

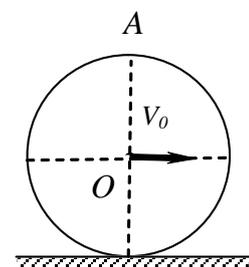
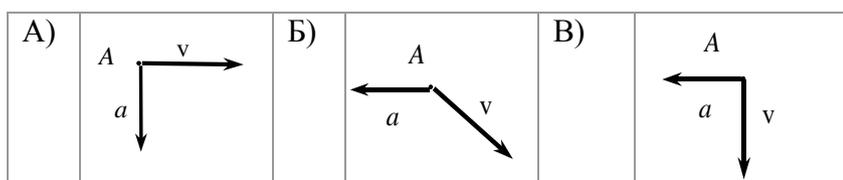
Вариант для подготовки к контрольной работе № 1

Тестовая часть

1. Материальная точка начинает двигаться вдоль прямой так, что её ускорение прямо пропорционально квадрату времени ($a = kt^2$, где k – известная постоянная). Найдите зависимость пройденного телом пути от времени.

| | |
|----|-----------------------|
| А) | $S = 2kt$ |
| Б) | $S = \frac{kt^4}{2}$ |
| В) | $S = \frac{kt^4}{12}$ |
| Г) | $S = \frac{kt^3}{2}$ |

2. Диск катится равномерно без проскальзывания (см. рис.). Как направлены векторы скорости и ускорения точки A диска в системе отсчета, связанной с Землей?



3. Частица начинает двигаться из состояния покоя по дуге окружности радиуса R с постоянным угловым ускорением $\beta = 2 \text{ с}^{-2}$. Найдите отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду после начала движения.

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| А) | 3 | Б) | 2 | В) | 1 | Г) | 4 | Д) | 8 |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|

4. Частица массы m движется по закону $\vec{r} = \vec{A}t^3 + \vec{B}$, 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) | $\vec{F} = 3m\vec{A}t^2 + m\vec{B}$ | Б) | $\vec{F} = 3m\vec{A}t^2$ | В) | $\vec{F} = 3\vec{A}t^2 + \vec{B}$ | Г) | $\vec{F} = 6m\vec{A}t$ |
|----|-------------------------------------|----|--------------------------|----|-----------------------------------|----|------------------------|

5. Материальная точка массы m движется в плоскости xu по закону $x = \alpha t^3$, $y = \beta t$. Среди приведенных ниже утверждений укажите *ошибочное*.

| | |
|----|--|
| А) | сила, действующая на материальную точку, изменяется по модулю |
| Б) | сила, действующая на материальную точку, изменяется по направлению |
| В) | модуль действующей на материальную точку силы определяется выражением $F = 6m\alpha t$ |
| Г) | проекция силы, действующей на материальную точку, на ось y равна нулю: $F_y = 0$ |

6. Вдоль оси Ox движутся две частицы, массы которых равны $m_1 = 8$ г, $m_2 = 1$ г, со скоростями $V_{1x} = 1$ м/с и $V_{2x} = -28$ м/с соответственно. В каком направлении движется центр масс системы?

| | |
|----|--------------------------------------|
| А) | в положительном направлении оси Ox |
| Б) | в отрицательном направлении оси Ox |
| В) | $\vec{V}_c = 0$ |

7. 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 | В) | 18 кг·м/с |
| Б) | 16 кг·м/с | Г) | 20 кг·м/с |

8. Тело прошло путь 10 м под действием силы, которая равномерно уменьшалась от $F_1 = 8$ Н в начале пути до $F_2 = 2$ Н в конце. Работа силы на всем пути равна:

| | | | |
|----|-------|----|--------|
| А) | 50 Дж | Б) | 60 Дж |
| В) | 80 Дж | Г) | 120 Дж |

9. Работа консервативных сил :

| | |
|----|--|
| А) | не зависит от формы пути и определяется только начальным и конечным положениями материальной точки |
| Б) | всегда равна нулю |
| В) | всегда положительна |
| Г) | всегда отрицательна |

10. В каких случаях справедлива формула $U = -\frac{Gm_1m_2}{r}$ для потенциальной энергии гравитационного взаимодействия между телами, массы которых равны m_1 и m_2 ?

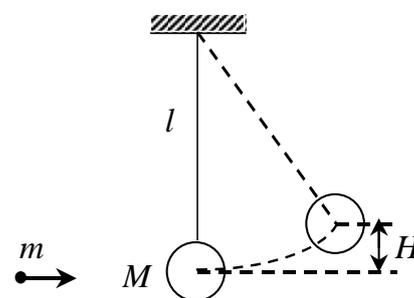
| | |
|----|---|
| А) | тела – материальные точки, r – расстояние между ними |
| Б) | тела – однородные шары, r – расстояние между их центрами масс |
| В) | тела произвольные, r – расстояние между их центрами масс |

11. Потенциальная энергия частицы, движущейся по оси Ox в силовом поле, $U = -\alpha x^2$. При этом модуль ускорения точки $a \sim x^n$. Найдите значение n .

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|-----|----|-----|
| А) | 1 | Б) | 3 | В) | 2 | Г) | 1/2 | Д) | 3/2 |
|----|---|----|---|----|---|----|-----|----|-----|

12. В шар массы M , висающий на нити длины l , попадает горизонтально летящая пуля массы m (см. рис.). Шар после толчка поднимается на высоту H ($H < l$). Сравните высоты подъема шара в двух случаях: 1) пуля застревает в шаре; 2) пуля после удара падает вниз, потеряв скорость. Скорость пули в обоих случаях одинакова.

| | | | | | |
|----|-------------|----|-------------|----|-------------|
| А) | $H_1 < H_2$ | Б) | $H_1 > H_2$ | В) | $H_1 = H_2$ |
|----|-------------|----|-------------|----|-------------|



Задача

13. Точка движется, замедляясь, по окружности радиуса R так, что в каждый момент ее тангенциальное и нормальное ускорения одинаковы по модулю. В момент $t = 0$ скорость точки равна V_0 . Найдите зависимость скорости V точки от времени.

Ответы

| Номер задания | Ответ | Номер задания | Ответ |
|---------------|-------|---------------|--------------------------------------|
| 1 | В | 8 | А |
| 2 | А | 9 | А |
| 3 | Б | 10 | А, Б |
| 4 | Г | 11 | А |
| 5 | Б | 12 | А |
| 6 | Б | 13 | $V = \frac{V_0}{1 + \frac{V_0}{R}t}$ |
| 7 | А | | |