

билет №14.

(№1) Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела при вращательном движении (формулы, связывающие их определения для прямого случая). Их связь с линейными величинами.

Угловая скорость - вектор, равный мгновенному изменению углового перемещения.

$$\vec{\omega} = \frac{d\varphi}{dt} \quad [\text{рад/с}]$$

Угловое ускорение - вектор, равный мгновенному изменению угловой скорости.

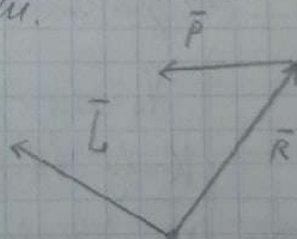
$$\vec{\epsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{d\varphi}{dt} \right) = \frac{d^2\varphi}{dt^2} = \ddot{\varphi}$$

$$\omega = \frac{v}{R}$$

$$\epsilon = \frac{a_{\tau}}{R}$$

(№2) Момент импульса материальной точки и механической системы. Уравнение моментов механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы.

Вектором момента импульса относительно точки O называется вектор $\vec{L} = \vec{R} \times \vec{p}$, где \vec{R} - радиус-вектор из точки O ; $\vec{p} = m\vec{v}$ - импульс точки.



Момент импульса твердого тела при вращательном движении вокруг оси z вычисляется как:

$$L_z = I_z \omega$$

Уравнение моментов механической системы.

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \sum_{i=1}^n \vec{M}_O(\vec{F}_i^{\text{внешн}})$$

Закон сохранения момента импульса механической системы

1) Относительно точки

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \sum_{i=1}^n \vec{M}_O(\vec{F}_i^{\text{внешн}}) = 0 \Leftrightarrow \vec{L} = \text{const}$$

2) Относительно оси.

$$\frac{dL_z}{dt} = \sum_{i=1}^n M_{Oz}(\vec{F}_i^{\text{внешн}}) = 0 \Leftrightarrow L_z = \text{const}$$

№3) Дирималь поднимается с поверхности Земли так, что вертикальная составляющая его скорости постоянна и равна V_0 . Из-за возрастающей с увеличением высоты скорости ветра дирималь приобретает параллельную поверхности Земли компоненту скорости $V_x = by^2$, где b - известная постоянная, y - высота подъема. Найдите зависимости величины сноса шара от времени $x(t)$ и от высоты y : $x(y)$

Дано:

$$V_0 = \text{const} \Rightarrow H = V_0 t$$

$$V_0 = \text{const}$$

$$V_x = by^2 = bH^2 = bV_0^2 t^2$$

$$V_x = by^2; b = \text{const}$$

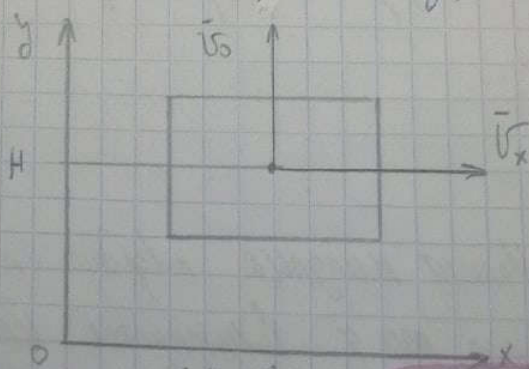
$$x(t) = \int_0^t V_x dt =$$

$$x(t) = ?$$

$$= \int_0^t bV_0^2 t^2 dt =$$

$$x(y) = ?$$

$$= \frac{bV_0^2 t^3}{3}$$



$$x(t) = \frac{b(V_0 t)^3}{3V_0}$$

$$y = V_0 t \quad (u_0 H = V_0 t)$$

$$x(y) = \frac{b y^3}{3V_0}$$