

Лекция 8 (продолжение) Ускорения точек тела

ЛЕКЦИИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ - ТВРИМ

Разложение плоскопараллельного движения твердого тела на поступательное и вращательное

Всякое непоступательное перемещение плоской фигуры в её плоскости можно рассматривать как совокупность двух перемещений: поступательное перемещение плоской фигуры вместе с произвольной точкой, называемой **ПОЛЮСОМ** и поворота вокруг полюса

ПОЛЮС (т. А или т. В) – точка плоской фигуры, определяющая положение этой фигуры вместе с углом поворота относительно неподвижных осей координат

Движение плоской фигуры в её плоскости в каждый момент времени можно рассматривать как совокупность **ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ** и **ВРАЩЕНИЯ**

ЛЕКЦИИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ - ТВРИМ

Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела – движение, при котором все точки тела движутся в плоскостях, параллельных некоторой неподвижной плоскости

Кривошипно-шатунный механизм

OA – кривошип (вращательное движение)
 B – ползун (поступательное движение)
 AB – шатун (плоское движение)

ЛЕКЦИИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ - ТВРИМ

Теорема о сложении скоростей точек тела

При плоском движении твердого тела скорость любой его точки равна геометрической сумме скорости полюса и скорости этой точки в её вращении вокруг полюса

$$\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA}$$

- \vec{V}_A – скорость полюса
Определяется методами кинематики точки
- \vec{V}_{BA} – скорость т. В вокруг т. А
Определяется методами кинематики вращательного движения

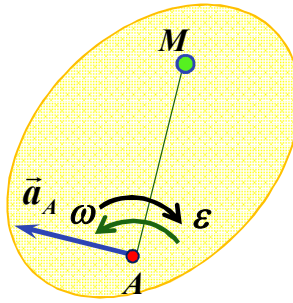
Модуль скорости точки В

$$|\vec{V}_B| = \sqrt{V_A^2 + V_{BA}^2 + 2V_A \cdot V_{BA} \cdot \cos \alpha}$$

$$|\vec{V}_B| = \sqrt{V_A^2 + V_{BA}^2} \quad (\alpha = 90^\circ)$$

ЛЕКЦИИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ - ТВРИМ

Ускорение точек тела при плоскопараллельном движении
 Ускорение любой точки тела при ППД равно геометрической сумме ускорения полюса и ускорения этой точки в её вращении вместе с телом вокруг полюса



$\vec{v}_M = \vec{v}_A + \vec{v}_{MA}$

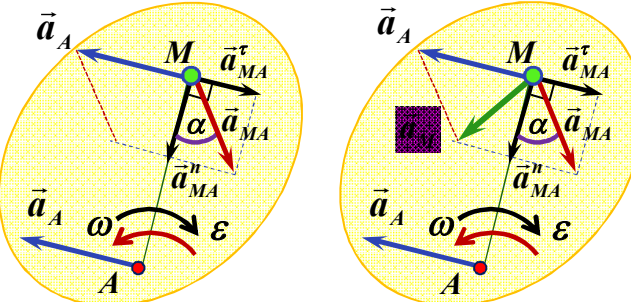
$\vec{a}_M = \vec{a}_A + \vec{a}_{MA}$

\vec{a}_A - ускорение полюса

Определяется методами вращательного движения тела

ЛЕКЦИИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ - ТВРИМ

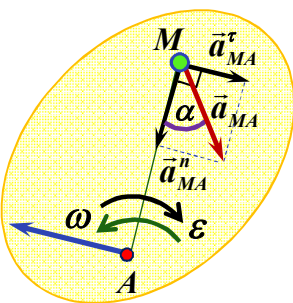
Ускорение точек тела при плоскопараллельном движении



$\vec{a}_M = \vec{a}_A + \vec{a}_{MA}$

ЛЕКЦИИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ - ТВРИМ

Ускорение точек тела при плоскопараллельном движении



$\vec{a}_{MA} = \vec{a}_{MA}^n + \vec{a}_{MA}^\tau$

$\vec{a}_{MA}^n = \omega^2 AM$

$\vec{a}_{MA}^\tau = \epsilon \cdot AM$

$|\vec{a}_{MA}| = \sqrt{(a_{MA}^n)^2 + (a_{MA}^\tau)^2}$

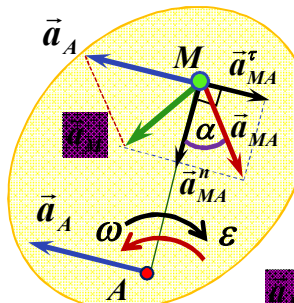
$|\vec{a}_{MA}| = AM \sqrt{\omega^4 + \epsilon^2}$

$\text{tg } \alpha = \frac{a_{MA}^\tau}{a_{MA}^n} = \frac{\epsilon \cdot AM}{\omega^2 AM} = \frac{\epsilon}{\omega^2}$

ЛЕКЦИИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ - ТВРИМ

Ускорение точек тела при плоскопараллельном движении

Если полюс движется по криволинейной траектории $\vec{a}_A = \vec{a}_A^n + \vec{a}_A^\tau$



$\vec{a}_{MA} = \vec{a}_{MA}^n + \vec{a}_{MA}^\tau$

$\vec{a}_M = \vec{a}_A + \vec{a}_{MA}$

$\vec{a}_M = \vec{a}_A^n + \vec{a}_A^\tau + \vec{a}_{MA}^n + \vec{a}_{MA}^\tau$

ЛЕКЦИИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ - ТВРИМ