Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3 место

ШИФР	Ф9-1

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по физике
(наименование дисциплины)

Фамилия ЮДИН

Имя СЕРГЕЙ

Отчество ЛЕОНИДОВИЧ

Учебное заведение ОШИ, Лицей им. Н.И. Лобачевского" КФУ

Класс 9

Итоговый балл _____ _____ Шифр Ф9-1

(подпись председателя жюри) (заполняется оргкомитетом)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ОГРН 1021602841391
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ПРЕДМЕТНАЯ ОЛИМПИАДА
Кремлевская ул., д. 18, Казань, 420008
Тел./факс: 8(843) 292-53-63
3

1	2	3	4	5	Σ
9	0	17	20	0	46

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», 9 класс,

вариант _____

1. Дано:

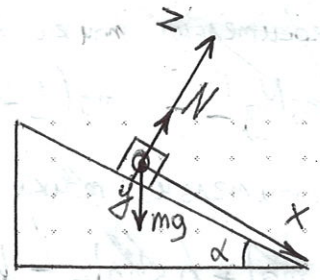
$m = 5$ кг

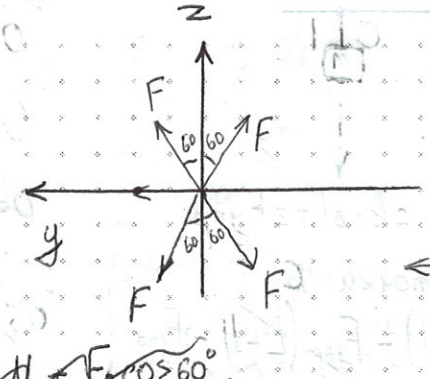
$\alpha = 30°$

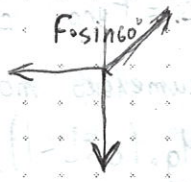
$\mu = 0{,}6$

$\gamma = 60°$

$g = 10 Н/с^2$







1	9
2	0
3	0
4	0
Σ	9

$z|0 = mg \cdot \sin 60°$

$z|0 = mg \cdot \sin 60° - N = F \cdot \cos 60°$

$x|ma_1 = mg \cos 60° - \mu \cdot N$

$y|0 =$

В состоянии покоя

$+ z|0 = mg \cdot \sin 60° - N - F \cdot \sin 30°$

$+ x|0 = mg \cdot \sin 30° - F_{тр x}$

$+ y|0 = F \cdot \sin 60° - F_{тр y}$

1. Дано:

$T_e = -15°C$

$T_1 = 24°C$

$T_m = -5°C$

$T_1' = 19°$

$T_r - ?$

Решение:

$Q = \alpha(t_1 - t_2)$

$Q_1 = Q_2$

$T_m - T_1 - T_r = T_e - T_1 + T_r$

$T_r - T_1 = T_1' - T_e$

$T_r - T_1 - T_m = T_1' - T_e$

Изменение температуры на улице пренебрежимо мало. Соответственно температура на улице стала $-15°C$ и на веранде тоже.

$T_r = T_1' + T_1 - T_e$

$T_r = T_r - T_e + T_1 + T_m$

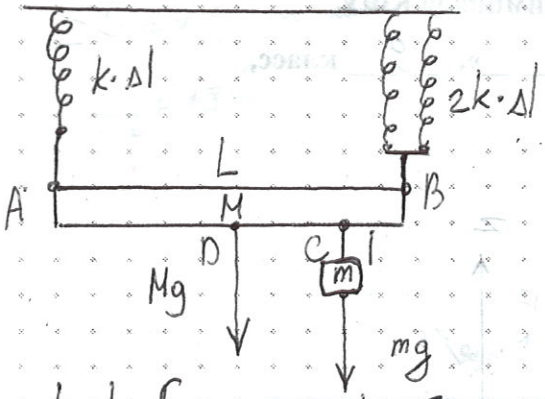
$T_r = 19 + 15 + 24 - 5$

$T_r = 43°C$

Ответ: 43°C

1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0

3. Дано:



$k \cdot \Delta l = F_{упр}$ $2k \cdot \Delta l = 2F_{упр}$

Относительно точки B:

$0 = Mg \cdot (0{,}5L - l) - F_{упр}(L - l) - 2F_{упр} l$

$0 = 0{,}5MgL - Mgl - F_{упр}L + F_{упр}l$

Относительно точки A:

$0 =$

Относительно точки A

$0 = 0{,}5MgL + mg(L - l) - 2F_{упр}L$

Относительно точки B

$0 = 0{,}5MgL + mgl - F_{упр}L$

Сложим полученные выражения:

$0{,}5MgL + mgL - mgl - 2F_{упр}L + 0{,}5MgL + mgl - F_{упр}L = 0$

$MgL + mgL - 3F_{упр}L = 0$

$g(M+m) = 3F_{упр}$

$F_{упр} = \frac{(M+m)g}{3}$

$\frac{L(m - 0{,}5M)}{3m} = l$

Ответ: $l = L\left(\frac{1}{3} - \frac{0{,}5M}{3m}\right)$

Решение:

Давайте расчитаем состояние равновесия бруска относительно нескольких точек.

Относительно точки A

$0 = 0{,}5MgL + mg(L - l) - 2k\Delta lL$

Относительно точки B

$0 = mgl + 0{,}5MgL - k\Delta lL$

$0{,}5MgL + mgL - mgl - 2k\Delta lL =$

$= mgl + 0{,}5MgL - k\Delta lL$

$mgL - 2mgl = k\Delta lL$

$mg(L - 2l) = k\Delta lL$

1	8
2	2
3	3
4	4
Σ	17

Относительно точки D

$0 = mg(0{,}5L - l) - k\Delta lL - 0{,}5k\Delta lL$

$0 = mgL - 2lmg - k\Delta lL$

$0{,}5mgL + mgl - k\Delta lL - 0{,}5k\Delta lL = mgL - 2lmg - k\Delta lL$

$0{,}5mgL - mgL - mgl + 2mgl = 1{,}5k\Delta lL - k\Delta lL$

$mg(0{,}5L - L - l + 2l) = 0{,}5k\Delta lL$

$mg(1{,}5l - 0{,}5L) = 0{,}5k\Delta lL$

Подставляем полученную $F_{упр}$ во второе выражение и получаем

$0 = 0{,}5MgL + mgl - \frac{(M+m)g}{3} \cdot L$

$0 = 0{,}5ML + ml - \frac{(M+m)}{3}L$

$\frac{(M+m)}{3}L - 0{,}5ML = ml$ $\frac{mL - 0{,}5ML}{3} = ml$

$\frac{ML + mL - 1{,}5ML}{3} = ml$

вый балл _____ _____ Шифр 69-1

(подпись председателя жюри) (заполняется оргкомитетом)

КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ОГРН 1021602841391
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ПРЕДМЕТНАЯ ОЛИМПИАДА
Кремлевская ул., д. 18, Казань, 420008
Тел./факс: 8(843) 292-53-63

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « физике **», 9 класс,**

вариант _____

4. Дано:

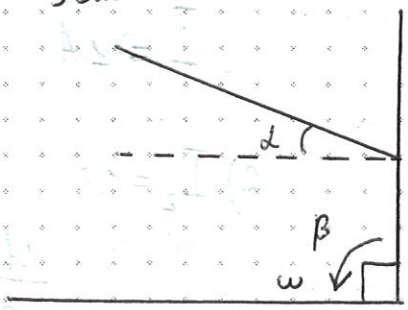
α

$\beta = 90°$

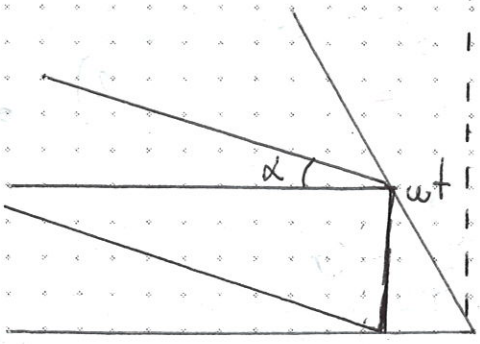
$t_0 = 0$

ω

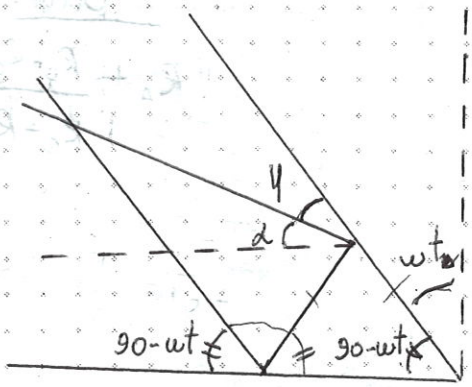
Решение



При повороте первого зеркала угол отражения лазера от первого будет уменьшаться, а угол отражения от второго увеличиваться.



Соответственно лучи не будут отражаться от второго зеркала до тех пор, пока лучи, отражённый от второго зеркала не станнеет параллелен первому зеркалу.



угол $\varphi = 90 - \alpha - \omega t$

Из этого следует, что

$180 = (90 - \omega t) + (90 - \omega t) + (90 - \alpha - \omega t)$

$180 - 90 + \omega t - 90 + \omega t = 90 - \alpha - \omega t$

$2\omega t = 90 - \alpha - \omega t$

$3\omega t = 90 - \alpha$

$$t = \frac{90 - \alpha}{3\omega}$$

Ответ: $t = \frac{90 - \alpha}{3\omega}$

1	3
2	7
3	6
4	4
Σ	20

$R_A = R_B = R_C = R$

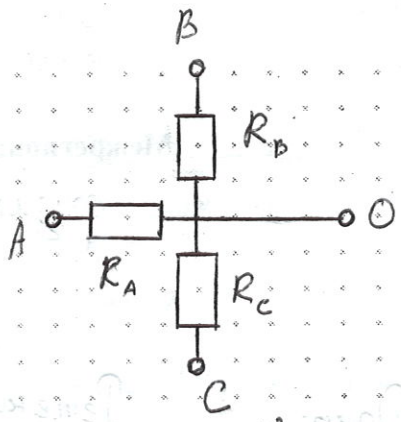
5. Дано:

$I_1 = 1\,A$

$I_2 = 1.8\,A$

1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
Σ	0

1)

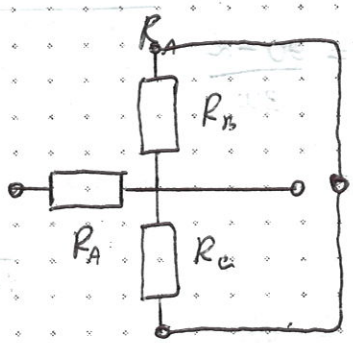


$I_1 = 1\,A$ $\quad \frac{U_1}{R_A + R_B} = 1$

2) $I_2 = 1.8$ $\quad \frac{U_2}{2R} = 1$

$\frac{U}{} = 1.8$ $\quad \frac{U}{R} = 1{,}8$

2)



$$\frac{U}{R_A + \frac{R_B \cdot R_C}{R_B + R_C}} = I_3$$