

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады

Липецкая область

Физика

2017 – 2018 уч. год

11 класс

Уважаемые участники олимпиады!

Вашему вниманию предлагаются 5 задач, требующих развернутого ответа.

Время на решение задач – 3,5 часа мин (210 минут).

Внимательно прочитайте каждую задачу. Начинайте решать на черновике. Если есть возможность проиллюстрировать решение рисунком - сделайте это. Учтите, что черновик не проверяется, поэтому все важные элементы решения перенесите на чистовик (в том числе и рисунок).

Не забудьте на черновике написать сверху «**ЧЕРНОВИК**», а на чистовике там же «**ЧИСТОВИК**». Рядом со словом «чистовик» нужно оставить место для шифра Вашей работы. **Помните, ни на чистовике, ни на черновике не должно быть Вашей фамилии, имени, каких-либо иных пометок, указывающих на принадлежность работы.**

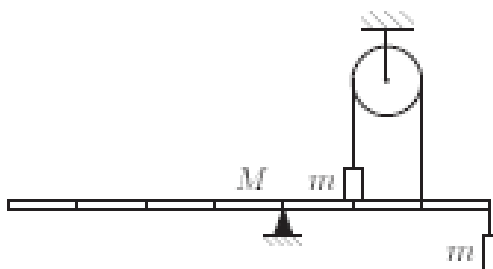
Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить те задачи, для которых Вам ясен путь решения. К пропущенным заданиям Вы можете вернуться, если у вас останется время.

На чистовике оформляйте задания в том порядке, в котором они даны.

Задача 1. Маятник.

Математический маятник колеблется с угловой амплитудой $\varphi_0 = 0,1$ рад. В момент прохождения маятником нижней точки своей траектории, скорость маятника резко увеличили в 2 раза. Найдите новую угловую амплитуду колебаний φ_1 .

Задача №2. Рычаг-блок.



При каких массах груза m возможно равновесие однородного рычага массы M , изображенного на рисунке. Приведите анализ системы на устойчивость. Штрихами рычаг делится на 7 равных частей.

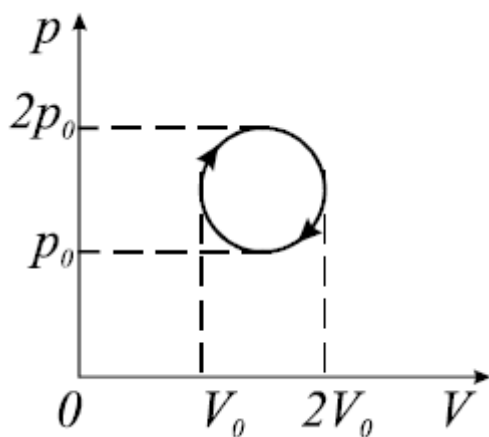
Найдите, какие значения может принимать сила натяжения перекинутой через блок нити.

Примечание. Равновесие системы устойчиво, если при повороте рычага в любую сторону относительно опоры на малый угол система возвращается в исходное положение.

Задача №3. Работа по кругу.

С идеальным газом совершают процесс, показанный на рисунке на pV -диаграмме. Получает или отдает газ тепло при прохождении точек, в которых являются минимальными:

- а) давление,
- б) температура,
- в) объём?

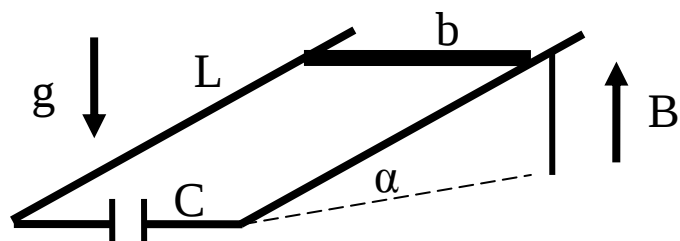


Задача №4. Мишень на поверхности.

На гладкой горизонтальной поверхности лежит мишень массы 9 кг. С интервалом в $\tau = 1$ с в нее попадают и застревают 4 пули, первая из которых летит с юга, вторая - с запада, третья - с севера и четвертая с востока. На сколько и в какую сторону сместится в итоге мишень? Масса каждой пули 9 г, скорость $v = 200$ м/с.

Задача №5. Едем к конденсатору.

По двум параллельным металлическим направляющим, наклоненным под углом α к горизонту и расположенным на



расстоянии b друг от друга, может скользить без трения металлическая перемычка массой m . Направляющие замкнуты снизу на незаряженный конденсатор емкостью C , и вся конструкция находится в магнитном поле, индукция которого B направлена вертикально. В начальный момент перемычку удерживают на расстоянии L от основания «горки». Определите время t , за которое перемычка достигнет основания «горки» после того, как ее отпустят. Какую скорость v_k она будет иметь у основания? Сопротивлением направляющих и перемычки пренебречь.