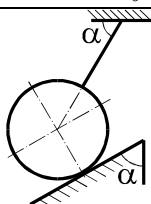
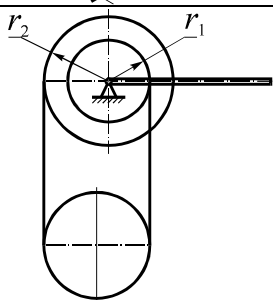


Статика

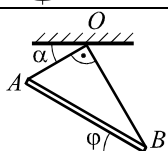
1. К концу висящей вертикально пружины, массой которой можно пренебречь, подвешивают груз массы m . Затем к середине уже растянутой пружины подвешивают еще один груз такой же массы. Определить длину растянутой пружины. Коэффициент жесткости пружины равен c , а ее длина в нерастянутом состоянии l_0 .



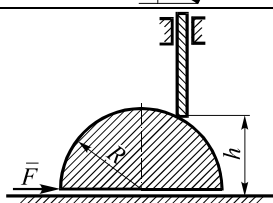
2. Цилиндр веса $G = 10$ Н удерживается в равновесии наклонной плоскостью и нитью. Углы $\alpha = 60^\circ$. Определить натяжение нити.



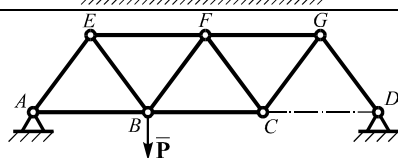
3. Какую силу можно приложить к концу рукоятки дифференциального ворота, чтобы удержать груз массой $m=50$ кг, если длина рукоятки $l=98$ см, $r_1=10$ см, $r_2=20$ см?



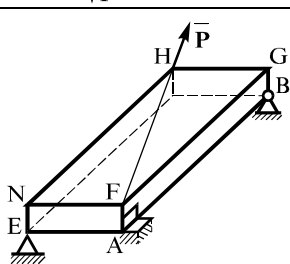
4. Однородный стержень AB , подвешенный на нитях OA и OB , находится в равновесии. Нити составляют между собой прямой угол. Нить OA наклонена к горизонту под углом α . Определите угол φ наклона стержня к горизонту.



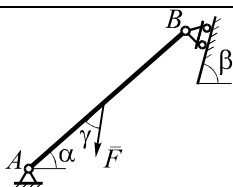
5. Полуцилиндр массы m_1 стоит на горизонтальной плоскости. На него опирается стержень AB массы m_2 , расположенный в вертикальных направлениях. Пренебрегая трением, определить силу F , удерживающую систему в равновесии. Размеры указаны на чертеже.



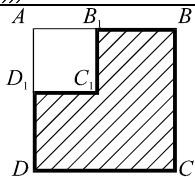
6. К ферме приложена внешняя сила P . Определить реакцию связи в точке D , если длины всех горизонтальных стержней, а также расстояние CD равны 6 м (стержня CD нет), а длина каждого наклонного стержня составляет 5 м.



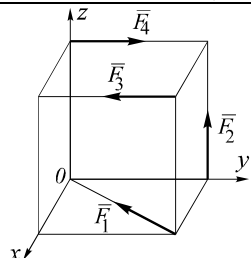
7. Прямоугольная однородная плита веса Q соединена с неподвижным основанием цилиндрическим шарниром A и сферическим шарниром B . Плита удерживается в горизонтальном положении острием E , упирающимся в гладкую поверхность нижней грани плиты. К верхней грани плиты $FGHN$ приложена сила P , направленная вдоль прямой FH . Определить реакцию острия E , если $AF = \frac{AB}{12} = \frac{AE}{5}$.



8. К середине невесомой балки AB длины l приложена активная сила \vec{F} . Известны углы α, β, γ . Определить реакцию опоры в точке B .



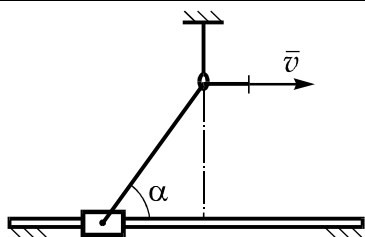
9. Из однородной пластины в виде квадрата $ABCD$ со стороной a вырезан квадрат $AB_1C_1D_1$ так, что стороны обоих квадратов параллельны. Какова должна быть сторона x меньшего квадрата для того, чтобы центр тяжести оставшейся после выреза части совпал с точкой C_1 ?



10. Определить главный момент относительно центра O системы сил, приложенной к кубу с ребром $a = 2$ м.

Дано: $F_1 = 4\sqrt{2}$ Н; $F_2 = 4$ Н; $F_3 = 4$ Н; $F_4 = 8$ Н.

Кинематика



11. К ползуну, который может перемещаться по направляющей рейке, прикреплен шнур, продетый через кольцо. Шнур выбирают со скоростью v . Определить скорость ползуна в момент, когда шнур составляет с горизонталью угол α .

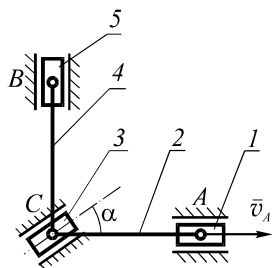
12. Точка движется так, что пройденное расстояние s пропорционально разности начальной скорости v_0 и скорости v в данный момент. Коэффициент пропорциональности равен k . Определить зависимость скорости от времени.

13. Сколько времени продолжалось прямолинейное движение парашютиста с постоянным ускорением, если за последнюю секунду он пролетел путь в три раза меньший, чем за все предыдущее время полета?

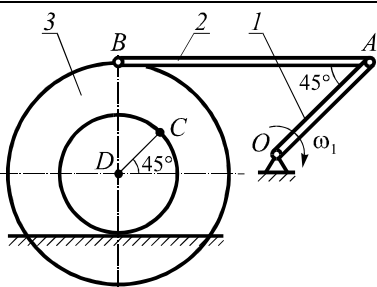
14. Диск, диаметр которого 4 см, вращается так, что угловая скорость его изменяется по закону $\omega = 2\pi t^2$ рад/с. Определить касательное ускорение точки на ободе диска в тот момент, когда диск повернулся на угол $\varphi = 18\pi$ рад.

15. Точка движется по окружности радиуса R равноускоренно из состояния покоя и совершает первый полный оборот за t секунд. Определить модуль ускорения точки в конце этого промежутка времени.

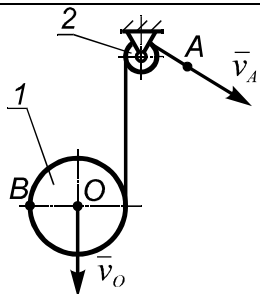
16. Вал радиуса 25 см вращается равноускоренно из состояния покоя, причем он совершил два первых оборота за 2 секунды. Определить величину нормального ускорения точки обода вала в конце пятой секунды.



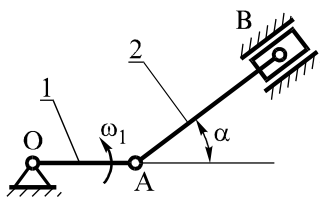
17. В плоском механизме направляющие ползунов 1 и 5 перпендикулярны между собой, а направляющая ползуна 3 образует угол α с направляющей ползуна 1. В изображенном на рисунке положении скорость точки A равна v_A . Найти угловую скорость звена 4 в указанном на рисунке положении, если $AC = BC = l$?



18. Найти расстояние между мгновенными центрами скоростей тел 2 и 3 в изображенном положении механизма, если $OA = 12$ см; $AB = 24$ см; $BD = 10$ см; $CD = 5$ см.



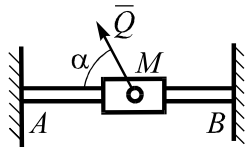
19. Цилиндр 1 радиуса R обмотан тросом, перекинутым через блок 2. Конец A троса тянут со скоростью v_A , в то время как центр цилиндра имеет скорость v_O . Определить скорость точки B на горизонтальном диаметре цилиндра, считая участок троса от цилиндра до блока вертикальным.



20. В плоском механизме длины звеньев 1 и 2 равны соответственно l_1 и l_2 . Кривошип OA вращается с постоянной угловой скоростью ω_1 . Определите угловое ускорение ε_2 шатуна. Угол α задан.

Динамика

21. Грузовой автомобиль массы $m = 4000$ кг, двигавшийся со скоростью $v = 54$ км/ч по прямолинейному горизонтальному участку пути, начинает торможение. Определить время движения автомобиля до остановки, если сила сопротивления движению равна $F = 8t$ кН.

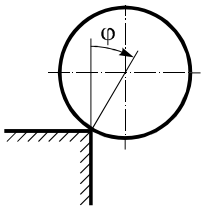


22. Ползун М массы 15 кг перемещается вдоль горизонтального стержня АВ под действием силы $Q = 500$ Н, направленной под углом $\alpha = 60^\circ$ к оси стержня. Определить время, в течение которого скорость ползуна увеличится на 3 м/с, если коэффициент трения $f = 0,1$.

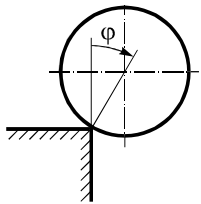
23. Буксир тянет за собой баржу со скоростью 18 км/ч. При этом натяжение буксирного каната равно 90 кН. Какую мощность развивает машина буксира, если известно, что для движения с той же скоростью без баржи машина буксира должна развивать мощность 75 кВт?

24. Материальная точка движется по горизонтальной шероховатой плоскости. Получив начальную скорость \bar{v}_1 , направленную вдоль плоскости, она проходит путь $s_1 = 2$ м, а при начальной скорости \bar{v}_2 – путь $s_1 = 8$ 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 перпендикулярны.

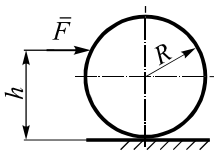
25. Сплошной однородный цилиндр радиуса R начинает катиться без скольжения вверх по наклонной плоскости, причем его центр имеет начальную скорость v_0 . Какой путь пройдет центр катка до остановки, если угол наклона плоскости равен α , а коэффициент трения качения – δ ?



26. Сплошной однородный цилиндр радиусом r , получив ничтожно малую начальную скорость, съезжает с гладкой горизонтальной плоскости. Определить скорость центра в момент, когда угол $\phi = 30^\circ$.



27. Сплошной однородный цилиндр радиусом r , получив ничтожно малую начальную скорость, скатывается без проскальзывания с горизонтальной плоскости. Определить скорость центра в момент, когда угол $\phi = 30^\circ$.



28. На каком расстоянии h от горизонтальной плоскости должна быть приложена к однородному сплошному диску радиуса R горизонтальная постоянная сила F , чтобы диск перекачивался без проскальзывания по этой плоскости, а коэффициент трения сцепления в месте контакта диска и плоскости при этом был равен нулю? Трением качения пренебречь.

29. Уравнение колебательного движения материальной точки имеет вид $0,1\ddot{x} + 1,2\dot{x} + 10x = 15 \sin 10t$. Определить, будет ли при колебаниях иметь место резонанс.

30. При ударе шарика о гладкую поверхность теряется одна треть его кинетической энергии. Считая, что угол падения равен 45° , найти угол отражения.