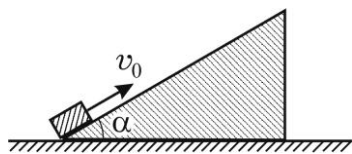


## Вариант 1.

**1.1.1. Задача.** Клин массой  $M = 1$  кг с углом  $\alpha = 30^\circ$  при основании покоится на гладкой горизонтальной поверхности. На клин положили брусок массой  $m = 0,1$  кг и ударом сообщили ему некоторую скорость, направленную вверх по клину. Найдите, какое количество теплоты  $Q$  выделилось в результате трения бруска о клин, если известно, что максимальная высота, на которую поднялся брусок от своего начального положения,  $h = 20$  см. Коэффициент трения бруска о наклонную поверхность клина  $\mu = 0,6$ . Модуль ускорения свободного падения примите равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

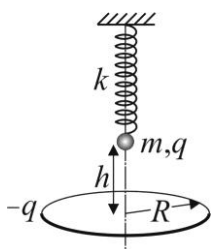


**Вопросы.** Чему равны сила трения покоя и сила трения скольжения? Дайте определение коэффициента трения.

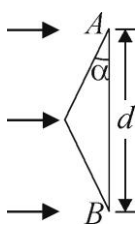
**2.6.1. Задача.** В вертикально расположенном цилиндрическом сосуде с площадью сечения  $S = 20$  см<sup>2</sup> под поршнем массой  $M = 4$  кг содержится идеальный одноатомный газ. Расстояние между поршнем и дном сосуда  $h = 1$  м. Газу сообщили количество теплоты  $\Delta Q = 126$  Дж. Во сколько раз  $\alpha$  изменится среднеквадратичная скорость молекул газа? Атмосферное давление  $p_0 = 100$  кПа, ускорение свободного падения примите равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Трение поршня о стенки сосуда считайте пренебрежимо малым.

**Вопросы.** Что такое внутренняя энергия термодинамической системы? Какими способами можно изменить внутреннюю энергию?

**3.5.1. Задача.** Над закреплённым проволочным кольцом радиуса  $R$ , расположенным горизонтально, на пружине подвешена маленькая заряженная бусинка (см. рисунок). Заряд бусинки  $q = 1$  мкКл равен по модулю и противоположен по знаку заряду кольца. Бусинка располагается точно над центром кольца на высоте  $h = R = 20$  см. Определите максимальную скорость  $v_{\max}$  бусинки в процессе её малых свободных колебаний, которые возникают после мгновенной нейтрализации заряда кольца. Масса бусинки  $m = 9$  г, жёсткость пружины  $k = 10$  Н/м. Электрическую постоянную примите равной  $\epsilon_0 = 9 \cdot 10^{-12}$  Ф/м. Указание: для упрощения записи ответа в общем виде используйте равенство  $h = R$ .



**Вопросы.** Какие колебания называют гармоническими? Что такое амплитуда и фаза гармонических колебаний?



**4.3.1. Задача.** На равнобедренную стеклянную призму падает широкий параллельный пучок света, перпендикулярный грани  $AB$ , ширина которой  $d = 5$  см. На каком расстоянии  $L$  от грани  $AB$  преломленный призмой свет разделится на два не перекрывающихся пучка? Показатель преломления стекла  $n = 1,5$ , угол при основании призмы  $\alpha = 0,1$  рад. При расчетах учтите, что для малых углов, заданных в радианах,  $\text{tg } \alpha \approx \sin \alpha \approx \alpha$ .

**Вопросы.** Сформулируйте закон отражения света. Приведите пример построения изображения предмета в плоском зеркале.

