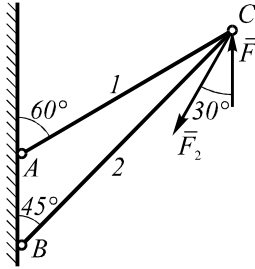
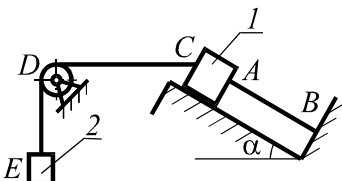
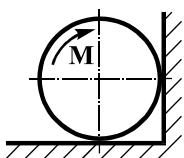
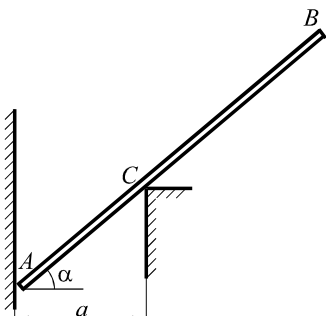
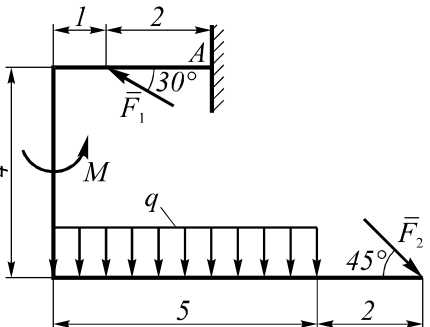
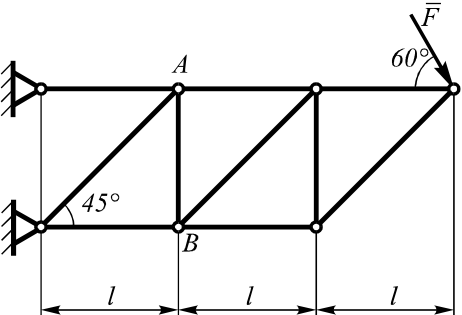
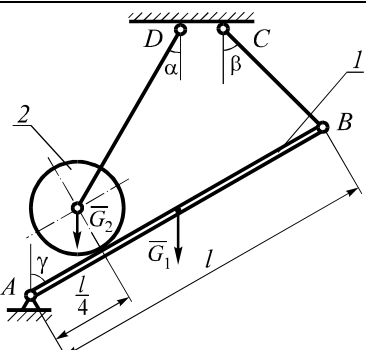
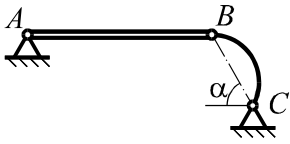
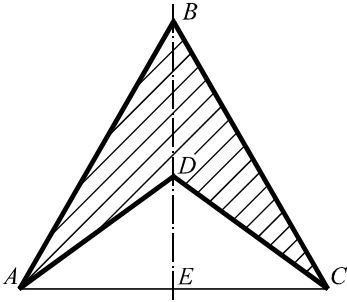


## Статика

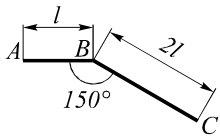
	<p>1. При каком значении силы <math>F_1</math> реакция невесомого стержня 1 окажется равной нулю, если <math>F_2 = 20</math> Н.</p>
	<p>2. Груз 1 удерживается в равновесии наклонной плоскостью и двумя нитями <math>AB</math> и <math>CDE</math>. Сила тяжести груза 2 <math>G_2 = 20</math> Н, реакция плоскости <math>R = 10</math> Н. Угол <math>\alpha = 30^\circ</math>. Определить силу натяжения нити <math>AB</math>.</p>
	<p>3. Диск веса <math>P</math> и радиуса <math>R</math> лежит на шероховатой горизонтальной плоскости и соприкасается с шероховатой вертикальной стенкой. При каком моменте <math>M</math> пары сил, приложенной к диску, он будет находиться в равновесии, если коэффициенты трения скольжения диска по плоскости и стенке равны <math>f</math>.</p>
	<p>4. Стержень <math>AB</math> длины <math>l</math> опирается в точке <math>A</math> на гладкую вертикальную плоскость, а в точке <math>C</math> – на уступ. Определить, пренебрегая трением, расстояние <math>a</math> при равновесии, если стержень образует с горизонтом угол <math>\alpha</math>.</p>
	<p>5. Дано: <math>F_1 = 30</math> кН; <math>F_2 = 20</math> кН; <math>q = 4</math> кН/м; <math>M = 50</math> кНм. Найти момент заделки.</p>
	<p>6. Найти внутреннюю силу, возникающую в стержне <math>AB</math> изображенной на рисунке плоской фермы, которая находится под действием активной силы <math>F</math>.</p>
	<p>7. В изображенной на рисунке схеме однородные тела 1 и 2 связаны с потолком невесомыми стержнями. Найти реакцию стержня <math>BC</math>, если известны <math>G_1</math>, <math>G_2</math>, <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math>.</p>



8. Однородная балка  $AB$  веса  $200\text{ Н}$  удерживается в горизонтальном положении невесомым криволинейным стержнем  $BC$ . Определить реакцию связи в точке  $A$ , если  $\alpha = 60^\circ$ .



9. Из равностороннего треугольника  $ABC$  со стороной  $a$  вырезан равнобедренный треугольник  $ACD$ , как показано на рисунке. Найти, при каком расстоянии  $ED$  точка  $D$  оказывается центром тяжести получившейся фигуры.



10. Найдите расстояние от точки  $B$  до центра тяжести изображенного на рисунке куска проволоки постоянного поперечного сечения. Размер  $l$  известен.

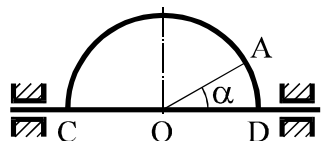
## Кинематика

11. Уравнения движения точки в координатной форме  $x = e^t + e^{-t}$ ;  $y = 2t$ . Найти радиус кривизны ее траектории.

12. Из точек  $A$  и  $B$ , расположенных на одной вертикали (точка  $A$  выше) на расстоянии  $l = 100$  м друг от друга бросают одновременно два шарика с одинаковой скоростью  $10$  м/с: из  $A$  — вертикально вниз, из  $B$  — вертикально вверх. Через сколько времени шарики встретятся? Ускорение свободного падения  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>.

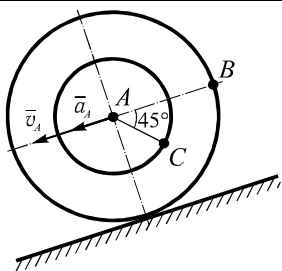
13. Точка движется по ветви  $x > 0$  параболы  $y = 4x^2$ . Определить координаты точки, в которой значение скорости в два раза больше ее проекции на ось  $x$ .

14. Точка на ободе вращающегося вала, диаметр которого  $20$  см, описывает окружность по закону  $s = 10\pi t^2$  см. Определить величину полного ускорения точки в момент времени, соответствующий окончанию первого оборота.

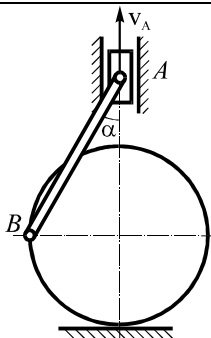


15. Полуциркуль вращается вокруг диаметра  $CD$ . Радиус  $OA = 10$  см составляет с этим диаметром угол  $30^\circ$ . В некоторый момент времени нормальное ускорение точки  $A$   $a_A^n = 40\pi^2$  см/с<sup>2</sup>. Определить угловую скорость тела.

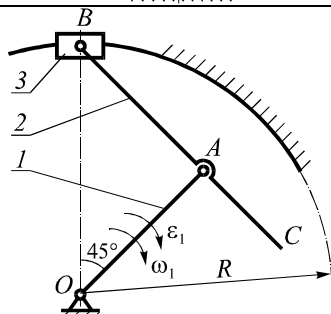
16. Точка движется по окружности, радиус которой  $r = 200$  м, с касательным ускорением  $2$  м/с<sup>2</sup>. Определить угол между векторами скорости и полного ускорения точки через  $5$  секунд после начала ее движения.



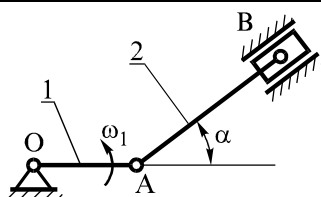
17. Диск катится без скольжения так, что в данный момент  $v_A = 20$  см/с,  $a_A = 5$  см/с<sup>2</sup>. Радиусы  $AB = 10$  см,  $AC = 5$  см. Найти ускорение точки  $C$ .



18. Скорость какой точки,  $A$  или  $B$ , больше в изображенном на рисунке положении механизма, при котором  $\alpha = 30^\circ$ , и во сколько раз? Качение происходит без скольжения.



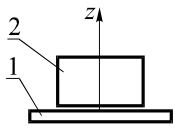
19. Найти ускорение точки  $C$  в изображенном на рисунке положении механизма, если в данный момент времени  $\omega_1 = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ ;  $\epsilon_1 = 4 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}$ . Заданы размеры  $R = 50$  см,  $OA = AB$ ;  $BC = 60$  см; .



20. В плоском механизме длины звеньев  $1$  и  $2$  равны соответственно  $l_1$  и  $l_2$ . Кривошип  $OA$  вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ . Определите угловое ускорение звена  $2$ . Угол  $\alpha$  задан.

## Динамика

21. Груз массы 200 кг равноускоренно перемещается вверх по вертикали с помощью троса. Определить силу натяжения троса, если за первые 4 с груз подняли на 8 м.

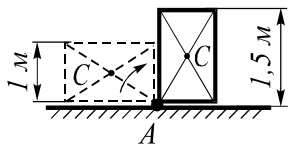


22. Платформа 1 движется по вертикали по закону  $z=b \sin^2 t$ . На платформу положен кубик 2 массы  $m$ . Определить значение  $b$ , при котором кубик начнет подпрыгивать над платформой.

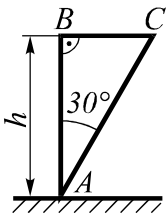
23. На вертикально поставленный закрепленный винт, шаг которого  $h$ , надета гайка массой  $m$ , имеющая момент инерции относительно вертикальной оси  $I_z$ . Гайку отпустили из состояния покоя. Пренебрегая трением, найти скорость ее центра масс после того, как она опустится на высоту  $5h$ .

24. Динамическое уравнение движения материальной точки  $\ddot{x} + b\dot{x} + 100x = 0$ . Определить наибольшее значение коэффициента сопротивления упругой среды  $b$ , при котором возможны затухающие колебания.

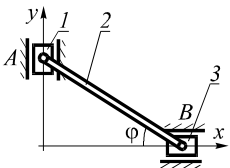
25. Материальная точка, имеющая массу  $m$ , брошена вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$ . Определить, на какой высоте ее потенциальная энергия составляет  $2/3$  кинетической энергии.



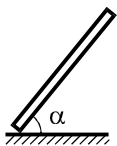
26. Ящик, размеры которого указаны на рисунке, вращением вокруг ребра А переводится из горизонтального в вертикальное положение. Определить работу, которую необходимо затратить на подъем ящика, если его масса равна 80 кг, а центр тяжести находится в точке пересечения диагоналей.



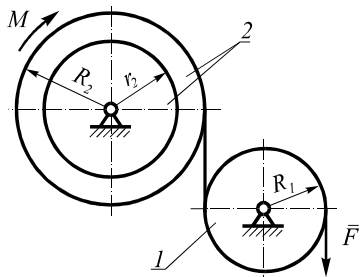
27. Однородная пластина в виде прямоугольного треугольника с катетом  $h$  и углом  $30^\circ$  при вершине поставлена точкой А на гладкую горизонтальную плоскость так, что катет ВС параллелен плоскости. Найти расстояние  $x$ , на которое переместится точка А треугольника при падении под действием собственного веса, когда его гипотенуза АС займет горизонтальное положение.



28. Ползуны 1 и 3, массы которых  $m_1 = m_3 = 2$  кг, двигаются в прямолинейных направляющих. Они соединены шатуном 2, у которого масса  $m_2 = 4$  кг и длина  $l = 0,8$  м. Угол  $\varphi$  изменяется по закону  $\varphi = \pi t$ . Определить главный вектор всех сил, действующих на механизм в момент времени  $t = 0,25$  с.



29. Сплошной однородный стержень длиной  $l$ , составляющий угол  $\alpha$  с горизонтом, свободно падает, не вращаясь. Он неупруго ударяется о гладкую горизонтальную плоскость со скоростью  $v_0$ . Определить угловую скорость стержня и линейную скорость его центра масс в первый момент после удара.



**Дано:**  $m_1 = m$ ;  $m_2 = 2m$ ;  $M$ ;  $F$ ;  $R_2 = 2r$ ;  $r_2 = r$ ;  $R_1 = r$ ;  $i_{2x} = r\sqrt{2}$ .  
**Определить**  $\epsilon_2$ .