

Контрольная работа 1.1.

Кинематика материальной точки

1. Вектор скорости материальной точки - определение
2. Материальная точка движется вдоль оси x по закону: $x(t) = At^3$. Найдите проекцию ускорения $a_x(t)$ в зависимости от времени
3. Радиус-вектор материальной точки зависит от времени по закону $\vec{r} = (3\vec{i} + 4\vec{j}) \cdot t - 5\vec{k} \cdot t^2$. Найдите модуль вектора скорости в момент $t = 0$.
4. Задан закон движения частицы в плоскости $xу$: $\vec{r} = At \cdot \vec{i} + B \sin \omega t \cdot \vec{j}$. Найдите уравнение траектории $y(x)$.
5. Материальная точка движется вдоль оси x так, что $V_x = At^2$. В начальный момент времени координата точки $x(0) = B$. Найдите $x(t)$.

Контрольная работа 1.2.

Кинематика криволинейного движения. Динамика точки.

1. Инерциальная система отсчета - определение.
2. Материальная точка движется в плоскости $xу$. При этом модуль скорости частицы зависит от времени по закону $v = At^2$, а модуль вектора ускорения $a = Bt$. Определите радиус кривизны траектории в зависимости от времени.
3. Диск радиуса $R = 0,4$ м начинает вращаться в соответствии с уравнением $\varphi = 3 - 1,5 \cdot t + 0,2 \cdot t^3$ вокруг неподвижной оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр. Вычислите угловое ускорение диска для момента времени $t = 2$ с.
4. Координаты x и y материальной точки зависят от времени по законам $x = A \cos \omega t$, $y = B \sin \omega t$, где A , B , ω - постоянные величины. Вычислите радиус кривизны траектории, соответствующий моменту времени $t = 0$ с.
5. Лодка массой $m = 150$ кг движется в озере со скоростью $0,2$ м/с под действием силы сопротивления $\vec{F} = -2 \cdot \vec{v}$. Вычислите длину пути s лодки до остановки.

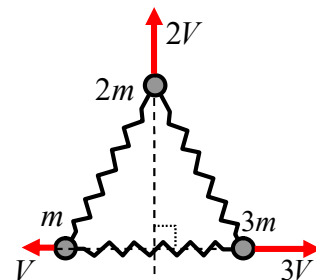
Контрольная работа 1.3.

Импульс. Работа. Энергия

1. Сформулируйте закон сохранения импульса.
2. Пусть m – масса системы тел, \vec{V}_c – скорость ее центра масс. Укажите верные утверждения:

А)	импульс системы $\vec{p} = m\vec{V}_c$
Б)	равнодействующая всех внешних сил, действующих на систему, $\vec{F} = m d\vec{V}_c / dt$
В)	кинетическая энергия системы $T = mV_c^2 / 2$

3. Три шарика массами m , $2m$ и $3m$ скреплены тремя легкими пружинами. В некоторый момент времени скорости шариков равны V , $2V$ и $3V$ и направлены, как показано на рисунке. Определите скорость центра масс этой системы, если $V = 2$ м/с.



4. Сила, действующая на частицу, имеет вид $\vec{F} = a\vec{k}$. Найдите работу A , которую совершила эта сила при перемещении частицы из точки с координатами $(1, 2, 3)$ в точку с координатами $(6, 7, 8)$. Здесь a и координаты частицы даны в СИ.

5. Две небольшие одинаковые шайбы массой m каждая, связаны нерастяжимой нитью длины l и движутся по гладкой горизонтальной плоскости. В некоторый момент времени скорости шайб перпендикулярны нити, сонаправлены и равны соответственно $2v$ и $4v$. Найдите величину F силы натяжения нити.

6. В шар массы $2m$, висящий на нити, попадает горизонтально летящая со скоростью v пуля массы m (см. рис.) и застревает в нем. Считая известными m и v , найдите количество теплоты, которое выделится при этом.

