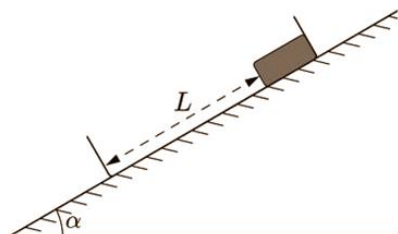


ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Время выполнения заданий – 230 минут

Максимальное количество баллов – 50 баллов



Задание 1. (10 баллов)

Двоечник Петя спускает без начальной скорости с горки с углом наклона к горизонту $\alpha = 45^\circ$ свой жесткий портфель, в котором лежит единственный учебник, касающийся верхней стенки портфеля (смотри рисунок). Через $\tau = 1$ с учебник ударяется о нижнюю стенку портфеля. Коэффициент трения скольжения между портфелем и учебником $\mu_1 = 0,23$, а между портфелем и горкой $\mu_2 = 0,27$. Масса портфеля вдвое больше массы учебника.

На каком расстоянии L от нижней стенки портфеля находился учебник до начала движения?

Задание 2. (10 баллов)

Петя постирал свою толстовку, и при влажности воздуха 60% она высохла за 2 часа. Через два дня толстовку снова пришлось постирать, и она высохла за 4 часа при таких же температуре и давлении.

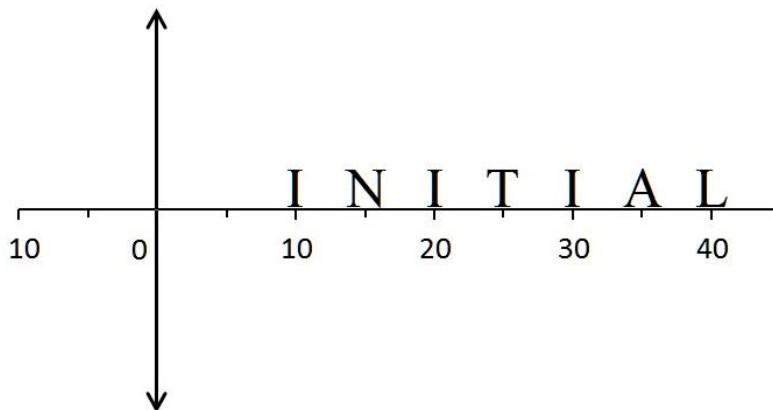
Поясните, от чего зависит время высыхания, и определите влажность воздуха.

Задание 3. (10 баллов)

Двоечник Петя сделал кипятильник из подручных материалов, найденных в кладовке. В качестве подводящих он использовал алюминиевый и железный провода с удельными сопротивлениями $\rho_1 = 0,028 \cdot 10^{-6}$ Ом·м и $\rho_2 = 0,099 \cdot 10^{-6}$ Ом·м соответственно, а в качестве нагревательного элемента – неоднородный провод длиной 30 см, удельное сопротивление которого линейно менялось от ρ_1 до ρ_2 . Все провода цилиндрические, с одинаковым радиусом сечения 0,5 мм.

Сколько времени потребовалось Пете, чтобы закипятить 200 г воды с начальной температурой 20°C , если напряжение на каждом сантиметре алюминиевого провода оказалось равным 0,1 В?

Считать, что все выделившееся тепло пошло на нагревание воды. Удельную теплоемкость воды принять равной $4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К).



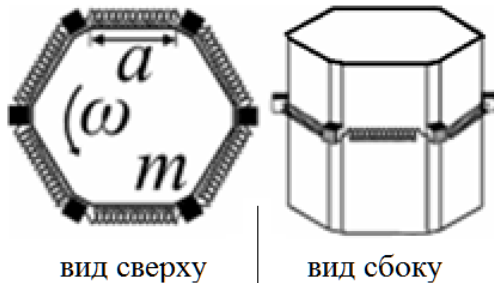
Задание 4. (10 баллов)

Двоечник Петя нашел в портфеле своего младшего брата карточки с английскими словами высотой 4 см, написанными тонкой перьевой ручкой, и решил рассмотреть через линзу одну из них со словом INITIAL (начальный).

Слово по отношению к

линзе оказалось расположенным так, как показано на рисунке (расстояния приведены в сантиметрах), а вот его изображение показалось Пете весьма странным: первую букву I Петя не увидел совсем, буква N оказалась больше, чем на карточке и искажена, а вторая буква I в изображении оказалась «нормальной» высоты 4 см.

Какой высоты оказалось изображение третьей буквы I? Решение поясните.



Задание 5. (10 баллов)

Петя сделал браслет из одинаковых легких пружинок, соединяющих одинаковые маленькие кубики массой m каждый. Он решил оригинально преподнести браслет подруге, для чего надел его на вертикальную шестигранную подставку с шириной стороны a (смотри

рисунок). Острые углы шестигранника спилены так, что каждый кубик касается маленькой плоской площадки на подставке (смотри вид сверху), причем все углы шестигранника, показанные на виде сверху, одинаковы. Коэффициент трения кубиков о подставку равен μ , сила упругости, возникшая в пружинах, равна F . Подставка может вращаться вокруг вертикальной оси, совпадающей с ее осью симметрии.

При каких значениях угловой скорости ω подставки и коэффициента трения μ браслет будет съезжать вниз?