

Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 09

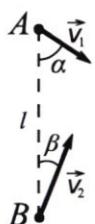
Вариант 09-01

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без вл

1. Корабль A и торпеда B в некоторый момент времени находятся на расстоянии $l = 1$ км друг от друга (см. рис. 1) Скорость корабля $V_1 = 10$ м/с, угол $\alpha = 60^\circ$. Скорость торпеды $V_2 = 20$ м/с. Угол β таков, что торпеда попадет в цель.

1) Найдите $\sin \beta$.

2) Через какое время T расстояние между кораблем и торпедой составит $S = 770$ м?



2. Плоский склон горы образует с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Из миномета, расположенного на склоне, производят выстрел, под таким углом φ к поверхности склона, что продолжительность полета мины наибольшая. Мина падает на склон на расстоянии $S = 0,8$ км от точки старта.

1) Под каким углом φ к поверхности склона произведен выстрел?

2) Найдите величину V_0 начальной скорости мины.

Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

3. Вниз по шероховатой наклонной плоскости равнозамедленно движется брускок. В тот момент, когда скорость бруска равна $V_1 = 1$ м/с, на брускок падает пластилиновый шарик и прилипает к нему, а брускок останавливается. Движение шарика до соударения – свободное падение с высоты $h = 0,8$ м с нулевой начальной скоростью.

1) Найдите скорость V_2 шарика перед соударением.

2) Найдите величину a ускорения бруска перед соударением.

Массы бруска и шарика одинаковы.

Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Быстрые процессы торможения бруска и деформации пластилина заканчиваются одновременно. В этих процессах действие сил тяжести считайте пренебрежимо малым.

4. Два свинцовых шарика одинаковой массы, летящие со скоростями $V_1 = 60$ м/с и $V_2 = 80$ м/с, слипаются в результате абсолютно неупругого удара. Скорости шариков перед слипанием взаимно перпендикулярны.

1) С какой по величине скоростью V движутся слипшиеся шарики?

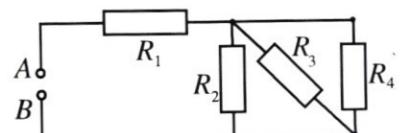
2) На сколько Δt (°C) повысится температура шариков?

Удельная теплоемкость свинца $c = 130$ Дж/(кг·°C). Температуры шариков перед слипанием одинаковы.

5. Четыре резистора соединены как показано на рисунке. Сопротивления резисторов $R_1 = 3 \cdot r$, $R_2 = R_3 = 2 \cdot r$, $R_4 = 4 \cdot r$. На вход АВ схемы подают напряжение $U = 38$ В.

1) Найдите эквивалентное сопротивление R_{AB} цепи.

2) Какой силы I ток будет течь через резистор R_4 при $r = 10$ Ом?



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

M_1

Дано: Си

$$L = 1 \text{ км} \quad 1000 \text{ м}$$

$$V_1 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_2 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$S = 870 \text{ м}$$

Найти:

$$\sin \beta; T$$

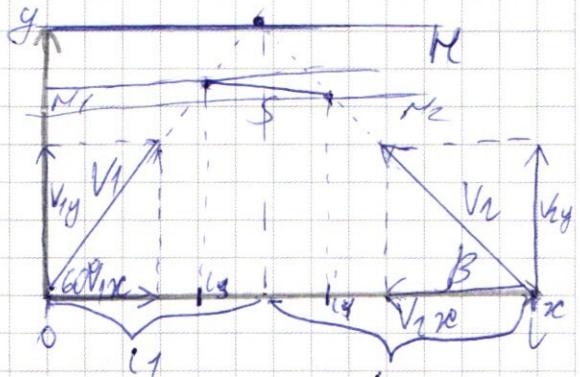
Задача:

$$V_{1y} = V_1 \cdot \cos \alpha =$$

$$= 10 \cdot \cos 60^\circ = 5 \text{ м/с}$$

$$V_{2y} = V_2 \cdot \cos \beta =$$

$$= 20 \cos \beta$$



$$V_{1x} = V_1 \cdot \cos \alpha = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_{2x} = V_2 \cdot \cos \beta = 20 \cos \beta$$

$$M = V_{1y} \cdot t = V_{2y} \cdot t \quad V_{1y} = V_{2y} \quad 5\sqrt{3} = 20 \sin \beta$$

$$\sin \beta = \frac{5\sqrt{3}}{20} = \frac{\sqrt{3}}{4} \quad \cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \sqrt{1 - \frac{3}{16}} =$$

$$S = \sqrt{(M_1 - M_2)^2 + (L_3 - L_4)^2} = \frac{\sqrt{13}}{4}$$

$$M_1 - M_2 = 0 \text{ и } M_1 = M_2, \text{ т.к. } V_{1y} = V_{2y}$$

$$S = \sqrt{(L_3 - L_4)^2} = |L_3 - L_4|$$

$$L_3 = T \cdot V_{1x} \quad L_4 = T \cdot V_{2x} + 1000 = 1000 - V_{2x} \cdot T$$

$$S = |T \cdot V_{1x} - T \cdot V_{2x}| = |T \cdot (V_{1x} + V_{2x}) - 1000|$$

$$1000 - 870 = T(V_{1x} + V_{2x})$$

$$1) 1000 - 870 = T \cdot (V_{1x} + V_{2x}) \quad 2) 1000 - 870 = T(V_{1x} + V_{2x})$$

$$2) T = \frac{130}{5(1+\sqrt{3})} = \frac{130}{5+5\sqrt{3}} = \frac{130}{5+5\sqrt{3}} = \frac{130}{5(1+\sqrt{3})} = \frac{26}{1+\sqrt{3}}$$

$$= \frac{26}{4} = 10 \text{ с}$$

$$\approx \frac{354}{1+36} = \frac{354}{46} = \frac{18}{23} \approx 76,9 \text{ с} - \text{не подходит к условию}$$

Ответ: $\frac{\sqrt{3}}{4}; 76,9 \text{ с} 10 \text{ с}$

12

Дано: α

$$\alpha = 30^\circ$$

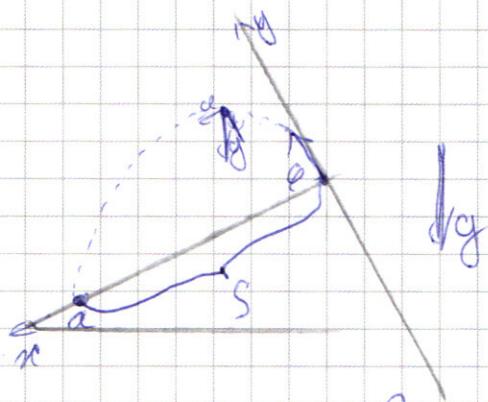
$$S = 0,8 \text{ км} = 800 \text{ м}$$

$$t = 6 \text{ макс}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Найти:

$$\varphi; V_0$$



$$t = 6 \text{ макс} \Rightarrow \varphi = 90^\circ$$

$$V_0 \cdot \sin \varphi = V_y \quad V_{x0} = V_0 \cdot \cos \varphi = 0$$

$$V_0 = V_y$$

$$S = V_{x0} \cdot t + \frac{a t^2}{2} \quad a = \sin \alpha \cdot g = \frac{10}{2} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$S = \frac{a t^2}{2} = \frac{5 \cdot 6^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 800}{5}} = \sqrt{320} = 8\sqrt{5}$$

$$V_y \cdot t - g \cdot \cos \alpha \cdot \frac{t^2}{2} = 0$$

$$V_y - \frac{5\sqrt{3} \cdot t^2}{2} = 0$$

$$V_y = \frac{5\sqrt{3} \cdot t}{2} = 2,5\sqrt{3} \cdot 8\sqrt{5} = 20\sqrt{15} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_0 = V_y = 20\sqrt{15} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $90^\circ; 20\sqrt{15} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

13

Дано: α

$$V_1 = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$h = 0,8 \text{ м}$$

$$V_0 = 0$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Найти:

 α

Решение

$$h = \frac{g t^2}{2} \quad t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,8}{10}} = 0,4 \text{ с} \quad V_2 = g \cdot t = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$a = g \cdot \sin \alpha$$

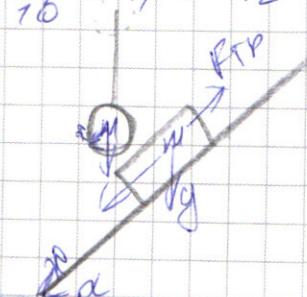
$$m \cdot \vec{V}_1 + \vec{V}_2 = m \cdot \vec{V}_3$$

$$\vec{V}_1 + \vec{V}_2 = 2 \vec{V}_3$$

$$1 + \sin \alpha \cdot 4 = 2 \sqrt{3}$$

$$V_3 = 0,5 + 2 \sin \alpha$$

$$\alpha = \arctan \frac{1}{2\sqrt{3}} = 0,6 + 2 \sin \alpha \quad \text{Ответ: } 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}, 0,6 + 2 \sin \alpha$$



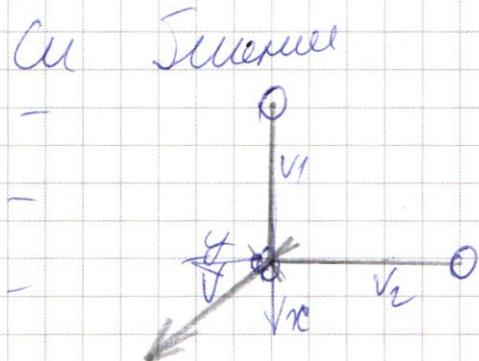
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

14

Дано:
 $C = 130 \text{ кг}$
 $V_1 = 60 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $V_2 = 80 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $m_1 = m_2 = m$
 $\angle \alpha = 90^\circ$

Найти:

V ; Δt



$$m_1 \cdot V_1 + m_2 V_2 = (m_1 + m_2) \cdot V$$

$$m \cdot \vec{V}_1 + m \vec{V}_2 = 2m \cdot \vec{V}$$

$$\vec{V}_1 + \vec{V}_2 = 2 \vec{V} \quad V_{1x0} = V_1 \quad V_{2x0} = 0$$

$$V_{1x0} + V_{2x0} = 2V_x \quad V_{2y} = V_2 \quad V_{1y} = 0$$

$$V_{1x0} + 0 = 2V_x \quad V_{2y} + 0 = 2V_y$$

$$V_x = \frac{V_{1x0}}{2} = \frac{60}{2} = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad V_y = \frac{V_{1y}}{2} = \frac{80}{2} = 40$$

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\frac{m_1 \cdot V_1^2}{2} + \frac{m_2 \cdot V_2^2}{2} = \frac{2m_1 \cdot V^2}{2} + 2mc\Delta t$$

$$V_1^2 + V_2^2 = 2V^2 + 4c\Delta t$$

$$\Delta t = \frac{V_1^2 + V_2^2 - V^2}{4c} = \frac{60^2 + 80^2 - 50^2}{4 \cdot 130} \approx 9,61^\circ\text{C}$$

Ответ: $50 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; $9,61^\circ\text{C}$

15

Дано:

$$R_1 = 3 \cdot n$$

$$R_2 = R_3 = 2 \cdot n$$

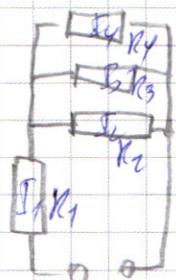
$$R_4 = 4 \cdot n$$

$$U = 38 \text{ В}$$

$$n = 10 \text{ Ом}$$

Комм.

$$R_{AB}, I_4$$



$$R_{AB} = R_1 + R_{II} \quad R_{II} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\frac{1}{R_{II}} = \frac{1}{2n} + \frac{1}{2n} + \frac{1}{4n} = \frac{5}{4n}$$

$$R_{II} = 0,8n \quad R_{AB} = 3 \cdot n + 0,8n = 3,8n$$

$$I_1 = I_{II} \quad I_{II} = I_2 + I_3 + I_4 \quad U_1 = U_2 = U_3 = U_4 = U_{II}$$

$$I_2 = \frac{U_1}{2n} = I_3 = \frac{U_3}{2n} \quad I_{II} = I_2 + I_3 + I_4 = 3,5 I_2$$

$$I_4 = \frac{U_4}{4n} = \frac{U_2}{4n} = \frac{I_2}{2} \quad I_2 = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{38}{3,8n} = \frac{10}{n}$$

$$I = I_{II} \quad I_2 = 2I_4$$

$$3,5I_2 = \frac{10}{n}$$

$$10I_4 = \frac{10}{n}$$

$$I_4 = \frac{1}{n} = \frac{1}{10} = 0,1A$$

Ответ: $3,8n$; $0,1A$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

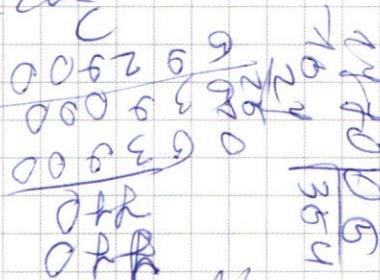
Осн.

$$X = 121 \text{ км} = 1000 \text{ м}$$

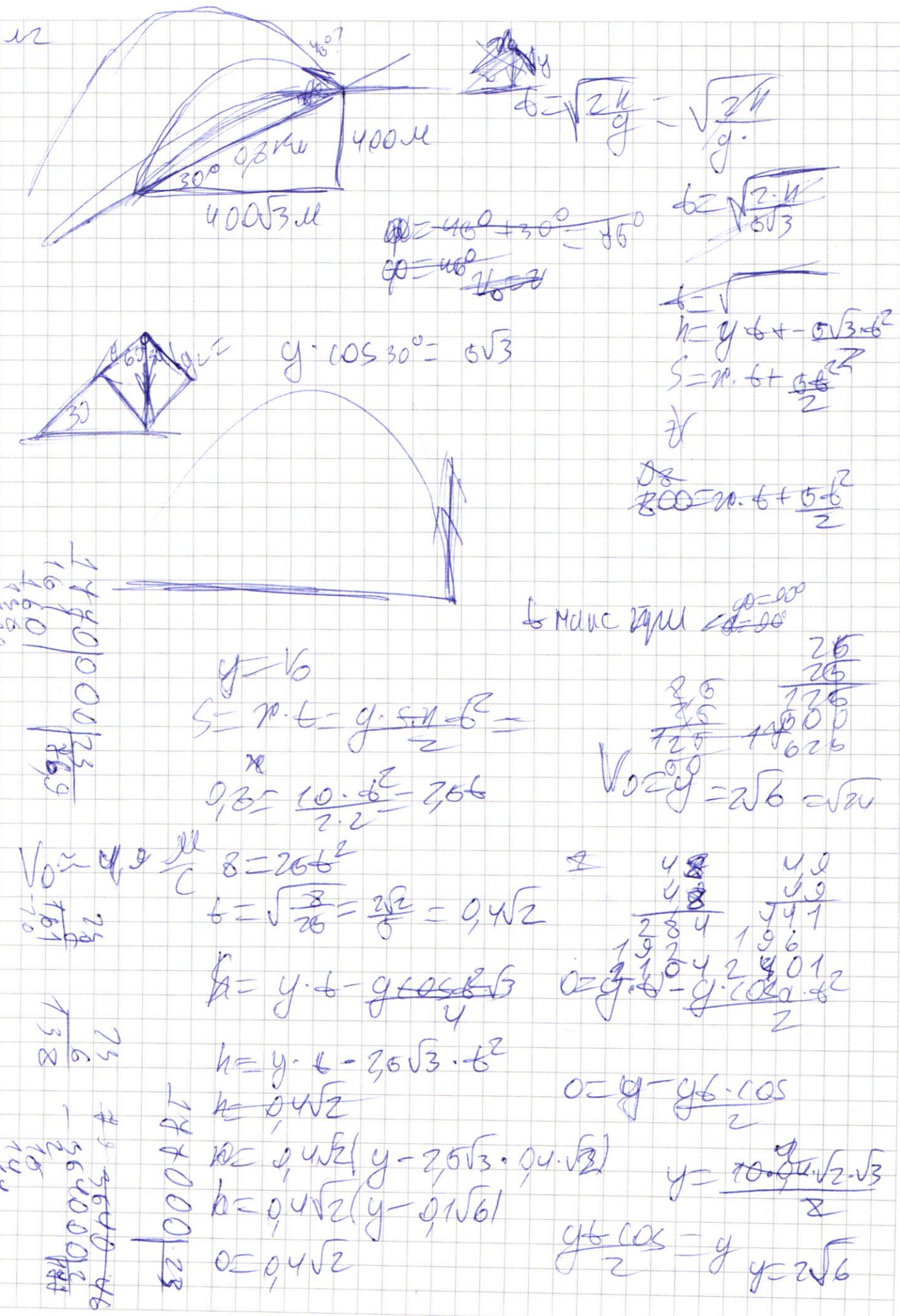
$$V_1 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$V_2 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



$$\begin{array}{r} 36,75 \\ 46 \\ \hline 125 \\ 105 \\ \hline 12,25 \\ 108 \\ \hline 29,6 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3,6 \\ 3,6 \\ \hline 6,5 \\ 6,5 \\ \hline 13 \\ 13 \\ \hline 5 \\ 5 \\ \hline 10 \\ 10 \\ \hline 20 \\ 20 \\ \hline 40 \\ 40 \\ \hline 80 \\ 80 \\ \hline 160 \\ 160 \\ \hline 320 \\ 320 \\ \hline 640 \\ 640 \\ \hline 1280 \\ 1280 \\ \hline 2560 \\ 2560 \\ \hline 5120 \\ 5120 \\ \hline 10240 \\ 10240 \\ \hline 20480 \\ 20480 \\ \hline 40960 \\ 40960 \\ \hline 81920 \\ 81920 \\ \hline 163840 \\ 163840 \\ \hline 327680 \\ 327680 \\ \hline 655360 \\ 655360 \\ \hline 1310720 \\ 1310720 \\ \hline 2621440 \\ 2621440 \\ \hline 5242880 \\ 5242880 \\ \hline 10485760 \\ 10485760 \\ \hline 20971520 \\ 20971520 \\ \hline 41943040 \\ 41943040 \\ \hline 83886080 \\ 83886080 \\ \hline 167772160 \\ 167772160 \\ \hline 335544320 \\ 335544320 \\ \hline 671088640 \\ 671088640 \\ \hline 1342177280 \\ 1342177280 \\ \hline 2684354560 \\ 2684354560 \\ \hline 5368709120 \\ 5368709120 \\ \hline 10737418240 \\ 10737418240 \\ \hline 21474836480 \\ 21474836480 \\ \hline 42949672960 \\ 42949672960 \\ \hline 85899345920 \\ 85899345920 \\ \hline 171798691840 \\ 171798691840 \\ \hline 343597383680 \\ 343597383680 \\ \hline 687194767360 \\ 687194767360 \\ \hline 1374389534720 \\ 1374389534720 \\ \hline 2748779069440 \\ 2748779069440 \\ \hline 5497558138880 \\ 5497558138880 \\ \hline 10995116277760 \\ 10995116277760 \\ \hline 21990232555520 \\ 21990232555520 \\ \hline 43980465111040 \\ 43980465111040 \\ \hline 87960930222080 \\ 87960930222080 \\ \hline 175921860444160 \\ 175921860444160 \\ \hline 351843720888320 \\ 351843720888320 \\ \hline 703687441776640 \\ 703687441776640 \\ \hline 1407374883553280 \\ 1407374883553280 \\ \hline 2814749767106560 \\ 2814749767106560 \\ \hline 5629499534213120 \\ 5629499534213120 \\ \hline 11258999068426240 \\ 11258999068426240 \\ \hline 22517998136852480 \\ 22517998136852480 \\ \hline 45035996273704960 \\ 45035996273704960 \\ \hline 90071992547409920 \\ 90071992547409920 \\ \hline 180143985094819840 \\ 180143985094819840 \\ \hline 360287970189639680 \\ 360287970189639680 \\ \hline 720575940379279360 \\ 720575940379279360 \\ \hline 1441151880758588720 \\ 1441151880758588720 \\ \hline 2882303761517177440 \\ 2882303761517177440 \\ \hline 5764607523034354880 \\ 5764607523034354880 \\ \hline 1152921504606870960 \\ 1152921504606870960 \\ \hline 2305843009213741920 \\ 2305843009213741920 \\ \hline 4611686018427483840 \\ 4611686018427483840 \\ \hline 9223372036854967680 \\ 9223372036854967680 \\ \hline 18446744073709935360 \\ 18446744073709935360 \\ \hline 36893488147419870720 \\ 36893488147419870720 \\ \hline 73786976294839741440 \\ 73786976294839741440 \\ \hline 147573952589679482880 \\ 147573952589679482880 \\ \hline 295147905179358965760 \\ 295147905179358965760 \\ \hline 590295810358717931520 \\ 590295810358717931520 \\ \hline 1180591620717435863040 \\ 1180591620717435863040 \\ \hline 2361183241434871726080 \\ 2361183241434871726080 \\ \hline 4722366482869743452160 \\ 4722366482869743452160 \\ \hline 9444732965739486904320 \\ 9444732965739486904320 \\ \hline 18889465931478973808640 \\ 18889465931478973808640 \\ \hline 37778931862957947617280 \\ 37778931862957947617280 \\ \hline 75557863725915895234560 \\ 75557863725915895234560 \\ \hline 151115727458237890681280 \\ 151115727458237890681280 \\ \hline 302231454916475781362560 \\ 302231454916475781362560 \\ \hline 604462909832951562725120 \\ 604462909832951562725120 \\ \hline 1208925819665903125450240 \\ 1208925819665903125450240 \\ \hline 2417851639331806250900480 \\ 2417851639331806250900480 \\ \hline 4835703278663612501800960 \\ 4835703278663612501800960 \\ \hline 9671406557327225003601920 \\ 9671406557327225003601920 \\ \hline 1934281311465445007203840 \\ 1934281311465445007203840 \\ \hline 3868562622930890014407680 \\ 3868562622930890014407680 \\ \hline 7737125245861780028815360 \\ 7737125245861780028815360 \\ \hline 15474250491723560057630720 \\ 15474250491723560057630720 \\ \hline 30948500983447120015326400 \\ 30948500983447120015326400 \\ \hline 61897001966894240030652800 \\ 61897001966894240030652800 \\ \hline 123794003933788480061305600 \\ 123794003933788480061305600 \\ \hline 247588007867576960122611200 \\ 247588007867576960122611200 \\ \hline 495176015735153920245224000 \\ 495176015735153920245224000 \\ \hline 990352031470307840490448000 \\ 990352031470307840490448000 \\ \hline 1980704062940615680980896000 \\ 1980704062940615680980896000 \\ \hline 3961408125881231361961792000 \\ 3961408125881231361961792000 \\ \hline 7922816251762462723923584000 \\ 7922816251762462723923584000 \\ \hline 15845632503524815447847168000 \\ 15845632503524815447847168000 \\ \hline 31691265007049630895742336000 \\ 31691265007049630895742336000 \\ \hline 63382530014099261791484672000 \\ 63382530014099261791484672000 \\ \hline 12676506002819852358296944000 \\ 12676506002819852358296944000 \\ \hline 25353012005639704716593888000 \\ 25353012005639704716593888000 \\ \hline 50706024011279409433187776000 \\ 50706024011279409433187776000 \\ \hline 101412048025558818866375520000 \\ 101412048025558818866375520000 \\ \hline 202824096051117637732751040000 \\ 202824096051117637732751040000 \\ \hline 405648192102235275465502080000 \\ 405648192102235275465502080000 \\ \hline 811296384204470550931004160000 \\ 811296384204470550931004160000 \\ \hline 1622592768408541101862008320000 \\ 1622592768408541101862008320000 \\ \hline 3245185536817082203724016640000 \\ 3245185536817082203724016640000 \\ \hline 6490371073634164407448033280000 \\ 6490371073634164407448033280000 \\ \hline 1298074214726832881489606560000 \\ 1298074214726832881489606560000 \\ \hline 2596148429453665762979213120000 \\ 2596148429453665762979213120000 \\ \hline 5192296858907331525958426240000 \\ 5192296858907331525958426240000 \\ \hline 10384593717814663051916852480000 \\ 10384593717814663051916852480000 \\ \hline 20769187435629326103833704960000 \\ 20769187435629326103833704960000 \\ \hline 41538374871258652207667409920000 \\ 41538374871258652207667409920000 \\ \hline 83076749742517304415334819840000 \\ 83076749742517304415334819840000 \\ \hline 16615349948503460883067923920000 \\ 16615349948503460883067923920000 \\ \hline 33230699897006921766135847840000 \\ 33230699897006921766135847840000 \\ \hline 66461399794013843532271695680000 \\ 66461399794013843532271695680000 \\ \hline 132922799588027687064543391360000 \\ 132922799588027687064543391360000 \\ \hline 265845599176055374129086782720000 \\ 265845599176055374129086782720000 \\ \hline 531691198352110748258173565440000 \\ 531691198352110748258173565440000 \\ \hline 1063382396704221496516347130880000 \\ 1063382396704221496516347130880000 \\ \hline 2126764793408442993032694261760000 \\ 2126764793408442993032694261760000 \\ \hline 4253529586816885986065388523520000 \\ 4253529586816885986065388523520000 \\ \hline 8507059173633771972130777047040000 \\ 8507059173633771972130777047040000 \\ \hline 17014118347267543944261554094080000 \\ 17014118347267543944261554094080000 \\ \hline 34028236694535087888523108188160000 \\ 34028236694535087888523108188160000 \\ \hline 68056473389070175777046216376320000 \\ 68056473389070175777046216376320000 \\ \hline 136112946778140351554092432732640000 \\ 136112946778140351554092432732640000 \\ \hline 272225893556280703108184865465280000 \\ 272225893556280703108184865465280000 \\ \hline 544451787112561406216369730930560000 \\ 544451787112561406216369730930560000 \\ \hline 1088903574225122812432739461861120000 \\ 1088903574225122812432739461861120000 \\ \hline 2177807148450245624865478923722240000 \\ 2177807148450245624865478923722240000 \\ \hline 4355614296900491249730957847444480000 \\ 4355614296900491249730957847444480000 \\ \hline 8711228593800982499461915694888960000 \\ 8711228593800982499461915694888960000 \\ \hline 17422457187601964998923831389777920000 \\ 17422457187601964998923831389777920000 \\ \hline 34844914375203929997847662779555840000 \\ 34844914375203929997847662779555840000 \\ \hline 69689828750407859995695325559111680000 \\ 69689828750407859995695325559111680000 \\ \hline 13937965750881571999139065111823360000 \\ 13937965750881571999139065111823360000 \\ \hline 2787593150176314399827813022364720000 \\ 2787593150176314399827813022364720000 \\ \hline 5575186300352628799655626044729440000 \\ 5575186300352628799655626044729440000 \\ \hline 1115037260070525759931125208948880000 \\ 1115037260070525759931125208948880000 \\ \hline 2230074520141051519862250417897760000 \\ 2230074520141051519862250417897760000 \\ \hline 446014904028210303972450083579520000 \\ 446014904028210303972450083579520000 \\ \hline 892029808056420607944900167159040000 \\ 892029808056420607944900167159040000 \\ \hline 178405961611281215889800334318080000 \\ 178405961611281215889800334318080000 \\ \hline 356811923222562431779600668636160000 \\ 356811923222562431779600668636160000 \\ \hline 713623846445124863559200137272320000 \\ 713623846445124863559200137272320000 \\ \hline 1427247692890249727118400274544640000 \\ 1427247692890249727118400274544640000 \\ \hline 2854495385780499454236800549089280000 \\ 2854495385780499454236800549089280000 \\ \hline 57089907715609989084736001098178560000 \\ 57089907715609989084736001098178560000 \\ \hline 114179815431219978174732002196357120000 \\ 114179815431219978174732002196357120000 \\ \hline 228359630862439956349464004392714240000 \\ 228359630862439956349464004392714240000 \\ \hline 456719261724879912698928008785428480000 \\ 456719261724879912698928008785428480000 \\ \hline 913438523449759825397856017570856960000 \\ 913438523449759825397856017570856960000 \\ \hline 182687704689951965079571235141713920000 \\ 182687704689951965079571235141713920000 \\ \hline 365375409379903930159142470283427840000 \\ 365375409379903930159142470283427840000 \\ \hline 730750818759807860318284940566855680000 \\ 730750818759807860318284940566855680000 \\ \hline 146150163759807860318284940566855680000 \\ 146150163759807860318284940566855680000 \\ \hline 292300327519601577236569881133371360000 \\ 292300327519601577236569881133371360000 \\ \hline 584600655039203154473139762266742720000 \\ 584600655039203154473139762266742720000 \\ \hline 1169201300784062308946795324533455440000 \\ 1169201300784062308946795324533455440000 \\ \hline 233840260156812461789359064906690880000 \\ 233840260156812461789359064906690880000 \\ \hline 467680520313624633578718129813381760000 \\ 467680520313624633578718129813381760000 \\ \hline 935361040627246667157436359626763520000 \\ 935361040627246667157436359626763520000 \\ \hline 18707220812544933343578718129813381760000 \\ 18707220812544933343578718129813381760000 \\ \hline 374144416250898666871554741565352640000 \\ 374144416250898666871554741565352640000 \\ \hline 748288832501797333743578718129813381760000 \\ 748288832501797333743578718129813381760000 \\ \hline 1496577665003594667471554741565352640000 \\ 1496577665003594667471554741565352640000 \\ \hline 2993155330007189334943578718129813381760000 \\ 2993155330007189334943578718129813381760000 \\ \hline 59863106600143786698871554741565352640000 \\ 59863106600143786698871554741565352640000 \\ \hline 119726213002875773397743578718129813381760000 \\ 119726213002875773397743578718129813381760000 \\ \hline 23945242600575554679554741565352640000 \\ 23945242600575554679554741565352640000 \\ \hline 47890485200115554679554741565352640000 \\ 47890485200115554679554741565352640000 \\ \hline 95780970400231109311079091130705280000 \\ 95780970400231109311079091130705280000 \\ \hline 191561940800462218622158182261410560000 \\ 191561940800462218622158182261410560000 \\ \hline 383123881600924437244316364428211120000 \\ 383123881600924437244316364428211120000 \\ \hline 766247763200184874488632688456422240000 \\ 766247763200184874488632688456422240000 \\ \hline 153249552640036974897725325689244480000 \\ 153249552640036974897725325689244480000 \\ \hline 306499105280073949795450651378489920000 \\ 306499105280073949795450651378489920000 \\ \hline 612998210560147899590901302756978840000 \\ 6129$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Осново: Си

$$l = 1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$$

$$V_1 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$V_2 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$S_8 = 770 \text{ м}$$

Решение

$$V_{1x} = V_1 \cdot \cos \alpha =$$

$$= V_1 \cdot \frac{1 - \frac{10}{20}}{2} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$60^\circ$$

$$V_1 = V_{1x} \cdot t$$

$$V_{1y} = V_1 \cdot \sin \alpha = 5\sqrt{3}$$

$$V_{2x} = V_2 \cdot \cos \beta = 20 \cos \beta$$

$$M = V_{1y} \cdot t = V_{2y} \cdot t$$

$$V_{1y} = V_{2y}$$

$$5\sqrt{3} = 20 \sin \beta$$

$$\sin \beta = \frac{5\sqrt{3}}{20} = \frac{\sqrt{3}}{4} \quad \cos \beta = \sqrt{1 - \frac{3}{16}} = \frac{\sqrt{13}}{4}$$

$$S = \sqrt{(M_1 - M_2)^2 + (l_1 - l_2)^2} \quad M_1 = V_{1y} \cdot T \quad M_2 = V_{2y} \cdot T$$

$$S = \sqrt{(V_{1y} \cdot T - V_{2y} \cdot T)^2 + (V_{1x} \cdot T - 1000 + V_{2x} \cdot T)^2} \quad l_1 = V_{1x} \cdot T \quad l_2 = 1000 - V_{2x} \cdot T$$

$$S = \sqrt{(V_{1x} \cdot T - 1000 + V_{2x} \cdot T)^2} =$$

$$= \sqrt{(5 \cdot T - 1000 + 20 \cdot \frac{\sqrt{13}}{4} \cdot T)^2} = \sqrt{(5 \cdot T - 1000 + 5\sqrt{13} \cdot T)^2}$$

$$770 = \sqrt{(5 \cdot T + 5\sqrt{13} \cdot T - 1000)^2} = \sqrt{(5 + 5\sqrt{13}) \cdot T^2 - 1000^2}$$

$$770^2 = T^2 (5 + 5\sqrt{13})^2 - 2 \cdot 1000 \cdot T (5 + 5\sqrt{13}) + 1000000$$

$$T^2 (5 + 5\sqrt{13})^2 - 2 \cdot 1000 \cdot T (5 + 5\sqrt{13}) + 1000000 - 770^2$$



черновик

(Поставьте галочку в нужном поле)



чистовик

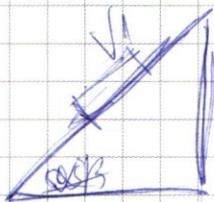
Страница № _____
(Нумеровать только чистовики)

черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № _____
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

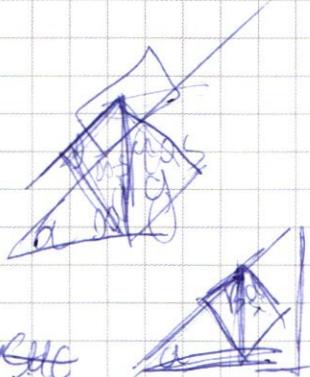
13



норма $g = 10$

$$b = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

$$VZYM = 10\sqrt{2}$$



$$a = g \cdot N \cdot \cos \alpha$$

$$N \cdot \vec{F} + M \cdot \vec{g} = 2M \cdot \vec{n}$$

$$1 + 4 \cdot \sin \alpha = 2 \cdot \cos \alpha$$

$$1 + 4 \cdot \sin \alpha = 2 \cdot \cos \alpha$$

$$1 - 4 \cdot \sin \alpha = 0$$

$$V = 1 + 4 \cdot \sin \alpha$$

$$\cancel{U} = g \cdot V \cdot \cos \alpha = V$$

$$V = 0,6 + 2,5 \cdot N$$

$$-125000 \quad | \quad \sqrt{13}$$

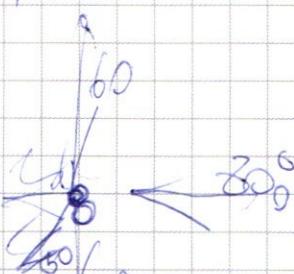
$$\frac{2}{13} \quad 0$$

$$\frac{M \cdot 60^2 + M \cdot 80^2}{2} - \frac{2M \cdot 60^2}{2} + Q \cdot 2M \cdot C \cdot b$$

$$Q - \frac{12500}{2C} = \frac{1250}{C} - \frac{1250}{2C} = \frac{125}{75}$$

$$\frac{60^2 + 80^2}{2} - \frac{30^2 + 20^2}{2}$$

14



$$M \cdot \vec{60} + M \cdot \vec{80} = M \cdot \vec{V}$$

$$\vec{V} + \vec{80}$$

$$M \cdot \vec{70} + M \cdot \vec{0} = 2M \cdot \vec{V}$$

$$2V = 2V$$

$$\frac{2V}{2} = 30$$

$$V = 2V$$

$$V_0 = \frac{30}{2} = 15$$

$$b = \frac{3600 + 6400}{2} - 2500$$

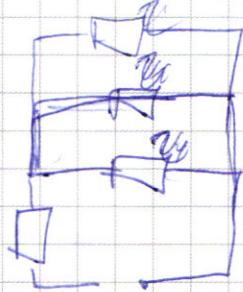
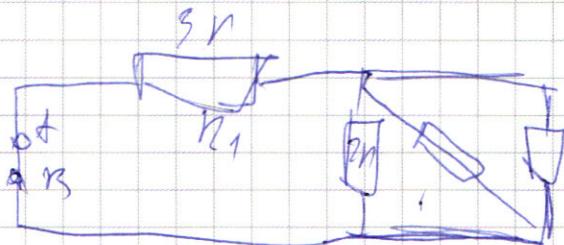
$$= \frac{1800 + 3200 + 2500}{2} = 17$$

$$V = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50$$

$$b = \sqrt{900 + 1600} = 50$$

$$b = 9,61$$

15



$$U = U_1 = U_2 = U_3$$

$$U = R_1 \cdot I_1 =$$

$$\Rightarrow 3 \cdot n \cdot I_1 = 38$$

$$R_1 + R_4 = R$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2 \cdot n} + \frac{1}{2 \cdot n} + \frac{1}{4 \cdot n} = \frac{5}{4 \cdot n}$$

$$R_4 =$$

$$R_4 = 0,8n$$

$$I = \frac{38}{0,8 \cdot n} = \frac{38}{2,8 \cdot n} = \frac{47,5}{n}$$

$$I_2 = \frac{38}{R} =$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 =$$

$$R = 3n + 0,8n$$

$$n = 3,8n$$

$$I = \frac{38}{3,8n} = \frac{10}{n}$$

$$= I_1 + \frac{10}{n} + \frac{10}{n} + \frac{10}{n}$$

$$I_1 = \frac{47,5 - 0,5 - 10 - 10}{n} =$$

~~$$= I_2 = I_3 = 2I_4$$~~

$$I_1 = 2,5I_2$$

$$I = 2I_1$$

$$I_1 = \frac{I}{2} = \frac{5}{n} = 0,5A$$

$$0,5 = 2,5 \cdot I_1$$

$$I_1 = 0,2A$$

$$I_2 = 0,2A - I_1 = 0,1A$$

$$I_2 = 0,2I_4$$

$$2 \cdot n \cdot I_2 = 4 \cdot n \cdot I_4$$

$$n \cdot I_2 = 2I_4$$

$$38 = U_1 + U_2 +$$

$$38 =$$

$$U = R_1 \cdot I_1 =$$

$$\Rightarrow 3 \cdot n \cdot I_1 = 38$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2 \cdot n} + \frac{1}{2 \cdot n} + \frac{1}{4 \cdot n} = \frac{5}{4 \cdot n}$$

$$R_4 = 0,8n$$

$$I = \frac{38}{0,8 \cdot n} = \frac{38}{2,8 \cdot n} = \frac{47,5}{n}$$

23:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + 8I_4 =$$

$$= I_1 + 2,5I_2$$

104000000



чертёжник

чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №

(Нумеровать только чистовики)