

**Тестовые задания
на экзамене по курсу «Физика. Механика. Термодинамика»**

Демонстрационный вариант № 1

1. Материальная точка движется равномерно по окружности со скоростью v . Определите модуль изменения вектора скорости за время, равное половине периода.

| | | | | | | | |
|----|---|----|----------------|----|-------------|----|----|
| А) | 0 | Б) | $\frac{1}{2}v$ | В) | $\sqrt{2}v$ | Г) | 2v |
|----|---|----|----------------|----|-------------|----|----|

2. Частица начинает двигаться по дуге окружности радиуса $R = 1$ м с постоянным угловым ускорением $\beta = 2 \text{ с}^{-2}$. Отношение нормального ускорения частицы к тангенциальному через одну секунду равно:

| | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|
| А) | 1 | Б) | 2 | В) | 3 | Г) | 8 |
|----|---|----|---|----|---|----|---|

3. Частица массы m движется по закону $\vec{r} = \vec{A}t^3 + \vec{B}t$, где \vec{r} - радиус-вектор, определяющий положение частицы, \vec{A} и \vec{B} - постоянные векторы. Определите зависимость силы \vec{F} , действующей на частицу, от времени t .

| | | | | | | | |
|----|------------------------|----|--------------------------|----|-----------------------------------|----|-------------------------------------|
| А) | $\vec{F} = 6m\vec{A}t$ | Б) | $\vec{F} = 3m\vec{A}t^2$ | В) | $\vec{F} = 3\vec{A}t^2 + \vec{B}$ | Г) | $\vec{F} = 3m\vec{A}t^2 + m\vec{B}$ |
|----|------------------------|----|--------------------------|----|-----------------------------------|----|-------------------------------------|

4. Центр масс замкнутой системы материальных точек :

| | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А) | покоится |
| Б) | движется с постоянным ускорением |
| В) | движется с постоянной скоростью или покоится |
| Г) | может двигаться с переменным ускорением, зависящим от массы системы и действующих внутри системы сил |

5. Свободно падающий шарик массы $m = 200$ г ударился о пол, имея скорость $v = 5$ м/с, и подпрыгнул на высоту $h = 80$ см. Найдите модуль изменения импульса шарика при ударе. Сопротивлением воздуха пренебречь.

| | | | |
|----|------------|----|------------|
| А) | 0,2 кг·м/с | Б) | 1,3 кг·м/с |
| Б) | 0,8 кг·м/с | Г) | 1,8 кг·м/с |

6. Частица массой $m = 5$ г движется вдоль оси x по закону $x = A+Bt+Ct^2$, где $A=8$ м, $B=6$ м/с, $C=6$ м/с². Кинетическая энергия частицы в момент времени $t = 2$ с равна:

| | | | | | | | |
|----|------|----|--------|----|---------|----|---------|
| А) | 1 Дж | Б) | 1,3 Дж | В) | 1,45 Дж | Г) | 2,25 Дж |
|----|------|----|--------|----|---------|----|---------|

7. Момент импульса твердого тела относительно неподвижного начала изменяется со временем t по закону $\vec{L} = At^2\vec{i} + Bt\vec{j}$, где A и B – известные постоянные, \vec{i} и \vec{j} - орты осей x и y соответственно. Момент \vec{M} силы, действующей на твердое тело, равен:

| | | | | | | | |
|----|---------------|----|-----------------------------------|----|-------------------------------------------|----|-------------------|
| А) | $\vec{M} = 0$ | Б) | $\vec{M} = 2At\vec{i} + B\vec{j}$ | В) | $\vec{M} = At^3\vec{i}/3 + Bt^2\vec{j}/2$ | Г) | $\vec{M} = const$ |
|----|---------------|----|-----------------------------------|----|-------------------------------------------|----|-------------------|

8. Твердый стержень покоится в системе отсчета K' , движущейся относительно неподвижной системы отсчета K со скоростью $V = 0,8c$. Координаты концов стержня $x_1' = 3$ м и $x_2' = 5$ м. Длина стержня относительно системы отсчета K равна:

| | |
|----|--------|
| А) | 0,72 м |
| Б) | 1,20 м |
| В) | 1,60 м |
| Г) | 2 м |

9. Материальная точка движется вдоль оси x под действием силы \vec{F} . При этом F_x - проекция силы на ось x , α – положительная постоянная. Точка совершает гармонические колебания, если

| | | | | | | | |
|----|---------------|----|--------------------|----|-------------------|----|---------------------|
| А) | $F_x = const$ | Б) | $F_x = \alpha x^2$ | В) | $F_x = -\alpha x$ | Г) | $F_x = -\alpha x^2$ |
|----|---------------|----|--------------------|----|-------------------|----|---------------------|

10. В струне с закрепленными концами при частоте колебаний 80 Гц возникает стоячая волна, а при частоте 40 Гц стоячей волны не возникает. Для каких из перечисленных ниже частот в струне могут наблюдаться стоячие волны?

| | | | | | | | |
|----|-------|----|--------|----|--------|----|--------|
| А) | 20 Гц | Б) | 120 Гц | В) | 160 Гц | Г) | 200 Гц |
|----|-------|----|--------|----|--------|----|--------|

11. Некоторую массу азота нагрели адиабатически. В этом процессе:

| | |
|----|-----------------------------------------------|
| А) | давление газа увеличилось, объем не изменился |
| Б) | давление газа увеличилось, объем уменьшился |
| В) | давление газа уменьшилось, объем не изменился |
| Г) | давление уменьшилось, объем уменьшился |

12. В газе происходят следующие процессы: 1) изохорное нагревание; 2) адиабатическое сжатие. Начальные температуры газа в обоих процессах одинаковы. Количество теплоты, получаемое газом в случае 1, равно работе, совершаемой над газом в случае 2. Сравните конечные температуры газа.

| | | | | | |
|----|-------------|----|-------------|----|-------------|
| А) | $T_1 = T_2$ | Б) | $T_1 > T_2$ | В) | $T_1 < T_2$ |
|----|-------------|----|-------------|----|-------------|

**Тестовые задания
на экзамене по курсу «Физика. Механика. Термодинамика»**

Демонстрационный вариант № 2

1. Материальная точка движется равномерно по окружности радиуса R с периодом T . Модуль вектора средней скорости точки за $1/2$ оборота равен:

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|----|----------------|----|-------------------|----|--------------------|
| А) | $\frac{R\sqrt{2}}{T}$ | Б) | $\frac{4R}{T}$ | В) | $\frac{\pi R}{T}$ | Г) | $\frac{2\pi R}{T}$ |
|----|-----------------------|----|----------------|----|-------------------|----|--------------------|

2. На покоящуюся частицу массы m в момент $t = 0$ начала действовать сила, зависящая от времени t по закону $\vec{F} = \vec{A}t$, где \vec{A} – постоянный вектор. Найдите пройденный частицей путь s в зависимости от времени.

| | | | | | |
|----|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|
| А) | $s = At^3 / 6m$ | Б) | $s = At^2 / 6m$ | В) | $s = At^3 / 3m$ |
|----|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|

3. При криволинейном движении материальной точки с постоянной по величине скоростью:

| | |
|----|-------------------------------------------------------------------------|
| А) | равнодействующая всех сил, приложенных к материальной точке, равна нулю |
| Б) | суммарная работа всех сил, действующих на точку, равна нулю |

4. Два тела движутся во взаимно перпендикулярных направлениях. Первое тело массой 5 кг движется со скоростью 2 м/с, второе тело массой 10 кг – со скоростью 1 м/с. Чему равен суммарный импульс шаров после абсолютно неупругого соударения?

| | | | |
|----|-----------|----|-----------|
| А) | 14 кг·м/с | Б) | 18 кг·м/с |
| В) | 16 кг·м/с | Г) | 20 кг·м/с |

5. Сила, действующая на частицу, имеет вид $\vec{F} = a\vec{i}$. Найдите работу A , которую совершила эта сила при перемещении частицы из точки с координатами (1, 2, 3) в точку с координатами (7, 8, 9). Здесь a и координаты частицы – в единицах СИ.

| | | | | | | | |
|----|-----|----|------------------|----|----|----|-----|
| А) | 36a | Б) | 36a ² | В) | 6a | Г) | 48a |
|----|-----|----|------------------|----|----|----|-----|

6. Первоначально недеформированную пружину растянули, увеличив ее длину на Δl , затем – еще на Δl . Считая деформацию упругой, найдите отношение совершенных работ (большой к меньшей).

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| А) | 2 | Б) | 3 | В) | 1 | Г) | 4 | Д) | 5 |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|

7. Момент инерции шара массы m и радиуса R относительно оси, удаленной от поверхности шара на расстояние $2R$, равен ...

| | | | | | | | | | |
|----|--------------------|----|------------------|----|--------------------|----|--------------------|----|--------------------|
| А) | 0,4mR ² | Б) | 4mR ² | В) | 4,4mR ² | Г) | 4,5mR ² | Д) | 9,4mR ² |
|----|--------------------|----|------------------|----|--------------------|----|--------------------|----|--------------------|

8. Скорость релятивистской частицы массой m равна $V = 0,6 c$. Кинетическая энергия частицы:

| | | | | | | | |
|----|-----------------|----|----------------|----|------------|----|-----------------|
| А) | $T = 2mc^2 / 3$ | Б) | $T = mc^2 / 4$ | В) | $T = mc^2$ | Г) | $T = 5mc^2 / 4$ |
|----|-----------------|----|----------------|----|------------|----|-----------------|

9. Гармонический осциллятор совершает колебания. Какие из перечисленных ниже величин достигают максимального значения в момент прохождения грузом положения равновесия: скорость v , ускорение a , квазиупругая сила F , кинетическая энергия T , потенциальная энергия U ?

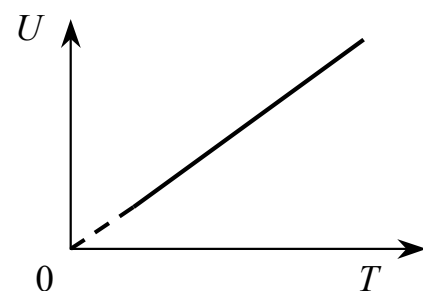
| | | | | | | | |
|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|--------|
| А) | v, F, U | Б) | v, F, T | В) | a, F, U | Г) | v, T |
|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|--------|

10. Скорость звука в воде $V = 1450$ м/с, частота колебаний $\nu = 725$ Гц. На каком расстоянии находятся ближайшие точки, для которых разность фаз колебаний $\delta = \pi$?

| | | | | | | | |
|----|-----|----|-----|----|-----|----|-------|
| А) | 3 м | Б) | 2 м | В) | 1 м | Г) | 0,5 м |
|----|-----|----|-----|----|-----|----|-------|

11. На рисунке приведен график зависимости внутренней энергии идеального газа от абсолютной температуры. Какому процессу он соответствует?

| | |
|----|---------------|
| А) | изохорному |
| Б) | изобарному |
| В) | адиабатному |
| Г) | любому из них |



12. Тепловая машина работает по циклу Карно. Среди приведенных ниже утверждений найдите верные:

| | |
|----|-------------------------------------------------------------------|
| А) | рабочее тело – всегда идеальный газ |
| Б) | цикл состоит из двух изотерм и двух адиабат |
| В) | КПД цикла зависит только от температур нагревателя и холодильника |
| Г) | КПД цикла зависит от вида рабочего тела |

Ответы

| № вопроса | Ответы | |
|-----------|------------------------------|------------------------------|
| | Демонстрационный вариант № 1 | Демонстрационный вариант № 2 |
| 1 | Г | Б |
| 2 | Б | А |
| 3 | А | Б |
| 4 | В | А |
| 5 | Г | В |
| 6 | Г | Б |
| 7 | Б | Д |
| 8 | Б | Б |
| 9 | В | Г |
| 10 | В | В |
| 11 | Б | Г |
| 12 | А | Б, В |