

ОЛИМПИАДА КНИТУ ПО ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ

Задачи для подготовки. Раздел «Теоретическая механика». Условия

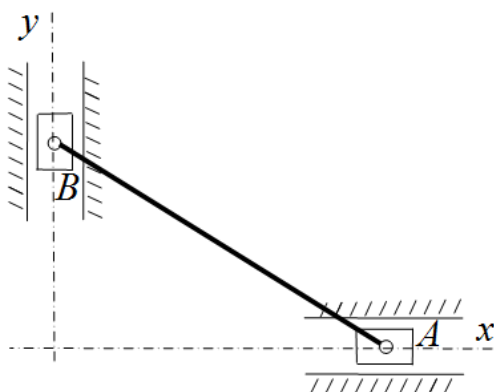
1.

Точка движется в плоскости xu согласно закону движения:

$$x = x(t) = 2 + 3 \sin(4t - 6) \text{ (м)}, \quad y = y(t) = 3 + 4 \cos(4t - 6) \text{ (м)}.$$

Расстояние между двумя наиболее удаленными друг от друга точками траектории равно _____ м.

2.

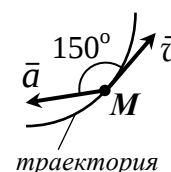


Ползуны A и B шатуна AB движутся вдоль направляющих осей x и y , соответственно. На рисунке указано положение механизма в некоторый произвольный момент времени. Длина шатуна равна $AB = 0,5$ м. Закон движения ползуна A имеет вид $x_A = 0,5 \sin(t^2/3)$. При $t = 0$ ползун B находился ниже оси x .

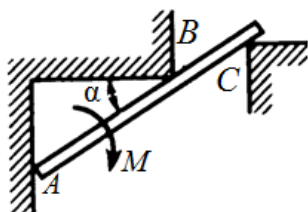
Проекция скорости ползуна B на ось y в момент времени $t = \sqrt{\pi}$ с равна ...

3.

Химическая частица M при движении в технологическом аппарате имеет в некоторый момент времени скорость и ускорение, равные по величине v и a , соответственно. При этом угол между векторами $\vec{v}$ и $\vec{a}$ равен 150° . Определите радиус кривизны траектории частицы в этот момент.

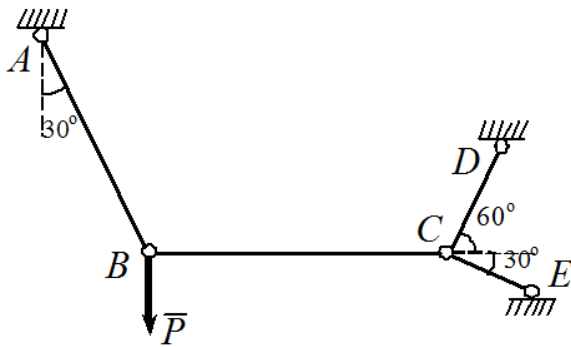


4.



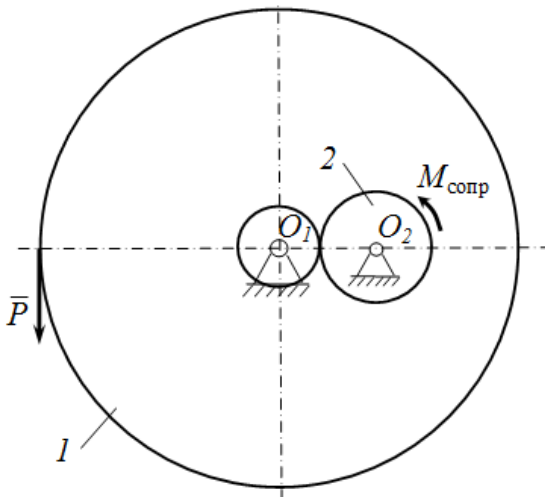
Гладкие выступы A , B , C удерживают невесомый стержень под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Если момент пары сил $M = 25 \text{ кН} \cdot \text{м}$, то реакция опоры A равна ...

5.



К стержневой конструкции, изображенной на рисунке, в точке B приложена вертикальная сила $P = 100$ Н. Весами стержней пренебрегаем. Все соединения стержней шарнирные. Усилие в шарнирном стержне CD S_{CD} равно ...
(Ответ округлите до целого числа.)

6.



Редуктор состоит из двух колес 1 и 2 . Радиусы большой и малой окружностей единого колеса 1 равны $R_1 = 0,5$ м, $r_1 = 0,05$ м. Радиус колеса 2 равен $R_2 = 0,08$ м. Трением в неподвижных шарнирах O_1 , O_2 пренебрегаем. Силы сопротивления в рабочей зоне ротора с осью O_2 создают момент сил сопротивления, максимальное значение которого $M_{сопр} = 300$ Н·м. Максимальное значение силы P , при котором конструкция остается в равновесии, равно ...