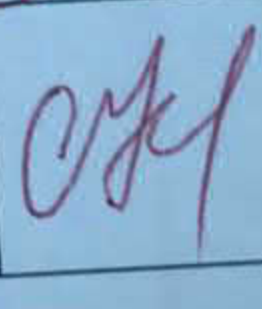


шифр

17-22

Управление образования администрации Белгородского района  
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике  
2019-2020 учебный год

11 класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл	10	10	10	10	10	50
Балл	10	0	10	4	X	24
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						

612,393 - путь на последнем круге.

~~$$\frac{x}{360} = \frac{x'}{c} \Rightarrow x = \frac{360 \cdot x'}{c}$$~~

~~$$x = \frac{360 \cdot 612,393}{628,31852} = 350,87537$$~~

$$= 628,31852 - 612,393 = 15,92552 \approx 16 \text{ (м)}$$

ответ: 16 (м)



$$\begin{array}{l|l}
 \pi = 3,1415926 & \text{м} \\
 R = 100 \text{ м} & \\
 v_{\text{рп}} = 0,628 \text{ м/с} & \\
 v_{\text{гн}} = 0,2 \text{ м/с} & 0,002 \text{ м/с} \\
 \hline
 x = ? & 
 \end{array}$$

Решение: 11-22

$$t_{\text{гн}} = t_{\text{рп}} \quad S_2 = R$$

$$t_{\text{гн}} = \frac{S_{\text{гн}}}{v_{\text{гн}}}$$

$$t_{\text{гн}} = \frac{100}{0,002} = 5 \cdot 10^4 \text{ (с)}$$

$$S_{\text{рп}} = v_{\text{рп}} \cdot t_{\text{гн}} = 0,628 \cdot 5 \cdot 10^4 = 3,14 \cdot 10^4 \text{ (м)}$$

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 100}{0,628} = 1000 \text{ с}$$

время  
продвижения  
крюком

$$C = 2\pi R = 2 \cdot 3,1415926 \cdot 100 = 628,31852 \text{ (м)}$$

$$N = \frac{S_{\text{рп}}}{C} = \frac{31400}{628,31852} = 49,97 \text{ - крюков.}$$

$$X = C - X'$$

$$X' = S_{\text{рп}} - 49,97 \cdot C = 31400 - 30787,607 =$$

$$= 612,393 \text{ - путь на последнем крюке.}$$

~~$$\frac{X}{360} = \frac{X'}{C} \rightarrow X = \frac{360 \cdot X'}{C}$$~~

~~$$X = \frac{360 \cdot 612,393}{628,31852} = 350,87537$$~~

$$X = 628,31852 - 612,393 = 15,92552 \approx 16 \text{ (м)}$$

Ответ: 16 (м)



11-22

$$2. \quad C(23-20) + 4200 \cdot \frac{1}{2} V_p(23-20) = 4200 \cdot \frac{1}{2} V_p(30-23)$$

$$C(t-20) + 4200 \cdot \frac{1}{3} V_p(t-20) = 4200 \cdot \frac{2}{3} V_p(30-t)$$

Ответ: 24

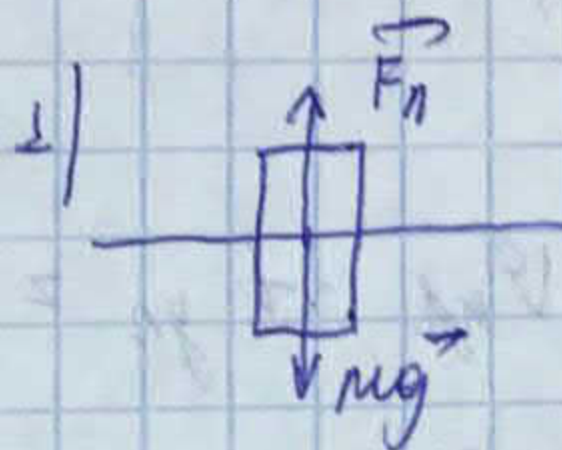
3.  $m = 0,1 \text{ кг}$

$S = 100 \text{ см}^2$

$\rho = \frac{1000}{520} \text{ кг/м}^3$

$V = ?$

$1,1 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$



Брус на-  
ем, значит  
 $F_A = mg$

$F_A = \rho g V$

$\rho g V = mg$

$\rho V = m$

2)



Заставим брусно колебаться,  
приложив внешнюю силу и  
погрузив брус в воду.

Возникнет  $F_A$  является условием, возвра-  
щая брус в  
прежнее положение.

$\Delta F_A = \rho g \Delta V = \rho g S \Delta x$

$\Delta F_A = F_{\text{упр}} = k \Delta x$

$\rho g S \Delta x = k \Delta x$

$\rho g S = k \rightarrow k = \rho g S$



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{p g s}}$$

11-22

~~$$\sqrt{\frac{1}{T}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{p g s}{m}} = \frac{1}{2 \cdot 3,14} \cdot \sqrt{\frac{520 \cdot 10 \cdot 1,0 \cdot 10^{-2}}{1,3}}$$~~

~~$$= 1,27 \text{ (Гц)}$$~~

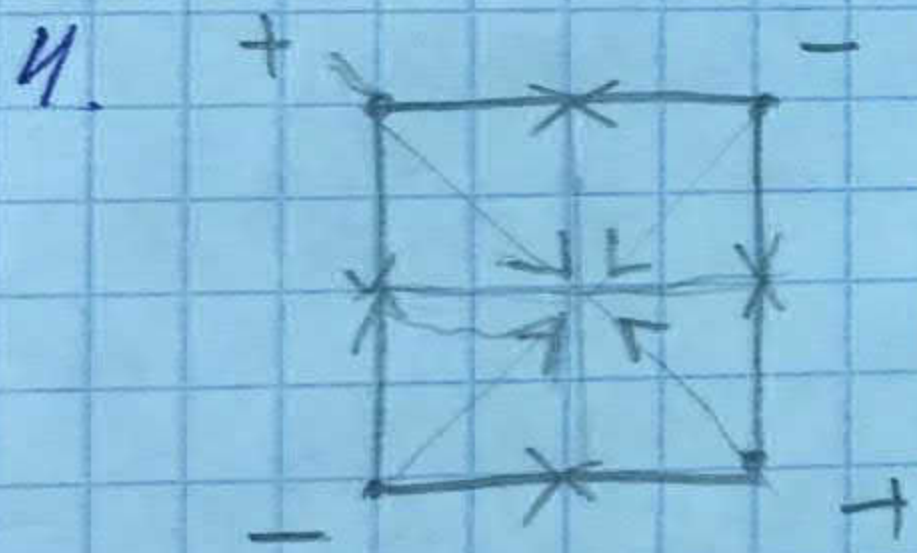
~~Ответ: 1,27 Гц~~

~~$$T = 2 \cdot 3,14 \sqrt{1,3}$$~~

105

$$T = 2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{\frac{0,1}{1000 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 10^{-4}}} = 1,99 \approx 2 \text{ (с)}$$

Ответ: 2 с.



М. и. В центре  
и внутрь, но q увеличивается  
и внутрь.

Ответ: и внутрь.



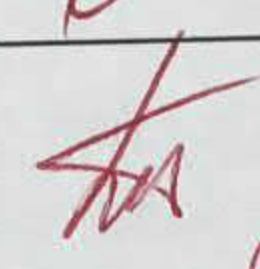


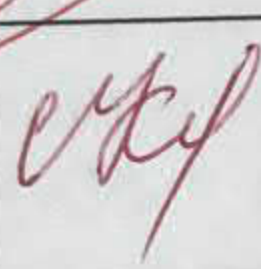


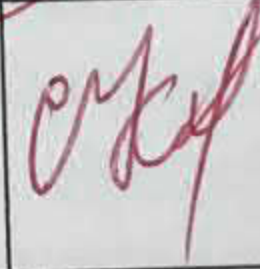
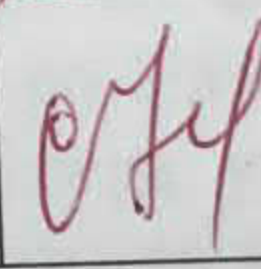


шифр

11-04

Управление образования администрации Белгородского района  
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике  
2019-2020 учебный год

\_\_\_\_\_ класс

№ задания	1	2	3	4	5	Сумма
Макс. балл	10	10	10	10	10	50
Балл	9	8	6	2	6	23
Подпись проверяющего						
Подпись проверяющего						

3. Поплавок, массой 100 г и имеющий форму цилиндра площадью 1 см<sup>2</sup>, находится вертикально в воде. Поплавок немного погрузили в воду и отпустили. Рассчитать период колебания поплавка.

4. Есть четыре заряда: два заряда  $+q$  и два заряда  $-q$ . Их расположили на углах квадрата таким образом, что одинаковые заряды находятся напротив друг друга. Заряды будут двигаться от центра или к центру?

5. На склоне горы, составляющей с горизонтом угол  $\alpha=30^\circ$ , неподвижно лежит камень массой  $m=15$  кг. Чему равен коэффициент трения камня о породу горы, если его можно стащить вниз по склону, потянув горизонтально с силой  $F=10$  Н? Ускорение свободного падения принять равным  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.