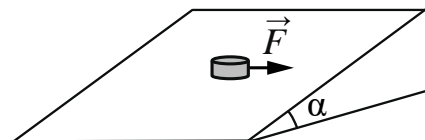


Санкт-Петербургский государственный морской технический университет
Олимпиада школьников «Морское наследие»

11 класс

Вариант 2

1 На шероховатой наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, лежит маленькая шайба массой $m = 500$ г. Коэффициент трения шайбы о плоскость $\mu = 0,7$. Какую минимальную силу F_{\min} надо приложить к шайбе в горизонтальном направлении вдоль плоскости, чтобы шайба сдвинулась с места?



(10 баллов) Ответ: 1,7 н

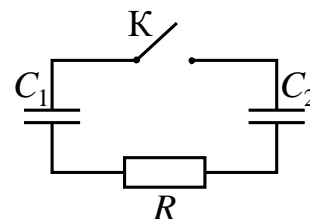
2 Шарик скользит без трения по наклонному желобу, а затем движется по «мертвой петле» радиуса R . С какой силой шарик давит на желоб в нижней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а высота, с которой его отпускают, равна $4R$?

(10 баллов) Ответ: 9 н

3 В вертикальном цилиндре, закрытом лёгким поршнем, находится бензол (C_6H_6) при температуре кипения $t = 80^\circ C$. При сообщении бензолу количества теплоты Q часть его превращается в пар, который при изобарном расширении совершает работу A . Удельная теплота парообразования бензола $L = 396 \cdot 10^3$ Дж/кг, его молярная масса $M = 78 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. Какая часть подведённого к бензолу количества теплоты переходит в работу? Объёмом жидкого бензола пренебречь.

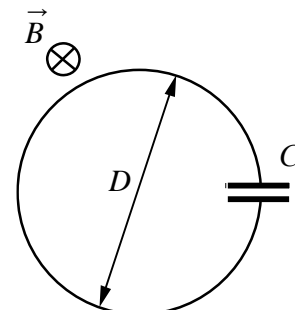
(20 баллов) Ответ: 0,095

4 Конденсатор $C_1 = 1$ мкФ заряжен до напряжения $U = 300$ В и включён в последовательную цепь из резистора $R = 300$ Ом, незаряженного конденсатора $C_2 = 2$ мкФ и разомкнутого ключа K (см. рисунок). Какое количество теплоты выделится в цепи после замыкания ключа, пока ток в цепи не прекратится?



(20 баллов) Ответ: 30 мДж

5 Кольцо диаметром $D = 11$ см из тонкой медной проволоки и конденсатор с электрической ёмкостью $C = 2,5$ мкФ соединены параллельно. Кольцо помещается в однородное магнитное поле, равномерно изменяющееся со скоростью $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 2$ Тл/с. Вектор индукции магнитного поля направлен вдоль оси кольца. Найдите заряд, образующийся на конденсаторе.



(20 баллов) Ответ: 47,5 нкл

6 Покоящийся атом водорода в основном состоянии ($E_1 = -13,6$ эВ) поглощает в вакууме фотон с длиной волны $\lambda = 80$ нм. С какой скоростью движется вдали от ядра электрон, вылетевший из атома в результате ионизации? Кинетической энергией образовавшегося иона пренебречь.

(20 баллов) Ответ: 811 км/с