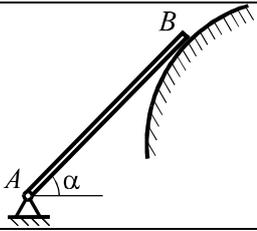
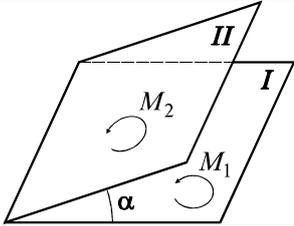


Статика

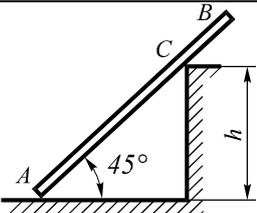
1. Поезд массы $m = 700$ т движется под уклон, испытывая силу сопротивления движению $F = 70$ кН. При каком угле скорости поезда будет постоянной?



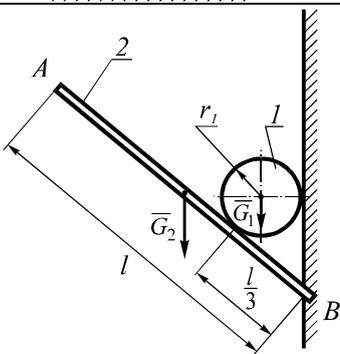
2. Однородный стержень, сила тяжести которого 1,5 кН, закреплен шарниром A и опирается на гладкую поверхность концом B . Определить реакцию шарнира A , если $\alpha = 60^\circ$.



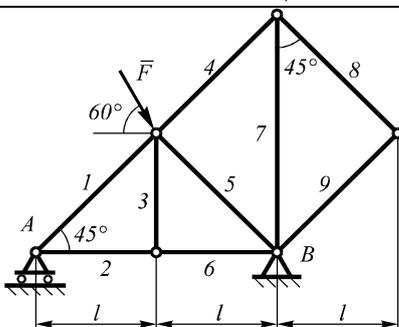
3. К твердому телу приложены пары сил с моментами $M_1 = 7$ Нм и $M_2 = 8$ Нм, расположенные в пересекающихся плоскостях I и II . Момент результирующей пары равен 13 Нм. Определите угол α между плоскостями.



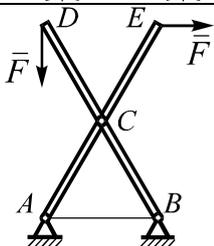
4. Однородный тяжелый стержень AB длины $2h$ расположен в вертикальной плоскости. Концом A он опирается на шероховатый пол, а промежуточной точкой C – на выступ высоты h . В точке A коэффициент трения f равен 0.6. Будет ли стержень находиться в равновесии? Трением в точке C пренебречь.



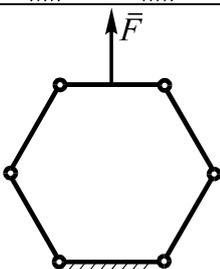
5. Дано: G_1, G_2, l, r .
Определить момент заделки в точке B .



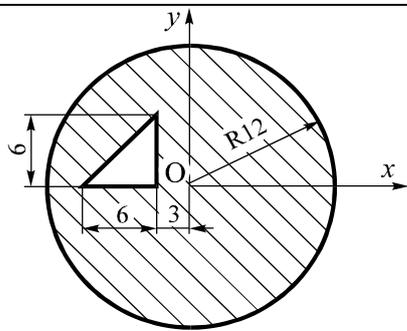
6. Дано: F .
Определить силу, возникающую в стержне 5 фермы, состоящей из несомых стержней.



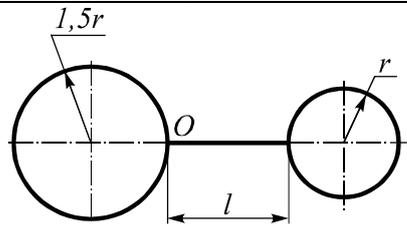
7. X-образная конструкция, закрепленная и расположенная в одной плоскости, нагружена двумя одинаковыми по модулю силами F . Стержни AE и BD соединены шарниром. $AC = CE = BC = CD = AB$. Пренебрегая весами стержней, определить реакцию шарнира A .



8. Шесть одинаковых однородных стержней веса P каждый, связанных шарнирно своими концами, образуют правильный шестиугольник, расположенный в вертикальной плоскости. Нижний стержень закреплен в горизонтальном положении. Какую направленную вертикально вверх силу нужно приложить к середине верхнего горизонтального стержня, чтобы система находилась в равновесии?

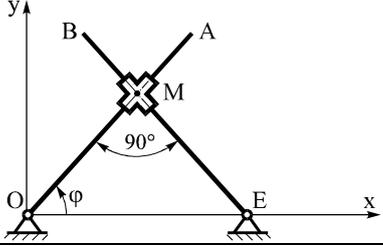
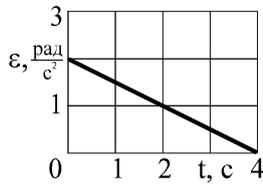
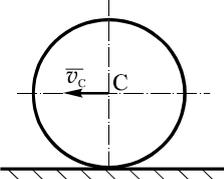
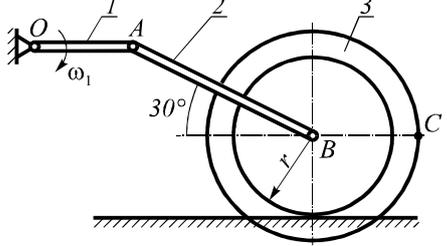
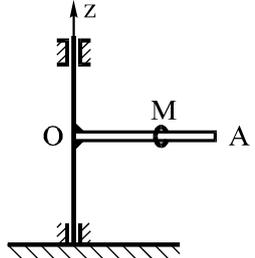
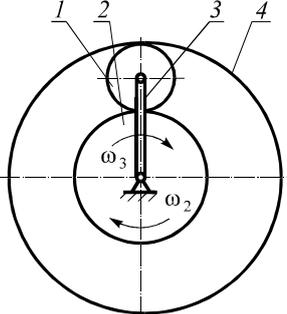


9. Каковы должны быть координаты центра дополнительно вырезанного круга с $r = 4$ см, чтобы центр тяжести полученного сечения находился в точке O ?



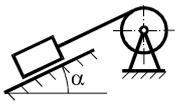
10. Изображенная на рисунке фигура состоит из стержней постоянного поперечного сечения. Найти расстояние от точки O до центра тяжести фигуры.

Кинематика

	<p>11. Определить уравнение траектории точки M изображенного на рисунке механизма. $OE = 20$ см.</p>
<p>12. Самолет летит со скоростью 720 км/ч. С некоторого момента самолет в течение 10 с движется с постоянным касательным ускорением и в последнюю секунду проходит путь $s = 295$ м. Определить конечную скорость самолета.</p>	
<p>13. Точка движется по криволинейной траектории с касательным ускорением 2 м/с² из состояния покоя. Определить угол между векторами скорости и полного ускорения точки в момент времени $t = 2$ с, когда радиус кривизны траектории $\rho = 4$ м.</p>	
<p>14. Линейная скорость точки, удаленной от оси вращения твердого тела на расстояние 4 см, изменяется по закону: $v = 16t^2$ см/с. Определить ее касательное ускорение в момент времени, соответствующий углу поворота тела 8 радиан.</p>	
<p>15. Угловая скорость вращения тела изменяется по закону $\omega = 2t$ рад/с. Определить линейное ускорение точки A тела, находящейся на расстоянии $r = 0,1$ м от оси вращения в момент времени $t = 3$ с.</p>	
	<p>16. Угловое ускорение тела изменяется по закону, представленному на графике. Определить скорость точки A тела, находящейся на расстоянии $r = 0,3$ м от оси вращения, в момент времени $t_1 = 3$ с, $\omega_0 = 10 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$.</p>
	<p>17. Колесо радиуса $R = 10$ см начинает катиться без проскальзывания, так что $v_{C0} = 0,5$ м/с. Совершив 50 оборотов, колесо остановилось. Найти путь пройденный точкой C, считая вращение колеса равнопеременным.</p>
	<p>18. Дано: $\omega_1 = 2 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$; $OA = 12$ см; $AB = 20$ см; $BC = 6$ см; $r = 4$ см. Определить: v_C.</p>
	<p>19. Стержень OA вращается вокруг оси z по закону $\varphi = \varphi_0 e^{\alpha t}$ (φ_0 и α – постоянные). Вдоль стержня движется колечко M. Определить закон $s(t)$ относительного движения колечка, если его ускорение Кориолиса постоянно по величине и равно a_k. $s_0 = 0$.</p>
	<p>20. Дано: ω_2; ω_3; $r_1 = r$; $r_2 = 2r$. Определить: ω_4.</p>

Динамика

21. Материальная точка массы m подвешена к пружине, деформация которой при статическом действии силы тяжести составляет 50 мм. Определить частоту собственных колебаний материальной точки.

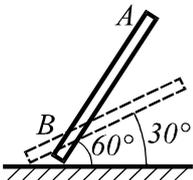


22. Груз поднимается по гладкой плоскости, наклоненной к горизонту под углом α . Барабан радиуса r вращается с постоянным угловым ускорением ϵ . Определить реакцию поверхности, если известно, что сила натяжения троса равна T .

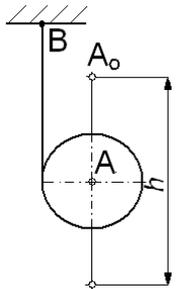
23. Планер массы m движется горизонтально с начальной скоростью v_0 . Принимая, что сила сопротивления воздуха в свободном полете планера $F = kv$, где k – постоянный коэффициент, определить закон изменения скорости планера.

24. По какому закону должна изменяться масса материальной точки, чтобы она двигалась горизонтально с постоянным ускорением a , если относительная скорость истечения массы $u = \text{const}$, а начальная масса равнялась m_0 ?

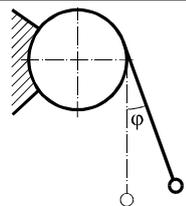
25. К находящемуся в покое на горизонтальном пути вагону массы m_1 (без колес) приложили постоянную силу F , направленную параллельно рельсам. Колеса катятся без скольжения. Считать их однородными дисками с суммарной массой m_2 . Определить ускорение кузова вагона. Силами сопротивления пренебречь.



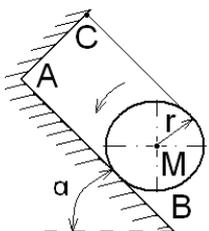
26. Однородный стержень, длина которого l , под действием силы тяжести падает на гладкую горизонтальную плоскость из состояния покоя. В начальный момент угол $\varphi_0 = 60^\circ$. Определить перемещение конца B стержня к моменту, когда $\varphi = 30^\circ$.



27. Однородный цилиндр массы m обмотан тонкой нитью, конец B которой закреплен неподвижно. Цилиндр падает без начальной скорости, разматывая нить. Определить скорость оси цилиндра после того, как она опустится на высоту h .



28. Маятник состоит из материальной точки массы m , подвешенной на нити, накрученной на неподвижный цилиндр радиуса r . Длина свисающей в положении равновесия части нити равна l . Составить выражение потенциальной энергии системы в функции угла поворота нити φ .



29. Гибкая нить обмотана вокруг однородного цилиндра массы m и радиуса r . Цилиндр начинает двигаться без начальной скорости под действием силы тяжести, преодолевая трение о наклонную плоскость, причем коэффициент трения равен f . Определить натяжение T нити. Угол α считать известным.

30. Отвесно падающий шарик ударяется о гладкую плоскость, составляющую угол α с горизонтом. Непосредственно после удара вектор скорости шарика оказывается горизонтальным. Определить коэффициент восстановления при ударе.