

Задача 1

По поверхности стоящего неподвижно небольшого школьного глобуса радиусом $R = 9$ см бежит маленький таракан с постоянной по модулю скоростью $V = 3$ см/с. По отношению к разметке глобуса его скорость все время направлена на северо-восток. Каково по модулю ускорение таракана в тот момент, когда он наступает на кружочек, соответствующий положению Санкт-Петербурга ($\varphi = 60^\circ$ северной широты)? Глобус не вращается.

Задача 2

Через шершавый цилиндрический шкив радиусом R с горизонтальной осью вращения была перекинута длинная невесомая и нерастяжимая верёвка, к концам которой прикреплены грузы массами m и $5m$. Шкив, приводимый в движение электромотором, равномерно вращался с угловой скоростью ω , и грузы висели на одном уровне, не смещаясь по вертикали. В момент времени $t = 0$ направление вращения шкива быстро изменилось на противоположное.

- 1) Какую мощность развивал электромотор до смены направления вращения шкива?
- 2) С какими по модулю ускорениями сразу после смены направления вращения двигались грузы?
- 3) Как модули ускорений грузов зависели от времени после смены направления вращения шкива?

Примечание: отношение модулей сил натяжения легкой веревки по разные стороны от шкива зависит только от коэффициента трения между шкивом и веревкой.

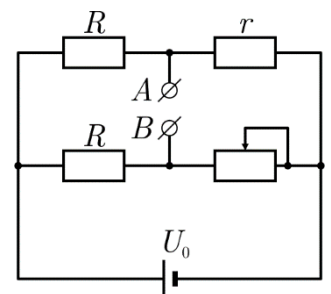
Задача 3

В цилиндрическом сосуде с площадью основания S находится невесомый поршень, коэффициент трения между поршнем и стенками сосуда равен μ . В начальном состоянии температура T_0 и давление, равное давлению окружающей среды. При нагревании поршень начинает смещаться, когда температура газа возрастает до достижения температуры $2T_0$ нагрев прекращают, и газ остывает. Найдите

- 1) конечный объем газа;
- 2) количество теплоты, которое было подведено к газу в процессе его нагревания;
- 3) модуль силы реакции, действующей со стороны стенок сосуда на поршень.

Задача 4

В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, сопротивления постоянных резисторов не известны, а сопротивление переменного резистора может изменяться в широком диапазоне – от нуля до значений, значительно превосходящих сопротивления других резисторов. Батарейка идеальная. Между контактами A и B сначала подключают идеальный вольтметр, который не только измеряет напряжение (напряжение холостого хода), но и показывает его полярность. Затем вольтметр отключают и подключают вместо него идеальный амперметр, измеряющий силу тока (ток короткого замыкания) и показывающий его направление. Такие же измерения проводят при разных значениях сопротивления переменного резистора – от очень маленьких до очень больших. В результате



измерений обнаружилось, что значения напряжений холостого хода лежат в интервале от -2 В до $+4$ В, а значения тока короткого замыкания от -30 мА до $+15$ мА. При этом отрицательным токам соответствуют отрицательные напряжения, а положительным – положительные. Определите по

Задача 5

Два одинаковых проводящих кубика с общей осью OO' расположены таким образом, что ребра AD и $A'D'$ составляют угол $\pi/4$ друг с другом (см. рисунок). Нижнему и верхнему кубикам сообщены заряды $+3q$ и $-q$ соответственно, при этом разность потенциалов кубиков равна $\Delta\phi$. Кубики соединяют тонким проводником.

1) Какой заряд и в каком направлении протечет по этому проводнику?

2) Какое количество теплоты при этом выделится?

3) Чему будет равна разность потенциалов кубиков, если их зарядить, сообщив им заряды $+q$ и $-q$?

