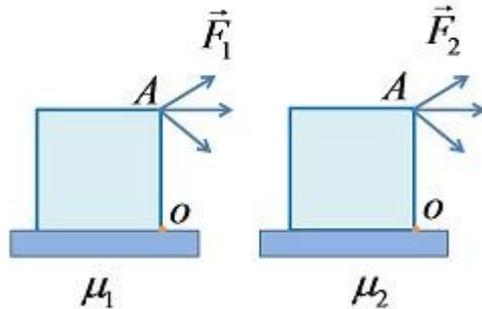


10 класс дистанционный тур1

10 класс тур1 Задание 1. Тест: (16 вопросов, 16 баллов)

10 класс тур1 Задание 2. Как опрокинуть кубик (20 баллов)



Однородный куб массой $m=12$ кг поставили на горизонтальную плоскость. Коэффициент трения между их поверхностями $\mu_1=0.55$. Определите:

1) Какую минимальную силу F_1 нужно приложить в точке A к середине горизонтального ребра (см. рис.), чтобы куб начал поворачиваться вокруг ребра O без проскальзывания.

2) Какой угол α_1 будет составлять эта сила с горизонтом.

3) Куб переставили на другую горизонтальную плоскость. Теперь коэффициент трения между соприкасающимися поверхностями $\mu_2=0.29$. Какую минимальную силу F_2 нужно теперь приложить к точке

A , чтобы куб начал поворачиваться вокруг ребра O без проскальзывания (см. рис.).

4) Какой угол α_2 будет составлять эта сила с горизонтом.

Если сила направлена вверх по отношению к линии горизонта, считайте угол положительным, если вниз - отрицательным. Ускорение свободного падения примите равным $9,8$ м/с². Ответы вводите с точностью до сотых.

Введите ответ:

Минимальная сила, которую нужно приложить в первом случае, $F_1 =$ Н, (58.8 ± 0.1) .

Угол, который сила F_1 составляет с горизонтом = рад, (0 ± 0.011) .

Минимальная сила, которую нужно приложить во втором случае, $F_2 =$ Н, (103.486 ± 0.02) .

Угол, который сила F_2 составляет с горизонтом = рад, (-0.9669 ± 0.011) .

10 класс тур1 Задание 3. Олимпиада, задача: Найдите площадь поверхности стакана. (15 баллов)

В стакан налит кипяток при температуре 100°C . Над поверхностью стакана поднимается пар со скоростью $V=0.5$ см/с. Масса воды в стакане $m=182$ г. Удельная теплота парообразования равна $2.3 \cdot 10^6$ Дж/кг, теплоемкость воды $c=4200$ Дж/кг·К, плотность водяного пара при 100°C равна 580 г/м³. За время $t=10$ с с поверхности испаряется $m_1=0.07$ г воды. Считая, что весь пар имеет температуру 100°C , что вся теплота затрачиваемая на испарение забирается у воды в стакане, найдите в град/с скорость остывания воды в стакане за счет испарения воды. При нахождении скорости остывания считайте, что теплоемкостью стакана и убылью воды в стакане можно пренебречь. Также найдите на сколько градусов ΔT остынет кипяток за время t и какова площадь поверхности S , с которой происходит испарение в см². Площадь введите с точностью до десятых. ΔT до сотых, скорость остывания - до тысячных.

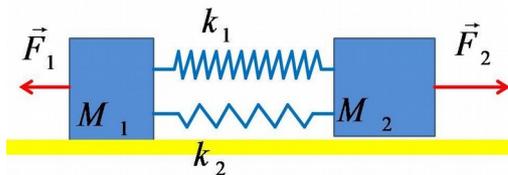
Введите ответ:

Скорость остывания воды в стакане $V_1 =$ град/с, (0.0211 ± 0.001) .

Кипяток остынет на $\Delta T =$ град, (0.211 ± 0.01) .

площадь поверхности $S =$ кв. см., (24.135 ± 0.15) .

10 класс тур1 Задание 4. Олимпиада, задача: Бруски и пружинки (20 баллов)



На рисунке показаны два бруска, которые могут скользить по горизонтальным направляющим. Левый имеет массу $M_1=6$ кг, а правый - массу $M_2=11$ кг. Коэффициент трения равен $\mu = 0.28$. Бруски соединены пружинами жесткостью $K_1=380$ Н/м и $K_2=180$ Н/м. Длина пружин в недеформированном состоянии одинакова. К левому бруску приложили горизонтальную силу $F_1=27$ Н, направленную налево, а к правому - силу $F_2=136$ Н, направленную направо (см. рис.) Определите:

- 1) Величину деформации пружин X ,
- 2) Силу натяжения более жесткой пружины F ,
- 3) Ускорение брусков A ,
- 4) Силу трения левого бруска о направляющие $F_{\text{тр}}$. Ускорение свободного падения примите равным 9.8 м/с².

Ответы вводите с точностью до десятых.

Введите ответ:

Величина деформации пружин $X =$ см, (11.693 ± 0.11) .

Сила натяжения более жесткой пружины $F =$ Н, (44.429 ± 0.11) .

Ускорение брусков $A =$ м/с², (3.663 ± 0.11) .

Сила трения левого бруска о рельсы $F_{\text{тр}} =$ Н, (16.467 ± 0.11) .

10 класс тур1 Задание 5. Олимпиада, модель - Заряженный шарик и датчик напряженности электрического поля (15 баллов)

Имеется рельс, линейка, два одинаковых маленьких проводящих шарика (в правом нижнем углу) и высоковольтный блок питания: потенциал на его верхней клемме равен $V_1 = +26.9$ кВ, а на средней - некоторому значению V_2 . Кроме того, имеется датчик напряженности электрического поля, реагирующий только на величину (**по модулю**) поля в его центре, но не на направление этого поля. Он закреплён на подставке, находящейся в правой части рельса и показан маленьким красным кружком.

Шарики можно заряжать, прикоснувшись к клеммам высоковольтного блока питания или к другому заряженному шару, разряжать, прикоснувшись к клемме "Земля", а также устанавливать на подставку, находящуюся в левой части рельса.

Подставка можно перемещать по рельсу, линейку можно перемещать, взявшись за центральную часть, и вращать, взявшись за окрашенные края.

Определите:

- напряженность поля E_1 , которую бы показал датчик, если бы центр шарика, заряженного от верхней клеммы, находился от него на расстоянии $L_1 = 5$ см;
- заряд Q_1 шарика, заряженного от верхней клеммы;
- заряд Q_2 шарика, заряженного от средней клеммы.

Значение E_1 определите с точностью не хуже чем доли процента, заряды - не хуже чем до сотых, и отошлите результаты на сервер. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

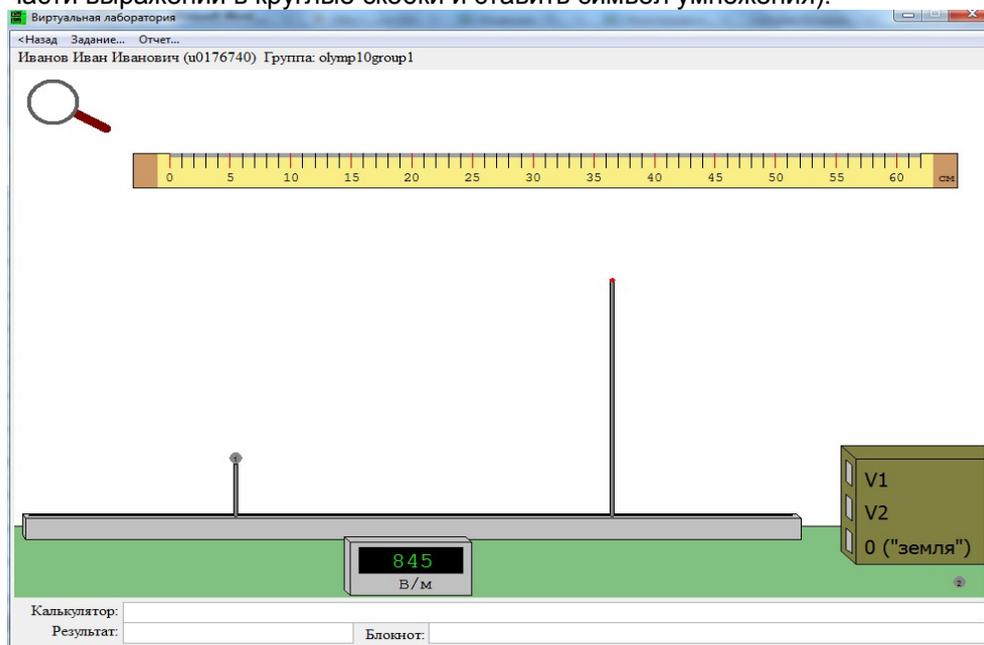
Постоянная в законе Кулона $K = 1/(4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0) = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл², а поле вне заряженного шарика в данном задании можно считать соответствующим полю такого же точечного заряда, расположенного в центре шарика. Напоминаем, что 1 нКл = 10^{-9} Кл.

Поверхность стола в месте, где лежат шарики, проводящая, поэтому если шарик положить на стол, он сразу разряжается.

Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе нужный участок экрана. Щелчок мышью в любом месте экрана (кроме линейки) возвращает первоначальный масштаб.

Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер назначается до 3 штрафных баллов.

В калькуляторе можно использовать сложение, вычитание, умножение $*$, деление $/$, функции \sqrt{x} - квадратный корень из x , а также $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\text{tg}(x)$, $\arcsin(x)$, $\arccos(x)$, $\text{arctg}(x)$ и т.д., а также выражения любой сложности с использованием этих операций (не забывайте заключать части выражений в круглые скобки и ставить символ умножения).



Напряженность поля E_1	<input type="text"/>	В/м	53800 ± 250
Заряд Q_1 шарика, заряженного от верхней клеммы	<input type="text"/>	нКл	14.945 ± 0.05
Заряд Q_2 шарика, заряженного от средней клеммы	<input type="text"/>	нКл	-11.724 ± 0.04

10 класс тур1 Задание 6. Олимпиада, модель: Параметры цепи из четырех резисторов (20 баллов)

Имеется цепь из четырех соединённых резисторов, в которой можно подсоединяться только к их внешним клеммам. Найдите с погрешностью не более 0.1% чему равны:

- сумма сопротивлений $R1+R2$;
- разность сопротивлений $R1-R2$;
- разность сопротивлений $R3-R1$;
- сопротивление $R2$.

Ответы вводите с точностью до сотых.

Соберите для этого необходимые электрические схемы, проведите измерения и выполните расчеты. Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Мультиметр - измерительный прибор, позволяющий измерять токи, напряжения и сопротивления - в данном задании доступно только измерение напряжений и токов. При превышении величины максимального значения для выбранного диапазона на индикаторе появляется сообщение об ошибке измерения. Буква μ у диапазона мультиметра означает "микро", буква m - "милли". Тип измеряемой величины и предел измерительной шкалы мультиметра меняется с помощью поворота ручки.

Напряжение на выходе источника напряжения в данном задании нельзя менять. Элементы можно перетаскивать мышью и подключать к клеммам панели. К клеммам можно подсоединять мультиметр и провода, имеющие практически нулевое сопротивление.

$R1+R2$	<input type="text"/> Ом	59 ± 0.295
$R1-R2$	<input type="text"/> Ом	34.6 ± 0.173
$R3-R1$	<input type="text"/> Ом	49.2 ± 0.492
$R2$	<input type="text"/> Ом	12.2 ± 0.122