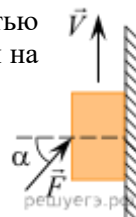


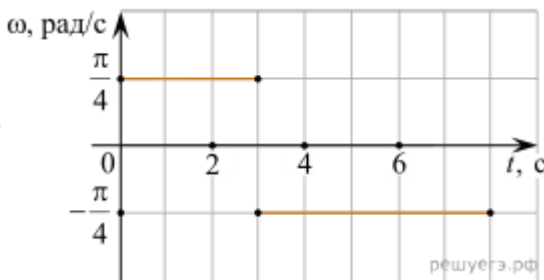
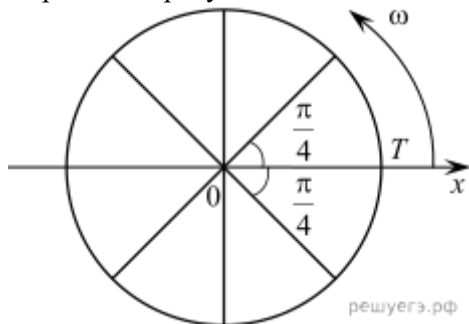
Вариант № 1

1.

Брусок массой 100 г перемещают с постоянной скоростью вертикально вверх вдоль шероховатой вертикальной стены, действуя на него силой $\vec{F}$. Эта сила равна по модулю 5 Н и направлена под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонтالي так, как показано на рисунке. Чему равен модуль силы трения, действующей на брусок?

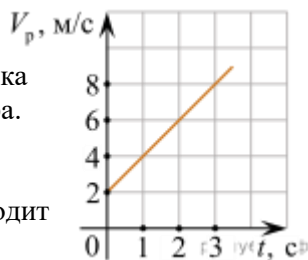


2. Точечное тело T начинает двигаться по окружности с центром в точке O . В момент начала движения тело находилось в точке, лежащей на оси Ox (как показано на рисунке). Используя представленный график зависимости угловой скорости ω вращения тела от времени t , определите, какой угол будет составлять отрезок OT с осью Ox к моменту времени $t = 5$ с. Ответ выразите в градусах.



3.

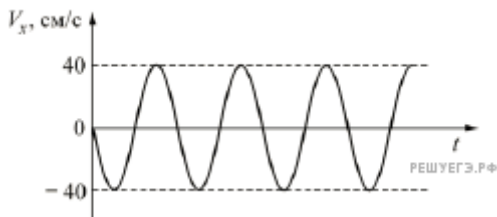
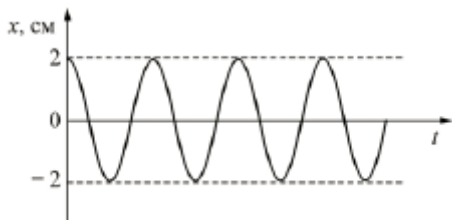
На рисунке приведён график зависимости модуля средней скорости V_p материальной точки от времени t при прямолинейном движении. Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения и укажите их номера.



- 1) Модуль ускорения точки равен 2 м/с^2 .
- 2) Модуль ускорения точки равен 4 м/с^2 .
- 3) За первые 3 с движения материальная точка проходит путь 8 м.
- 4) За первые 2 с движения материальная точка проходит путь 12 м.

5) Модуль начальной скорости материальной точки равен 2 м/с .

4. Груз, подвешенный на лёгкой пружине жёсткостью 200 Н/м , совершает вертикальные колебания. На рисунке изображены графики зависимости смещения груза x и проекции скорости груза V_x от времени t .

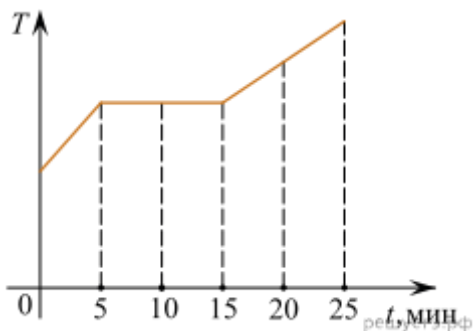


На основании анализа приведённых графиков, выберите все верные утверждения и укажите в ответе их номера.

- 1) Круговая частота ω колебаний груза равна 20 рад/с.
- 2) Период колебаний груза равен $(10/\pi)$ с.
- 3) Максимальное ускорение груза равно по модулю 80 см/с^2 .
- 4) Масса груза равна 1 кг.
- 5) Максимальная потенциальная энергия упругой деформации пружины равна 202,5 мДж.

5. Идеальный газ находится в закрытом сосуде при нормальном атмосферном давлении. При неизменной концентрации молекул средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул увеличивается на 2%. Определите конечное давление газа. Ответ дайте в кПа.

6. Для плавления куска льда при температуре его плавления требуется количество теплоты, равное 3 кДж. Этот кусок льда внесли в тёплое помещение. Зависимость температуры льда от времени представлена на рисунке. Определите среднюю тепловую мощность, подводимую к куску льда в процессе плавления. (Ответ дайте в ваттах.)



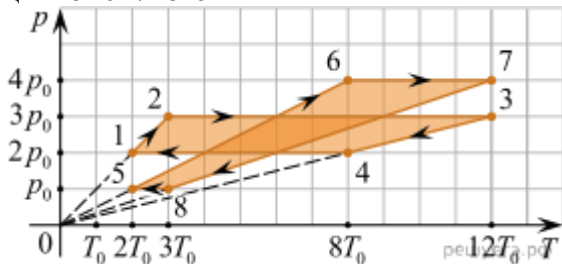
7. В некотором процессе газ получает количество теплоты 210 Дж, причём изменение его внутренней энергии составляет $\frac{4}{3}$ от работы газа. Какую работу совершает газ в этом процессе?

8. В таблице приведена зависимость КПД η идеального цикла Карно от температуры T_x его холодильника. Температура нагревателя поддерживается постоянной. На основании анализа этой таблицы выберите все верные утверждения.

T_x, K	200	250	300	350	400	450
$\eta, \%$	60	50	40	30	20	10

- 1) КПД цикла убывает при уменьшении температуры холодильника
- 2) Температура нагревателя равна 1000 К
- 3) Температура нагревателя равна 500 К
- 4) При температуре холодильника 0°C данный цикл будет иметь КПД 100%
- 5) При температуре холодильника 150 К данный цикл будет иметь КПД 70%

9. На рисунке показаны pT -диаграммы двух циклических процессов, совершаемых с одним и тем же постоянным количеством идеального газа. Некоторая тепловая машина сначала осуществляет цикл 1–2–3–4–1, а затем — цикл 5–6–7–8–5.



Используя рисунок, определите, как изменятся указанные в таблице физические величины при переходе тепловой машины от функционирования по циклу 1–2–3–4–1 к функционированию по циклу 5–6–7–8–5.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Работа, совершённая газом за весь циклический процесс	Модуль работы газа в процессе изобарного сжатия

10. Исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице.

q , мКл	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
U , В	0	0,04	0,12	0,16	0,22	0,24

Погрешности измерений величин q и U равнялась соответственно 0,005 мКл и 0,01 В.

Выберите все утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Электроёмкость конденсатора примерно равна 5 мФ.
- 2) Электроёмкость конденсатора примерно равна 200 мкФ.
- 3) С увеличением заряда напряжение уменьшается.
- 4) Для заряда 0,06 мКл напряжение на конденсаторе составит 0,3 В.
- 5) Напряжение на конденсаторе не зависит от заряда.

11. В теплоизолированном сосуде с жёсткими стенками находятся 0,1 моля идеального одноатомного газа и пружинный маятник. Жёсткость пружины маятника 1000 Н/м, амплитуда колебаний его груза 10 см. Считая, что нагревается только газ, найдите, на сколько градусов повысится температура газа после того, как колебания маятника прекратятся из-за действия силы вязкого трения. Ответ округлите до целого числа. *Ответ дайте в градусах Цельсия.*

12. Некоторое количество идеального газа находится в объёме $V_1 = 40$ л под давлением $p_1 = 5 \cdot 10^4$ Па при температуре $T_1 = 200$ К. Какое количество

теплоты Q надо подвести к газу для его нагревания до температуры $T_2 = 400$ К в процессе, при котором молярная теплоёмкость этого газа зависит от температуры по закону $C_m = \alpha T$, где $\alpha = 0,30$ Дж/(моль·К²)?