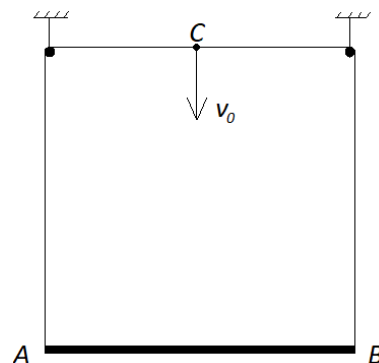


**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.
2018-19 учебный год. 10 класс. Максимальный балл – 50.**

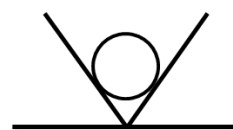
Задача №1.

Твердый стержень АВ подвешен на идеальной нити, которая перекинута через маленькие неподвижные блоки. Стержень и нить образуют квадрат со стороной $a = 27$ см. В точке С к нити прикреплен небольшой грузик. В начальный момент времени грузик стали тянуть вертикально вниз с постоянной скоростью $v_0 = 0,5$ см/с. На какую высоту поднимется стержень к моменту соприкосновения с грузиком? Определите скорость стержня в этот момент времени и время, затраченное стержнем на это перемещение.



Задача №2.

При проведении лабораторной работы ученик вертикально подвесил цилиндр к динамометру, который при этом показал значение $F_1 = 1,5$ Н. Затем ученик положил цилиндр в горизонтальный желоб с углом раствора $\alpha = 60^\circ$, расположенный симметрично относительно вертикальной оси, и начал тянуть цилиндр вдоль желоба с постоянной скоростью (см. рис.), при этом динамометр показал значение $F_2 = 0,3$ Н.



1) Определите коэффициент трения между цилиндром и желобом?

2) Каким будет ускорение цилиндра, если наклонить желоб под углом $\beta = 10^\circ$ к горизонту?

Задача №3.

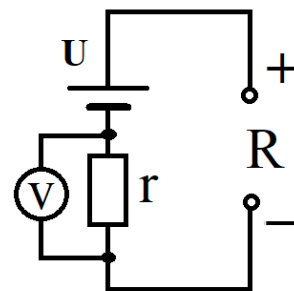
Бруски с массами $m_1 = m$ и $m_2 = 2m$ связаны нитью длиной L и положены на горизонтальный стол. Между брусками вставляют легкую пружинку, жесткость которой k , а длина в недеформированном состоянии - $2L$. Нить пережигают и бруски разъезжаются. Определите:

1) установившуюся скорость каждого бруска, если стол гладкий;

2) соотношения между коэффициентами трения брусков о стол, если стол шершавый и известно, что бруски остановились одновременно.

Задача №4.

Упрощенная электрическая схема электронного мультиметра, работающего в режиме измерения сопротивления, показана на рисунке. Элементы мультиметра (источник напряжения U и вольтметр V) считайте идеальными. После измерения напряжения на внутреннем сопротивлении r мультиметр «пересчитывает» эти показания в значение сопротивления внешней цепи R , и отображает их на своем индикаторе.



1. Получите формулу, выражающую R через V , U и r , которая используется мультиметром для определения внешнего сопротивления R через параметры мультиметра U , r и значение напряжения на вольтметре V .
2. Неграмотный экспериментатор взял два **разных** мультиметра и соединил их, подключив «-» первого к «+» второго, а «+» первого к «-» второго. Он очень удивился, когда на одном из мультиметров увидел показания: $X = -1$ Ом, ведь сопротивление не бывает отрицательным. Какое показание он увидел на втором мультиметре?
3. Что покажут три **одинаковых** мультиметра с внутренним сопротивлением $r = 1$ Ом каждый, если их соединить последовательно? («+» первого подключен к «-» второго и так далее, а «+» третьего подключен к «-» первого.)

Задача №5

Жидкостный термометр - прибор для измерения температуры, основанный на тепловом расширении жидкости. В данной задаче Вам необходимо определить теплоемкость нижней части термометра, которая является резервуаром жидкости, при помощи которой производится измерение температуры (см. рисунок).

Считайте, что при нагревании резервуара с жидкостью, остальная часть термометра практически не нагревается.

При решении задачи опишите последовательность ваших действий, а также почему Вы делаете именно так. Не забудьте про повторные измерения.

Плотность воды равна 1000 кг/м^3 , удельная теплоемкость воды равна $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, теплоемкость стекла мала по сравнению с теплоемкостью воды.

Оборудование. Термометр, пробирка, шприц, стакан с холодной водой, стакан с горячей водой (выдается по требованию), салфетки для поддержания рабочего места в порядке.

Резервуар с жидкостью

