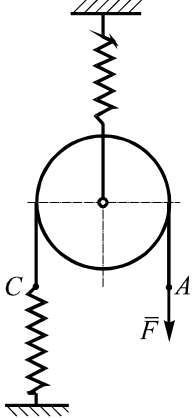
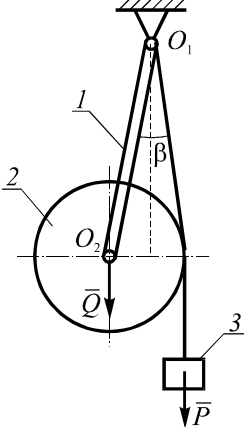
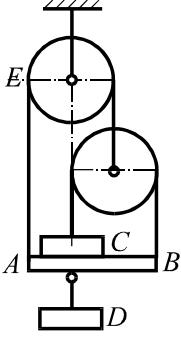
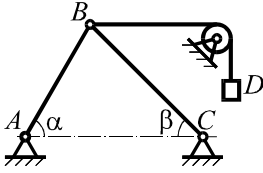
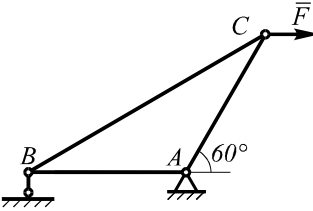
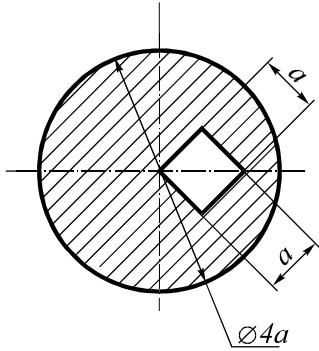
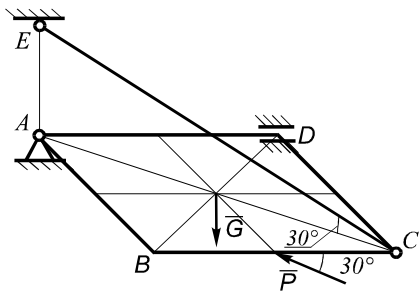
	<p>1. К твердому телу приложены пары сил с моментами $M_1=5$ Нм и $M_2=7$ Нм, расположенные в пересекающихся плоскостях I и II. Момент результирующей пары равен 8 Нм. Определите угол α между плоскостями.</p>
	<p>2. На сколько переместится конец перекинутой через подвижный блок нити (точка A), если к нему приложить силу F? Коэффициент жесткости пружины c.</p>
	<p>3. Цилиндр 2 веса Q и радиуса r соединен шарнирным невесомым стержнем O_1O_2 длиной $2r$ с опорой O_1; к оси O_1 прикреплен на нити груз 3. Механическая система находится в равновесии; при этом вертикальная прямая O_1A делит угол β пополам. Определить вес P груза.</p>
	<p>4. Два груза C и D веса P каждый с помощью невесомых блоков одинакового радиуса, веревок и балки AB приведены в состояние равновесия, причем балка AB занимает горизонтальное положение. Определить усилие в ветви AE веревки, если все ветви вертикальны, а ось блока с неподвижным центром и точка подвеса груза D лежат на одной вертикали.</p>
	<p>5. К невесомым стержням AB и BC прикреплена нить с грузом на свободном конце. Его вес $G = 20$ Н. Углы $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 45^\circ$. Определить силы, которыми стержни AB и BC действуют на узел B.</p>
	<p>6. К невесомой пластине ABC, имеющей вид равнобедренного треугольника и закрепленной в точках A и B, приложена сила $F = 30$ кН. Определить реакцию шарнира A.</p>

7. В вертикальный цилиндрический сосуд с жидким маслом опустили шарик массы m , который стал погружаться с постоянной скоростью. Насколько увеличилась сила давления на дно сосуда в ходе погружения шарика, если его плотность в n раз больше плотности масла?

8. Шар радиусом R плавает в жидкости, практически полностью погрузившись в нее. Найдите силу давления жидкости на нижнюю половину поверхности шара. Плотность жидкости ρ .



9. Найти, насколько сместился центр тяжести фигуры после того, как из нее вырезали отверстие в форме квадрата.



10. К расположенной в горизонтальной плоскости однородной пластине веса G в вертикальной плоскости приложена сила P . Найти реакцию невесомого стержня CE , если $BC = 4$ м и $AB = 3$ м.

Кинематика

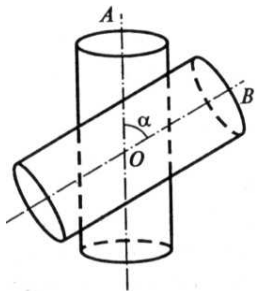
11. Диск начинает вращаться из состояния покоя с угловым ускорением $\varepsilon(t) = \sin(\pi t)$. Определить время до первой остановки диска.

12. Летчик, у которого не раскрылся парашют, упал в глубокую воронку, доверху заполненную рыхлым снегом, и остался жив. Какой минимальной глубины была воронка, если установившаяся скорость вертикально падающего в летном комбинезоне человека 60 м/с ? Максимальное ускорение, которое может в течение нескольких секунд выдержать тренированный организм 150 м/с^2 .

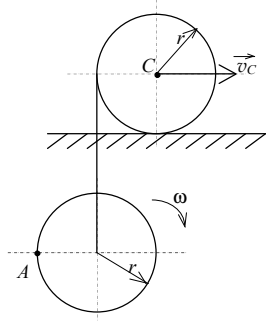
13. Считая движение снаряда в канале ствола равноускоренным, определить во сколько раз изменится скорости снаряда при выходе из канала, если ствол укоротить в n раз.

14. Точка движется в соответствии с уравнениями: $x = 2e^{-2t} - 1$; $y = 3e^{-t} + 4$. Определить угол, который вектор скорости точки составляет с положительным направлением оси x при $t = 0$.

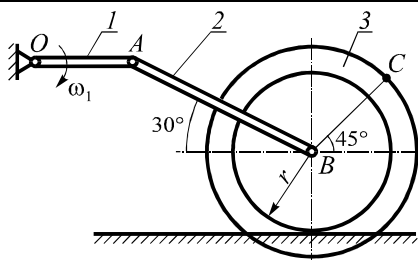
15. Сферический баллон надувают так, что его радиус изменяется со временем t по закону $R = v_0 t$, где v_0 – постоянная. Найдите зависимость скорости «разбегания» двух точек на поверхности сферы от расстояния между ними.



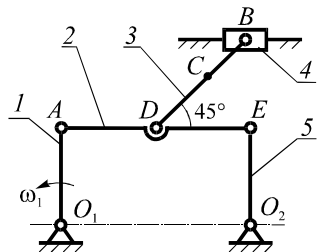
16. К горизонтально расположенному шероховатому цилиндру радиусом R_1 , вращающемуся с постоянной частотой n_1 , прижимают сверху шероховатый цилиндр радиусом R_2 . Ось второго цилиндра также горизонтальна, угол AOB равен α . Определите установившуюся частоту вращения верхнего цилиндра. Оси обоих цилиндров жестко закреплены. Поверхности цилиндров не деформируются.



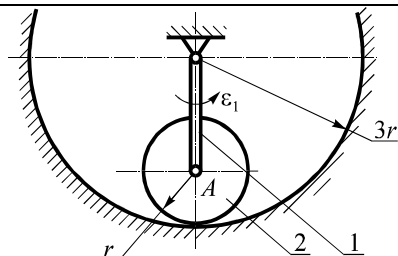
17. Центр C колеса радиусом $r = 0,6 \text{ м}$ движется с постоянной скоростью $v_C = 5 \text{ м/с}$. На колесо намотан канат, к которому крепится диск радиусом r , вращающийся с постоянной угловой скоростью $\omega = 5 \text{ рад/с}$. Определить скорость точки A . Считать, что канат в процессе движения остается вертикальным.



18. Найти расстояние между мгновенными центрами скоростей звеньев 2 и 3, если $OA = 12 \text{ см}$; $AB = 20 \text{ см}$; $BC = 6 \text{ см}$; $r = 4 \text{ см}$. Качение тела 3 по поверхности происходит без проскальзывания.



19. Для изображенного на рисунке положения механизма определить скорость точки C , если $\omega_1 = 2 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$; $BC = 8 \text{ см}$; $O_1A = O_2E = 15 \text{ см}$; $BD = 20 \text{ см}$.



20. Определить угловое ускорение звена 2 механизма, если $\varepsilon_1 = 3 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}$.

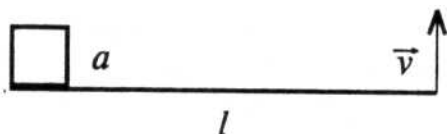
21. Диск вращается с угловой скоростью ω в горизонтальной плоскости. На поверхности диска располагается брусок, который можно рассматривать, как материальную точку. Коэффициент трения сцепления между диском и бруском f . На каком расстоянии от оси диска надо расположить брусок, чтобы он слетел с диска?

22. Мостовой кран движется равноускоренно и достигает скорости 2 м/с через 1,5 с после начала движения. Определить угол α отклонения троса, несущего груз, от вертикали, считая его постоянным. Весом троса пренебречь.

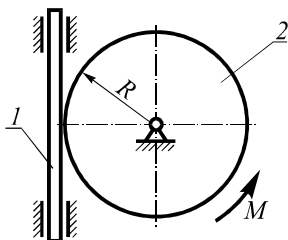
23. Пилот массы $m = 70$ кг выполняет на самолете фигуру высшего пилотажа “мертвая петля”. Определить давление пилота на сидение самолета в наивысшей точке траектории, если движение осуществляется со скоростью $v = 360$ км/ч и радиус кривизны траектории равен $R = 250$ м.

24. Жесткий диск, закрепленный горизонтально на вертикальной оси, совершает крутильные гармонические колебания некоторой амплитуды вокруг этой оси. Какова амплитуда этих колебаний, если известно, что полные ускорения произвольной точки диска при максимальном отклонении и при прохождении положения равновесия равны по модулю?

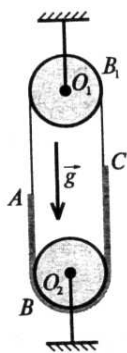
25. Под порывом ветра с кровли дома высотой $H = 10$ м сорвался кусок черепицы и получил горизонтальную скорость $v_0 = 0,5$ м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить на каком расстоянии от дома приземлится этот кусок черепицы.



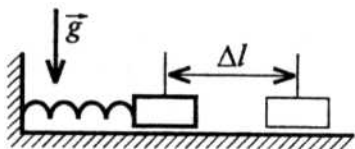
26. На гладкой горизонтальной плоскости закреплен кубик с ребром $a = 1,0$ см, к которому на нерастяжимой нити длиной $l = 50$ см привязан шарик. Шарик сообщают скорость $v = 10$ см/с, направленную перпендикулярно нити. Через какое время шарик ударится о кубик?



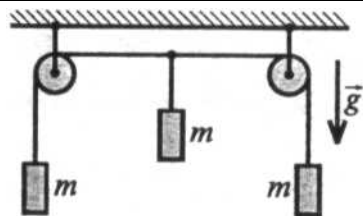
27. Изображенный на рисунке механизм расположен в вертикальной плоскости. Массы тел m_1 и m_2 . Определить, при каком значении момента M будут отсутствовать силы в зубчатом зацеплении. Считать, что тело 2 – сплошной однородный цилиндр радиуса R . Трением пренебречь.



28. Тонкая гибкая цепочка ABC массой m и длиной l соединена с невесомой нитью AB_1C . Нить переброшена через неподвижный блок O_1 , цепочка – через неподвижный блок O_2 . Блоки невесомы, трения нет. Систему вывели из положения равновесия, приподняв один из концов цепочки. Найдите период колебаний цепочки.



29. На горизонтальной поверхности расположен брусок массой $m = 0,10$ кг, прикрепленный к вертикальной стенке с помощью пружины с коэффициентом жесткости $c = 1,0$ Н/м. Коэффициент трения бруска о поверхность $f = 0,50$. Пружину растянули на величину $\Delta l = 8,3$ см и отпустили. Найти, сколько раз брусок пройдет через точку, соответствующую недеформированному состоянию пружины.



30. Длинная невесомая нерастяжимая нить переброшена через два маленьких невесомых блока, оси которых жестко закреплены. К концам нити привязаны одинаковые грузы. К середине нити прикрепили еще один такой же груз и без толчка отпустили. Определите скорость этого груза в тот момент, когда нить в точке подвеса изогнулась под прямым углом. Сопротивлением воздуха и трением можно пренебречь.