

12-45.-12.50

Шифр

Ф-114

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ГРЕБЕННИКОВ

Имя:

ЕГОР

Отчество:

КОНСТАНТИНОВИЧ

Учащийся 11 класса школы № МБОУ АКЛ

(города/села, района)

(области)

Дата рождения 19.11.1998

Контактная информация – телефон(ы): 8-960-781-2744

E-mail:

Пункт проведения этапа

ИГТУ

Дата проведения этапа

26.02.2018

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Но это было бы справедливо для случая, когда шарик отделился от шпателя, но он вошел в перемещение.

Решение
оценочное

$$E = 5,8 \cdot 10^8 \frac{В}{м} : 9 = 6,4 \cdot 10^7 \frac{В}{м} - \text{корректность подсчета}$$

(0,5)

№6

В первом опыте на шпатель действует две силы. Кроме того стоит отметить, что давление у шпателя минимально малым и воздуха вокруг не выходя. ($V = \text{const}$)
Это шпатель вызывает поле



$$\frac{F_A}{F_g} > 1; \quad \frac{\rho g V}{mg} > 1$$

верно
5

Во втором опыте добавили массу груза, тем самым увеличивая ~~силу тяжести~~ ^{силу тяжести системы}, а сила Архимеда осталась прежней.



На видеоролике видно, что шпатель вызывает, поле кит не потянется (все происходит аналогично первому опыту. Груз пока ручки не ухватит).

Председатель жюри

верно
2

Затем мы видим, что шприц остался на месте. Потому что сила тяжести (уже с грузом на дне) ~~не~~ стала больше F_A .

Одноно позже ~~гру~~ шприц совсем утонет. Это связано с увеличением водного столба ($P = \rho g h$).

Вамека воду мы постепенно увеличивали и

со временем совокупность сил победила единственно вытесняющую силу Архимеда.



~~Справедливости ради стоит отметить, что по закону Паскаля давление в жидкостях/газах распространяется во все стороны~~

075

3



$F_{упр} = k \Delta x$ 1

У нас 2 пружины, но с разными жесткостями

$\omega = \frac{одорова}{сст} - [с^{-1}]$

Решение не
попыро

1	2	3	4	5	6	Σ
10	10	1	00	04	07	32

Шифр

9-114

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
32	03.03.18	Христенков В.В.	Христенков

№1

По условию нам дано, что $Q_A = R Q_B$
 $Q = I^2 R T = \frac{U^2}{R} T$. В случае А сопротивления подключены параллельно, значит напряжения для обоих сопротивлений равны. (U-const)
 $U_1 = U_2$

$$Q_A = \frac{U_A^2}{R_A} T$$

$$Q_B = \frac{U_B^2}{R_B} T$$

$$Q_A = R Q_B = \frac{U_A^2}{R_A} T = R \frac{U_A^2}{R_B} T$$

Отсюда следует,

$$\text{что } R_B = R R_A$$

В случае Б) у нас последовательное соединение. Значит сила тока постоянна, а напряжения складываются.

$$Q_A' = I^2 R_A T$$

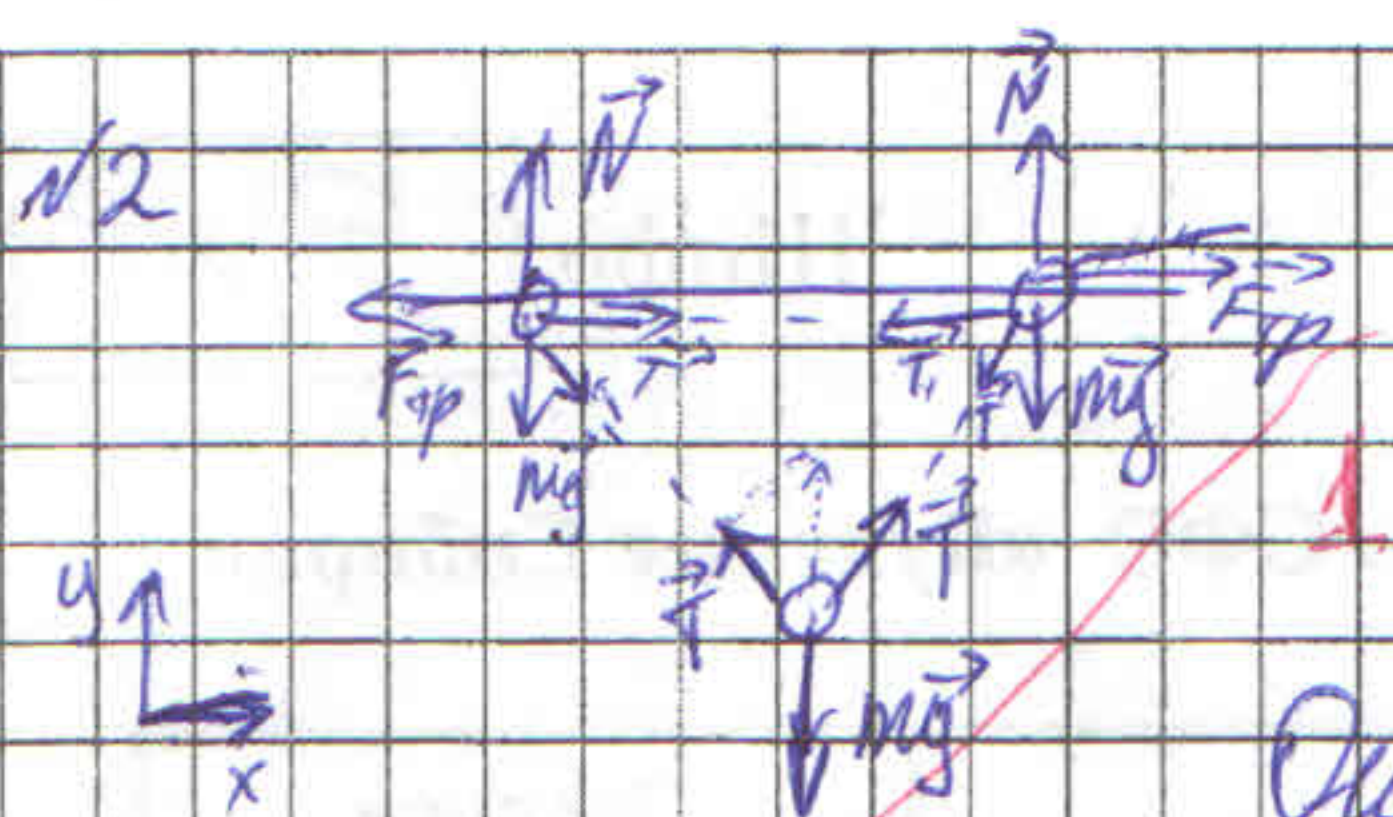
$$Q_B' = I^2 R_B T$$

$$\frac{Q_A'}{Q_B'} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{R_A}{R R_A} = \frac{1}{R}$$

Ответ: $\frac{Q_A'}{Q_B'} = \frac{1}{R}$

105

Председатель жюри



Рассставим силы на
каждое тело

Оказалось, что на нижнее
тело действует три силы, а на верхнее - по 5.

Рассмотрим нижнее тело

Так как мы считаем систему замкнутой
и шершавой, и предположив, что движение
по оси x у системы либо нет, либо равно нулю

$$\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + m\vec{g} = 0 \quad 1$$

В проекции на Oy : $2T \cos \alpha - mg = 0 \quad 2$

α - половина угла в равностороннем
треугольнике.

$$\alpha = 30^\circ$$

$$2T \frac{\sqrt{3}}{2} = mg$$

$$T = \frac{mg}{\sqrt{3}} \quad 1$$

Теперь рассмотрим ^{по} ~~одну~~ ^(левое) ~~у~~ вершину тел:

$$\text{для } \vec{F}_{тр} + \vec{T} + \vec{T} = 0 \quad 1$$

$$\text{для } \vec{N} + m\vec{g} + \vec{T} = 0 \quad 1$$

$$Ox: -F_{тр} + T + T \cos 60^\circ = 0 \quad 1$$

$$Oy: N - mg - T \cos 30^\circ = 0 \quad 1$$

$$F_{тр} = 1.5T \quad 1$$

$$N = \frac{\sqrt{3}}{2}T + mg$$

Так как оба тела из одного материала, коэффициент трения один и тот же, поэтому:

$$F_{тр} = \mu N = 1.5T$$

$$\mu = \frac{1.5T}{N}$$

$$N = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{mg}{\sqrt{3}} + mg = 1.5mg \quad 1$$

$$\mu = \frac{1.5 \cdot mg}{\sqrt{3} \cdot 1.5mg} = \frac{1}{\sqrt{3}} \approx 0.58$$

Ответ: $\approx 0.58 \quad 2$

(105)

№5

$F_g = G \frac{M_m}{r^2}$ - этот закон справедлив для тел на поверхности. Так как шарик летит, то у нас добавляется h - высота шарика над уровнем моря.

$$F_g = G \frac{M_m}{(r+h)^2}$$



Но, по закону Ньютона на

на тело действует еще сила F_y

$$F_y = m a_y; \quad a_y = \frac{v^2}{R}; \quad F_y = \frac{v^2 m}{R}; \quad \text{где } R - \text{расстояние от шарика до центра Земли, то есть } (r+h)$$

в центре
притяжения
отсутствует
сила
нет

Сила системы замкнутой и меридианальной и приняв во внимание то, что высота полета не увеличилась мы можем приравнять эти силы.

$$F_g = F_y$$

$$G \frac{M_m}{(r+h)^2} = \frac{v^2 m}{(r+h)} = \frac{v^2 m}{(r+h)}$$

$$GM = v^2 (r+h)$$

Хотим найти M ; $M = gV$

$$V_m = \frac{4}{3} \pi R^3 \text{ (какая-то планета-шар)}$$

$$M = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot g. \quad \text{2. К сожалению мы не знаем } g,$$

а так как на Земле множество веществ

с такой плотностью, то мы даже приблизительно не можем оценить массу.

$$G = 6,65 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} - \text{гравитационная постоянная}$$

$$h = 1 \text{ м (для удобства)}, \text{ а } M = 1 \cdot 10^{13} \text{ кг}; v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Пренебрегая радиусом мы тоже не учитываем.

$$GM = v^2(r+h)$$

$$6,65 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot 1 \cdot 10^{13} \text{ кг} = 100 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} (r+1 \text{ м})$$

$$r = 5,67 \text{ м}$$

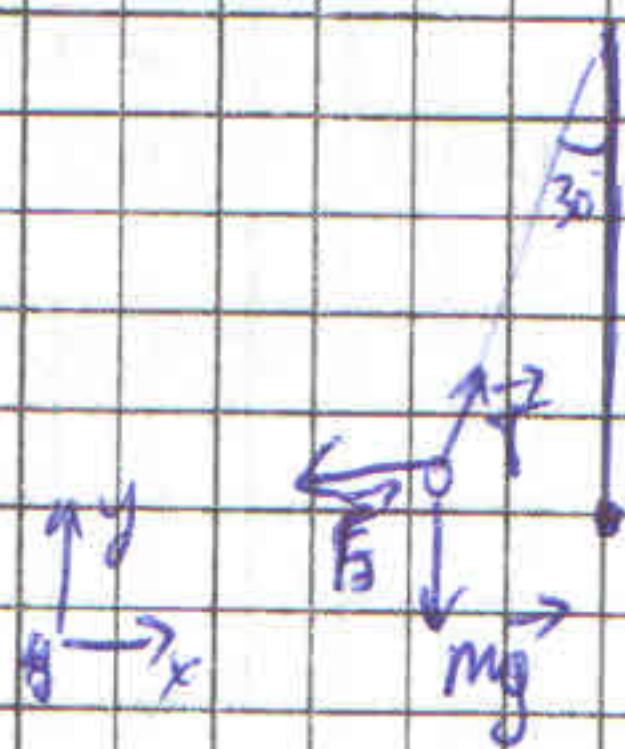
Ответ: с такой издержкой получилось 5,67 м

1/4

$$q = 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$m = 0,1 \text{ кг}$$

$$E = ?$$



Считаем систему замкнутой

$$\sum \vec{F} = 0$$

$$\vec{T} + \vec{F}_x + m\vec{g} = 0$$

$$F_x = Eq$$

$$0 x: -F_x + T \sin 30^\circ = 0$$

$$T = 2 Eq$$

$$0 y: T \cos 30^\circ - mg = 0$$

$$T = \frac{2}{\sqrt{3}} mg$$

$$\frac{2}{\sqrt{3}} mg = 2 Eq$$

$$E = \frac{mg}{\sqrt{3}}; E = \frac{10^{-9} \text{ Кл}}{\sqrt{3}} \approx 5,8 \cdot 10^8 \frac{\text{В}}{\text{м}}$$

можно сразу
взять значение
как для Земли

не забыть?
На каждую
гравитацию
внешнюю
силу

$\vec{F} \rightarrow \vec{F}_x, \text{ так}$