

Статика

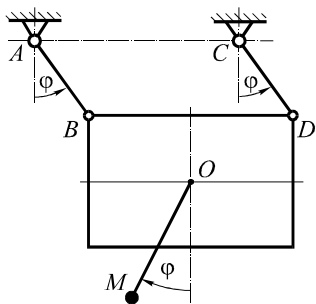
	<p>1. На кронштейне ADB укреплен блок, через который перекинут трос CDE, прикрепленный к потолку и несущий груз $G = 20$ кН. $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 45^\circ$. Определить реакцию стержня AD.</p>
	<p>2. Укажите номера стержней, которые можно заменить тросами, если на ферму действует только сила G.</p>
	<p>3. Стержень AB, имеющий длину R, составлен из двух однородных кусков одинаковой длины, один из которых весит вдвое больше другого. Стержень подвешен за концы на двух нитях OA и OB, имеющих одинаковые длины, равные R. Какой угол стержень образует с горизонталью в положении равновесия?</p>
	<p>4. Куб веса 50 Н удерживается в равновесии при помощи гладких вертикальной и наклонной плоскостей. Определить расстояние AB от вершины угла до точки приложения реакции наклонной плоскости, если длина ребра куба 20 см.</p>
	<p>5. X-образная конструкция, закреплена в вертикальной плоскости. Стержни AE и BD, массы которых одинаковы и равны m, соединены шарниром C. $AC = CE = BC = CD$. Известно значение угла α в положении равновесия. Определить силу сжатия пружины DE.</p>
	<p>6. Однородная балка BE веса G, к концу которой в точке E подвешен груз веса Q, удерживается в равновесии под углом β к горизонту при помощи цилиндрического шарнира B и троса, переброшенного через неподвижный блок A и закрепленного в точках C и D. $BC = CD = DE = l$. Пренебрегая размерами блока и трением на оси, определить натяжение троса</p>
	<p>7. Определить, при каком минимальном коэффициенте трения между шаром и стеной возможно равновесие в изображенном на рисунке положении, если угол между стержнем AB и стеной равен α.</p>
	<p>8. Невесомый рычаг 1, несущий на конце груз 2, надет на вертикальную стойку 3. Определить максимальный размер b, при котором возможно равновесие, если известны размер a и коэффициент трения f.</p>
	<p>9. Определить момент заделки, возникающий вследствие действия распределенных нагрузок, изменяющихся по линейному закону, если известны значения q_0, a, b.</p>
<p>10. Определить, на сколько изменится положение центра тяжести картонной коробки, имеющей форму куба со стороной a, если от нее отрезать одну из граней.</p>	

Кинематика

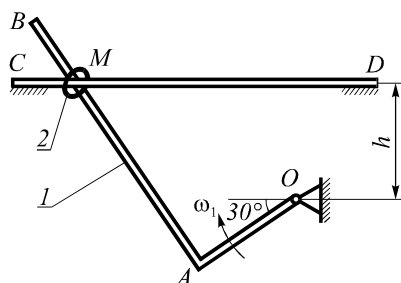
11. Принимая радиус Земли равным 6400 км, определить, на какой широте скорость точки земной поверхности за счет суточного вращения Земли на 200 м/с меньше, чем на экваторе.

12. Точка, получив некоторую начальную скорость, начала двигаться равномерно по окружности радиуса 10 м. При этом за десять полных обходов окружности скорость точки уменьшилась вдвое. Какой путь прошла точка до момента остановки?

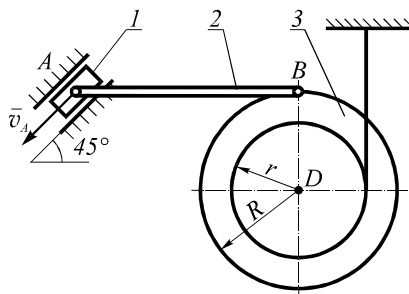
13. Диск, диаметр которого 4 см, вращается так, что угловая скорость его изменяется по закону $\omega = 2\pi t^2$ рад/с. Определить касательное ускорение точки на ободе диска в тот момент, когда диск повернулся на угол $\varphi = 18\pi$ рад.



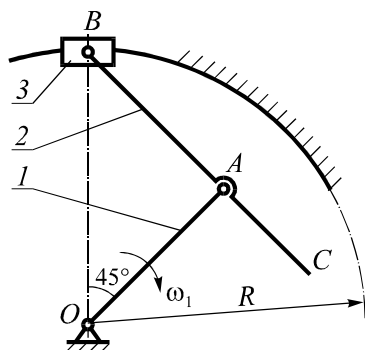
14. В изображенном на рисунке механизме $AB = CD = 4$ см, $OM = 6$ см; $AC = BD$. Угол φ изменяется по закону $\varphi(t) = 6\pi t^2$ рад. Найти ускорение Кориолиса точки M в момент времени $t = \frac{1}{6}$ с.



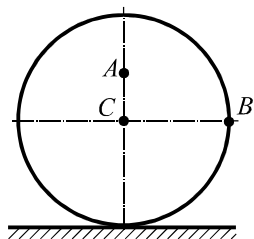
15. Стержень OAB , изогнутый в точке A под прямым углом, вращаясь вокруг оси, проходящей через точку O перпендикулярно плоскости рисунка с угловой скоростью $\omega_1 = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$, приводит во вращение кольцо M , надетое на этот стержень и на неподвижный стержень CD . $OA = h = 20$ см. Определить скорость колечка M в его движении относительно стержня OAB .



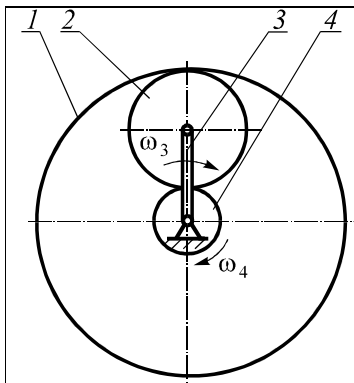
16. Определить скорость точки D при изображенном на рисунке положении механизма, если $v_A = 10$ см/с, $AB = 40$ см, $r = 15$ см, $R = 20$ см.



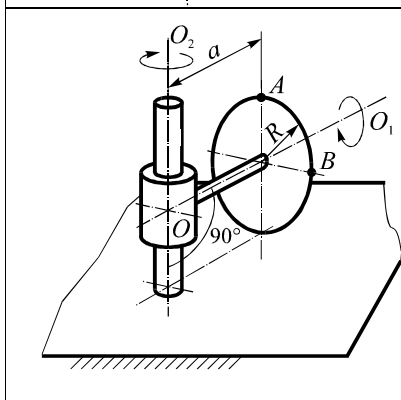
17. Звено 1 изображенного на рисунке механизма движется с постоянной угловой скоростью $\omega_1 = 2$ рад/с. $OA = AB = 30$ см, $AC = 20$ см. Найти ускорение точки C .



18. Колесо радиуса R катится с проскальзыванием по горизонтальной поверхности. В некоторый момент времени скорости точек A и B одинаковы и равны v . Найти в этот момент скорость центра C колеса, если $AC = \frac{R}{2}$.



19. В изображенном на рисунке планетарном механизме звенья 3 и 4 вращаются с постоянными угловыми скоростями ω_3 и ω_4 . Радиусы колес $r_4 = r$; $r_2 = 2r$. Найти угловую скорость колеса 1.



20. Найти отношение скорости точки B к скорости точки A диска, катящегося без проскальзывания по изображенной на рисунке поверхности, если известны размеры a и R .

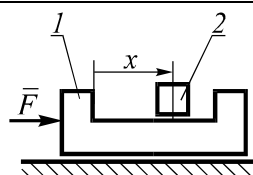
21. Период колебаний материальной точки равен 4 с. За время этого периода точка проходит путь, равный 20 см. Определить максимальную скорость точки при гармонических колебаниях.

22. Материальная точка находится у основания гладкой пластины длиной 1 м, наклоненной под углом 30° к горизонту. Пластина начинает двигаться с горизонтальным ускорением $a = 7 \text{ м/с}^2$. За какое время материальная точка достигнет верхнего края пластины?

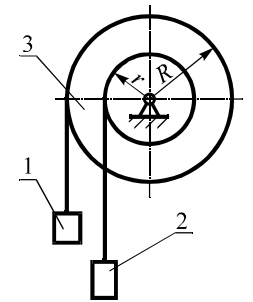
23. Материальная точка массы $m = 1 \text{ кг}$ движется под действием силы $F = 2 \text{ т}$ по гладкой горизонтальной плоскости. Найти работу силы F за время $t = 2 \text{ с}$.

24. Автомобиль весит 1000 кг. Мощность, развиваемая его двигателем, при скорости 60 км/ч равна 120 кВт. Каково ускорение автомобиля при названной скорости?

25. Материальные точки с массами m_1 и m_2 помещены на противоположных концах невесомого стержня с длиной L . Стержень приводится во вращение вокруг оси, перпендикулярной ему. На каком расстоянии от точки с массой m_1 должна проходить ось вращения, чтобы энергия, затрачиваемая на достижение заданной угловой скорости ω_0 , была минимальной?

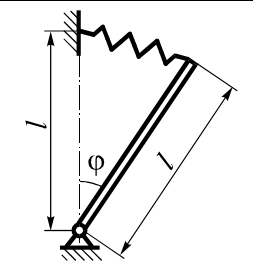


26. На тело 1 действует постоянная сила $F = 20 \text{ Н}$. Относительно него под действием внутренних сил системы движется тело 2 согласно уравнению $x = \cos \pi t$. Массы тел: $m_1 = 4 \text{ кг}$ и $m_2 = 1 \text{ кг}$. Определить ускорение тела 1 в момент времени $t = 0,5 \text{ с}$.

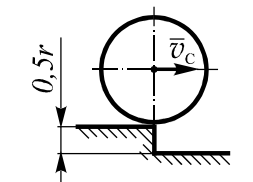


27. Определить момент инерции ступенчатого блока 3 относительно его оси вращения из условия, чтобы натяжение нити, к концу которой подвешен груз 1, равнялось нулю. Известны масса груза 2 m_2 и радиусы блока r и R . Нити считать невесомыми, силы сопротивления не учитывать.

28. Материальная точка движется по горизонтальной шероховатой плоскости. Получив начальную скорость \bar{v}_1 , направленную вдоль плоскости, она проходит путь $s_1 = 4 \text{ м}$, а при начальной скорости \bar{v}_2 — путь $s_2 = 9 \text{ м}$. Какой путь пройдет эта точка по той же плоскости, если ей сообщить скорость $\bar{v} = \bar{v}_1 + \bar{v}_2$, причем скорости \bar{v}_1 и \bar{v}_2 совпадают по направлению.



29. К концу однородного стержня массы m и длины l прикреплена пружина с коэффициентом жесткости c . Длина пружины в недеформированном состоянии a . Составить выражение потенциальной энергии системы в функции угла ϕ .



30. Сплошной однородный цилиндр радиуса r катится без скольжения по горизонтальной плоскости так, что скорость его центра v_c . Определить скорость его центра после того, как он скатится со ступеньки высотой $0,5 r$, считая удар абсолютно неупругим.