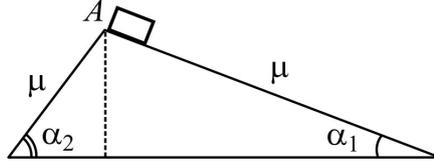


11 класс, вариант 1

Задача 1

Из точки A по двум наклонным плоскостям с углами наклона $\alpha_1 = 30^\circ$ и $\alpha_2 = 45^\circ$ (см. рисунок) последовательно без начальной скорости соскальзывает брусок. Найдите отношение скоростей V_1/V_2 тела у основания наклонных плоскостей, если коэффициент трения у плоскостей одинаков и равен $\mu = 0,4$. Ответ округлите до сотых долей.

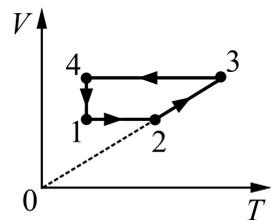


Задача 2

Шар массой $M = 34,6$ г подвешен на тонкой нити длиной $L = 0,5$ м. В шар попадает горизонтально летящая со скоростью $V_0 = 10$ м/с пуля массой $m = 10$ г и застревает в нём. На какой угол отклонится нить после попадания пули в шар? Ускорение свободного падения считать равным $g = 10$ м/с². Ответ выразите в градусах и округлите до целого числа.

Задача 3

С одним молем идеального газа совершают циклический процесс 1–2–3–4–1, показанный на рисунке. В состояниях 2 и 3 температуры газа соответственно $T_2 = 500$ К и $T_3 = 800$ К. Количество теплоты, переданное газом холодильнику на участке 4-1, равно $Q_{41} = 2000$ Дж. Найдите работу, совершённую газом за цикл. Ответ выразите в Дж.

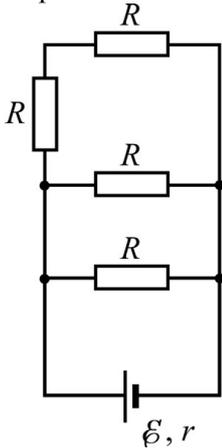


Задача 4

В двух сосудах находится по одинаковому количеству воды. Её температура в одном сосуде $t_1 = 20^\circ\text{C}$, а в другом $t_2 = 60^\circ\text{C}$. Половину холодной воды перелили в сосуд с горячей водой, перемешали, и одну треть этой смеси перелили назад в прежний сосуд. Во сколько раз температура воды во втором сосуде больше температуры воды в первом сосуде после этих переливаний? Потери теплоты не учитывайте. Ответ округлите до второго знака после запятой.

Задача 5

В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС $\mathcal{E} = 24$ В, внутреннее сопротивление источника тока $r = 5$ Ом. КПД источника тока равен 50%. Найдите сопротивление резистора R . Ответ выразите в Ом.



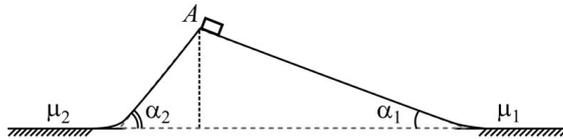
Задача 6

Протон влетел в однородное магнитное поле под углом $\alpha = 30^\circ$ к линиям магнитной индукции и стал двигаться по винтовой линии. Определите шаг винтовой линии, по которой движется протон, если известно, что её радиус $R = 1$ см. Ответ выразите в сантиметрах, округлив до целых.

11 класс, вариант 2

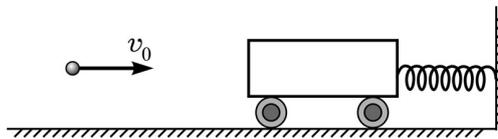
Задача 1

Из точки A по двум гладким наклонным плоскостям с углами наклона $\alpha_1 = 30^\circ$ и $\alpha_2 = 45^\circ$ (см. рисунок) последовательно без начальной скорости соскальзывает брусок. В первом случае, соскользнув с наклонной плоскости с углом наклона α_1 , брусок въезжает на горизонтальную поверхность с коэффициентом трения $\mu_1 = 0,1$ и проезжает до полной остановки путь L_1 . Во втором случае, соскользнув с наклонной плоскости с углом наклона α_2 , брусок проезжает по горизонтальной поверхности с коэффициентом трения $\mu_2 = 0,2$ до полной остановки путь L_2 . Найдите отношение L_1/L_2 .



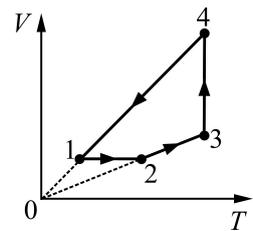
Задача 2

Тележка с песком общей массой $M = 90$ г стоит на гладкой горизонтальной плоскости. Она соединена с вертикальной стеной пружиной жёсткостью $k = 1000$ Н/м (см. рисунок). На сколько сантиметров максимально сожмётся пружина, если пуля, выпущенная из игрушечного пистолета и летящая горизонтально со скоростью $V_0 = 10$ м/с, попадёт в ящик и застрянет в нём? Масса пули $m = 10$ г.



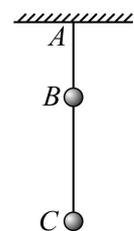
Задача 3

С одним молем идеального газа совершают циклический процесс, показанный на рисунке. В состояниях 1 и 2 температуры газа соответственно $T_1 = 300$ К и $T_2 = 500$ К. Количество теплоты, переданное газу на участке 3-4, равно $Q_{34} = 3000$ Дж. Найдите работу, совершённую газом за цикл. Ответ выразите в Дж.



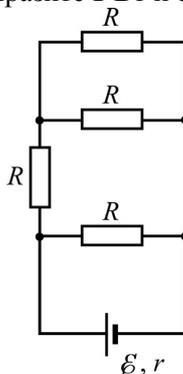
Задача 4

Одинаковые металлические шарики массой $m = 0,1$ г каждый подвешены на шелковой нити так, как показано на рисунке. Расстояние между шариками $l = 3$ см. Заряд нижнего шарика, находящегося в точке C , равен $q = +10$ нКл. Найдите, чему равен модуль заряда Q верхнего шарика, находящегося в точке B , если известно, что натяжение нити BC равно нулю. Ответ выразите в нКл.



Задача 5

В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС $\mathcal{E} = 42$ В, внутреннее сопротивление источника тока $r = 6$ Ом. КПД источника тока равен 50%. Найдите полезную мощность N , выделяющуюся во внешней цепи. Ответ выразите в Вт и округлите до десятых долей.



Задача 6

В направленном горизонтально однородном магнитном поле равномерно вращается с частотой $\nu = 10$ Гц прямоугольная рамка площадью $S = 100$ см² вокруг вертикальной оси, проходящей через центр рамки параллельно одной из её сторон. На рамку намотано $N = 200$ витков провода. При этом в рамке индуцируется ЭДС, максимальное значение которой равно $\mathcal{E} = 31,4$ В. Найдите индукцию магнитного поля. Ответ выразите в Тл.