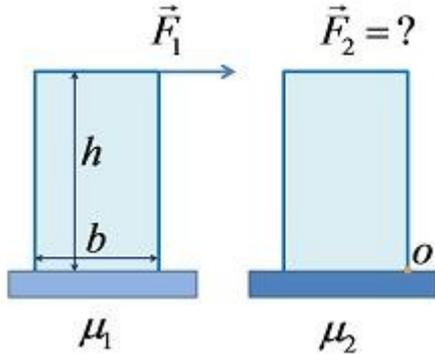


# 11 класс дистанционный тур1

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

### 11 класс тур1 Задание 2. Брусок на горизонтальной поверхности (20 баллов)



Однородный брусок массой  $m=2.2$  кг, поставили на горизонтальную плоскость. Высота бруска  $h=17.1$  см, основание представляет из себя квадрат со стороной  $b=12$  см. Определите:

- 1) При каком максимальном значении коэффициента трения  $\mu_1$ , брусок может скользить, не переворачиваясь, под действием горизонтальной силы, приложенной к его верхнему ребру (см. рис).
- 2) Чему равна величина этой силы  $F_1$ .
- 3) Брусок переставили на другую горизонтальную плоскость. Теперь коэффициент трения между соприкасающимися поверхностями  $\mu_2=0.53$ . Какой минимальной силой  $F_2$  можно теперь опрокинуть

брусок через ребро? Подумайте, куда необходимо приложить эту силу.

- 4) Какой угол  $\alpha$  будет составлять эта сила с горизонтом в начале движения?

Если сила направлена вверх по отношению к линии горизонта, считайте угол положительным, если вниз - отрицательным. Ускорение свободного падения примите равным  $9,8$  м/с<sup>2</sup>. Ответы вводите с точностью до сотых.

В калькуляторе BARSIC можно вычислять выражения с использованием арифметических выражений вида  $(1.7-0.24*7/(5+2^{0.5}))$ , где  $2^{0.5}$  - два в степени 0.5, а также тригонометрических функций  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\text{tg}(x)$ ,  $\text{ctg}(x)$ , где  $x$  задается в радианах, и обратных тригонометрических функций  $\text{arcsin}(x)$ ,  $\text{arccos}(x)$ ,  $\text{arctg}(x)$ ,  $\text{arcctg}(x)$ , где ответ получается в радианах.

Введите ответ:

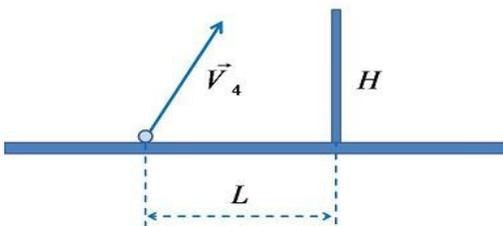
коэффициент трения  $\mu_1 =$

горизонтальная сила, приложенная к верхнему ребру бруска  $F_1 =$   Н,

минимальная сила, которой можно опрокинуть брусок через ребро  $F_2 =$   Н,

угол  $\alpha =$   радиан,

### 11 класс тур1 Задание 3. Мячик (20 баллов)



Мячик брошен со скоростью  $V_0=16.7$  м/с под углом  $\alpha = 55^\circ$  к горизонту. Определите:

- 1) Минимальную скорость мячика во время движения:  $V_1$ .

- 2) Перемещение мячика за первые  $t=1.11$  с полёта:  $S$ .

- 3) Угол  $\beta$  между вектором скорости мячика и его ускорением через  $t=1.11$  с полёта.

- 4) С какой минимальной скоростью  $V_4$  нужно бросить с поверхности земли мячик, чтобы он перелетел через тонкую вертикальную стенку высотой  $H=2.6$  м, находящуюся на расстоянии  $L=3.4$  м от точки старта (см.

рис.) .

Действием силы сопротивления воздуха можно пренебречь. Ускорение свободного падения примите равным  $9.8$  м/с<sup>2</sup>. Число  $\pi = 3.1416$ . Ответы вводите с точностью до десятых.

Введите ответ:

Минимальное значение скорости мячика во время полёта :  $V_1 =$   м/с,

Перемещение мячика за первые  $t$  с полёта:  $S =$   м,

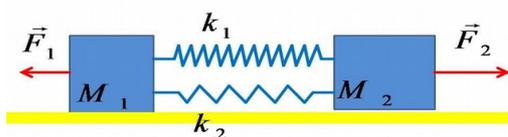
Угол между вектором скорости мячика и его ускорением спустя  $t$  с от начала полёта:  $\beta =$

градусов,

Минимальная скорость, которую нужно сообщить мячику, чтобы он перелетел через стенку:  $v_4 =$

м/с,

### 11 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  $M_2=8$  кг. Коэффициент трения равен  $\mu = 0.22$ . Бруски соединены пружинами жесткостью  $K_1=300$  Н/м и  $K_2=140$  Н/м. Длина пружин в недеформированном состоянии одинакова. К левому бруску приложили горизонтальную силу  $F_1=28$  Н, направленную налево, а к правому - силу  $F_2=138$  Н, направленную направо (см. рис.) Определите:  
1) Величину деформации пружин  $X$ ,

2) Силу натяжения более жёсткой пружины  $F$ ,

3) Ускорение брусков  $A$ ,

4) Силу трения левого бруска о направляющие  $F_{тр}$ .

Ускорение свободного падения примите равным  $9,8$  м/с<sup>2</sup>. Ответы вводите с точностью до десятых.

Введите ответ:

Величина деформации пружин  $X =$   см,

Сила натяжения более жёсткой пружины  $F =$   Н,

Ускорение брусков  $A =$   м/с<sup>2</sup>,

Сила трения левого бруска о рельсы  $F_{тр} =$   Н,

### 11 класс тур1 Задание 5. Олимпиада, задача: Минимальный путь материальной точки (15 баллов)

На материальную точку массой  $m=1.6$  кг, действует постоянная сила  $F=4.1$  Н.

Какой минимальный путь может пройти точка за время  $t=3.2$  с?

Какова при этом должна быть величина начальной скорости точки и величина ее начального импульса?

Значения вводите с точностью до сотых.

Введите ответ:

Минимальное значение пути =  м,

Величина начальной скорости =  м/с,

Величина начального импульса =  Н·с,

### 11 класс тур1 Задание 6. Олимпиада, модель: Масса и плотность куба и параметры жидкостей (20 баллов)

На столе находятся куб из неизвестного вещества, стакан с водой (1) и стакан с неизвестной жидкостью (2), а также набор измерительных инструментов. Из крана в отливной стакан может течь вода.

Определите массу куба и его плотность, а также объём воды **в первом** сосуде и плотность жидкости **во втором** сосуде. Массу вводите с точностью до десятых, остальные величины - с точностью до сотых.

Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер начисляется до 4 штрафных баллов.

Не забывайте, что стаканы массивны.

Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе любой выбранный участок экрана, после чего щелчок мышью в любом месте экрана возвращает первоначальный масштаб. Воду в отливной стакан можно доливать из водопроводного крана, избыток воды из него можно отливать в стаканы с помощью его верхней (длинной) трубки или сливать в раковину помощью нижней (короткой) трубки. Краны открываются/закрываются щелчком по ручке. В пипетку можно набирать жидкость, для этого надо погрузить часть пипетки в жидкость. Капать из пипетки можно только в стаканы и мензурку. Плотность воды равна  $1 \text{ г/см}^3$ . Масса гирь указана в граммах.

В калькуляторе можно использовать сложение, вычитание, умножение  $*$ , деление  $/$ , а также выражения любой сложности с использованием этих операций (не забывайте заключать части выражений в круглые скобки и ставить символ умножения).

Масса куба	<input type="text"/>	г	<input type="text"/>
Плотность куба	<input type="text"/>	г/см <sup>3</sup>	<input type="text"/>
Объём жидкости в стакане 1	<input type="text"/>	мл	<input type="text"/>
Плотность жидкости в стакане 2	<input type="text"/>	г/см <sup>3</sup>	<input type="text"/>

### **11 класс тур1 Задание 7. Олимпиада, модель - Параметры пружинных маятников (30 баллов)**

Имеется: гири №1 и №2 неизвестной массы; две пружины (узкая и широкая); штатив, лапку которого (зажим) можно перемещать, если в ней ничего не закреплено, и в которой можно закреплять пружину, а к ней - подвешивать гирю; линейка; прибор с датчиком координаты. Также имеются гири массой 50, 130 и 200 г.

Если гиря, подвешенная на пружине, касается датчика или стола, пружина выскакивает из зажима штатива.

Определите:

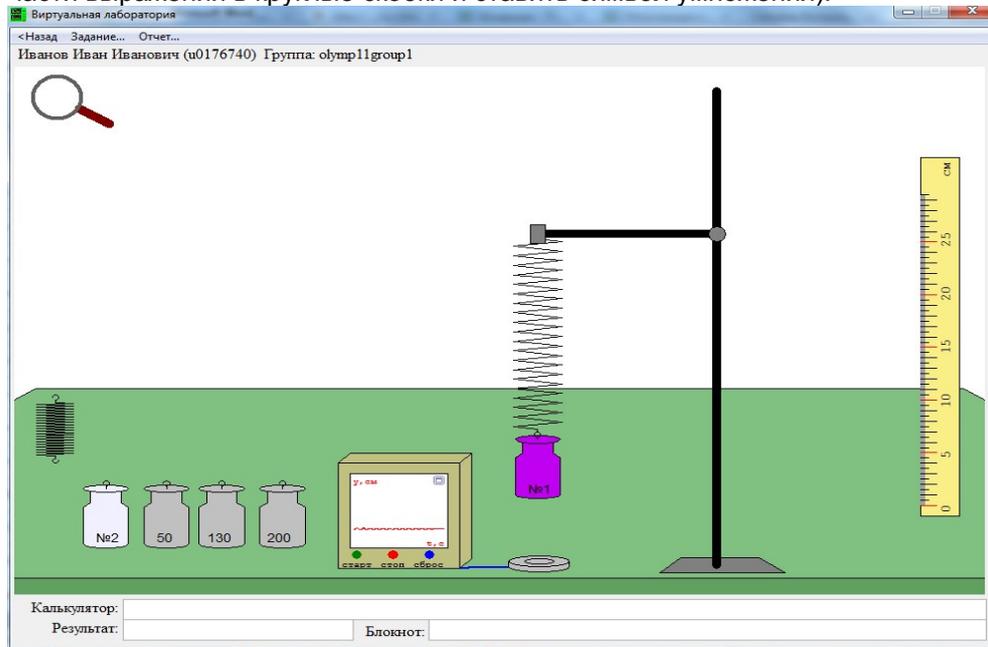
- частоту  $f$  колебаний пружинного маятника, полученного с помощью подвешивании на узкую пружину гири №1.
- коэффициент жесткости  $K_1$  узкой пружины;
- массу  $M_1$  гири №1 (в граммах);
- равновесную энергию деформации  $E_1$  узкой пружины при подвешивании на неё гири №1.
- массу  $M_2$  гири №2 (в граммах);
- коэффициент жесткости  $K_2$  широкой пружины.

Считайте, что число пи равно 3.1416, ускорение свободного падения  $g=9.8 \text{ м/с}^2$ .

Частоту и коэффициенты жесткости определите с точностью не хуже чем до сотых, энергию и массы - не хуже чем до десятых, и отошлите результаты на сервер. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер назначается до 4 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).



Частота $f$	<input type="text"/>	Гц	<input type="text"/>
Коэффициент жесткости $K1$	<input type="text"/>	Н/м	<input type="text"/>
Масса $M1$	<input type="text"/>	г	<input type="text"/>
Энергия деформации $E1$	<input type="text"/>	мДж	<input type="text"/>
Масса $M2$	<input type="text"/>	г	<input type="text"/>
Коэффициент жесткости $K2$	<input type="text"/>	Н/м	<input type="text"/>