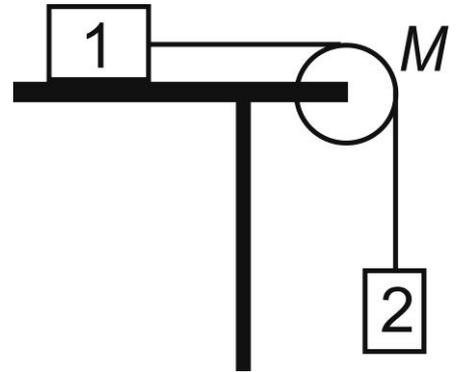
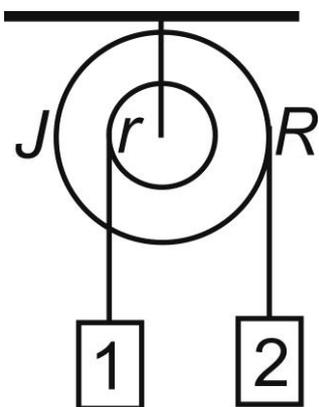


5.1. Однородный цилиндр массы M и радиуса R может вращаться без трения вокруг горизонтальной оси. На цилиндр намотана нить, к концу которой прикреплен груз массы m . Найти зависимость угла поворота цилиндра φ от времени t , если $\varphi = 0$ при $t = 0$.

5.2. Коэффициент силы трения скольжения бруска 1 массы m_1 по горизонтальной поверхности стола равен μ . На краю стола находится блок в виде однородного диска массы M . Переброшенная через блок нить соединяет



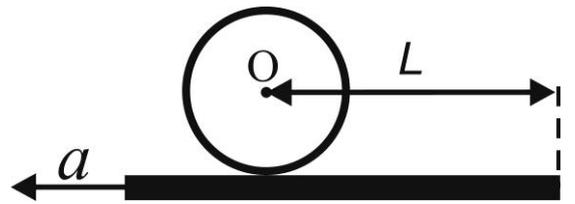
брусочек 1 с грузом 2 массы m_2 . Скольжения нити по блоку нет, трение в оси блока отсутствует. Найти ускорение a_2 груза 2, который в момент $t = 0$ начинает опускаться вниз.



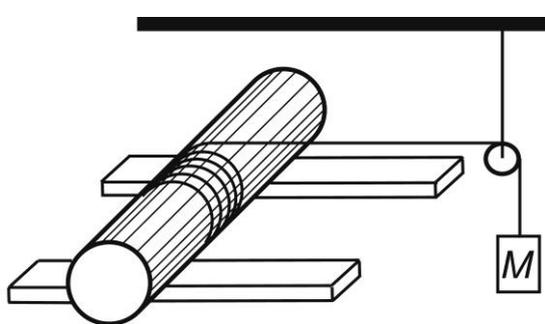
5.3. На ступенчатый блок, состоящий из двух жестко скрепленных однородных цилиндров с радиусами r и R , в противоположных направлениях намотаны две нити, к концам которых прикреплены груз 1 массы m_1 и груз 2 массы m_2 , соответственно. Момент инерции блока

относительно оси вращения J . Пренебрегая трением в оси блока, найти его угловое ускорение ε .

5.4. На шероховатой горизонтальной доске покоится однородный цилиндр, ось O которого удалена на расстояние L от

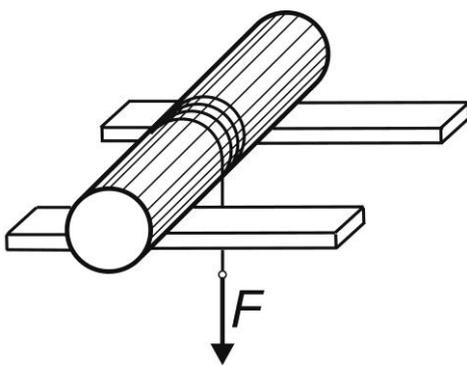


правого края доски. Доску начинают двигать налево с постоянным ускорением a , и цилиндр катится по доске без скольжения. Найти скорость V центра масс цилиндра относительно доски в момент, когда ось O цилиндра окажется над правым краем доски.



5.5. На двух параллельных горизонтальных брусках лежит сплошной однородный цилиндр массы m и радиуса R , на который намотана нить. Нить переброшена через невесомый блок, в оси которого нет трения. К концу нити прикреплен груз массы M .

Найти ускорение a груза при качении цилиндра без скольжения по брускам.

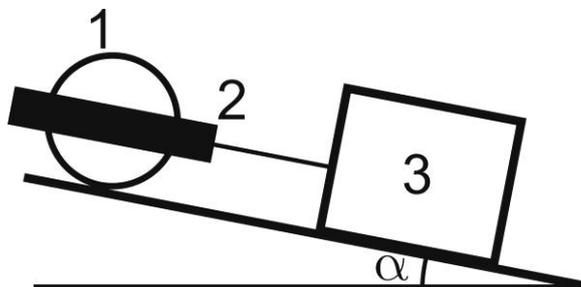


5.6. На двух параллельных горизонтальных брусках лежит сплошной однородный цилиндр массы m и радиуса R , на который намотана нить. К концу нити приложена вертикальная сила F , равная половине веса цилиндра. Найти

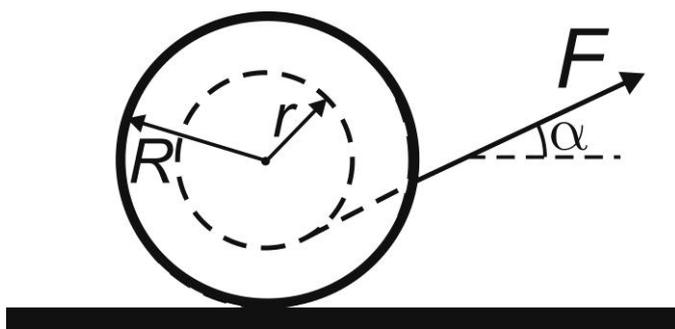
минимальное значение коэффициента трения μ между цилиндром и брусками, при котором качение цилиндра будет происходить без скольжения.

5.7. Однородный шар скатывается без скольжения по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Найти ускорение a центра масс шара.

5.8. На наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, находится каток, состоящий из однородного сплошного цилиндра 1



массы m_1 и радиуса R внутри рамы 2 массы m_2 , и брусок 3 массы m_3 , связанный с рамой катка натянутой нитью. В момент $t=0$ системе позволяют двигаться вниз по наклонной плоскости. Цилиндр катка без трения в его оси скатывается по наклонной плоскости без скольжения, а брусок скользит по плоскости с коэффициентом трения μ и с постоянно натянутой нитью. Найти ускорение a рамы катка.



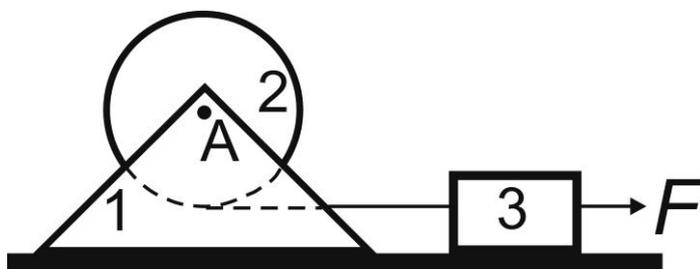
5.9. На горизонтальной шероховатой плоскости покоится катушка ниток массы m и момента инерции J_0

относительно собственной оси. Внешний радиус катушки R , радиус намотанного слоя ниток r . Катушку без скольжения начинают тянуть за нить с постоянной силой F , направленной под углом α к горизонту. Каким будет ускорение a центра масс катушки?

5.10. Однородный сплошной цилиндр радиуса R раскрутили по часовой стрелке вокруг его горизонтальной оси симметрии до угловой скорости ω_0 и поместили в угол между горизонтальной и вертикальной



шероховатыми плоскостями. Коэффициент трения между цилиндром и плоскостями равен μ . Сколько времени цилиндр будет вращаться в этом положении?



5.11. На подставке 1 массы m_1 укреплена ось A , на которой может свободно вращаться без трения цилиндр 2 радиуса R и

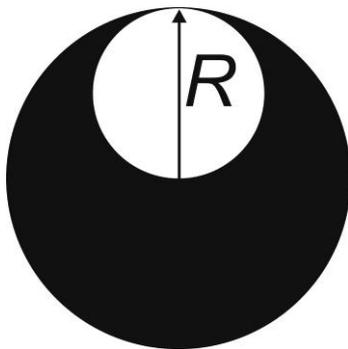
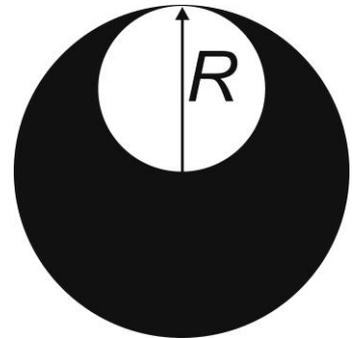
массы m_2 . Нить, намотанная на цилиндр, прикреплена к бруску 3 массы m_3 .

К бруску приложена горизонтальная сила F . Коэффициент силы трения скольжения подставки и бруска по шероховатой горизонтальной плоскости равен μ . Чему равно ускорение a_1 подставки?

5.12. С одного уровня наклонной плоскости начинают одновременно скатываться без проскальзывания сплошные цилиндр и шар одинаковых радиусов. Во сколько раз скорость шара будет отличаться от скорости цилиндра через время t после начала движения?

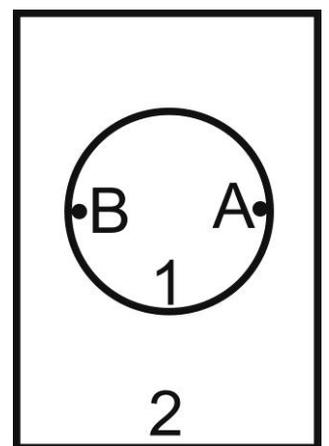
5.13. Какова должна быть величина коэффициента трения k , чтобы однородный сплошной цилиндр скатывался без проскальзывания с наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом?

5.14. Плоское тело имеет массу m . Форма тела – круг радиуса R со сквозным отверстием радиуса $R/2$. Центр отверстия находится на расстоянии $R/2$ от центра круга. Найти момент инерции тела относительно оси, проходящей через центр круга перпендикулярно к его плоскости.



5.15. Плоское тело имеет массу m . Форма тела – круг радиуса R со сквозным отверстием радиуса $R/2$. Центр отверстия находится на расстоянии $R/2$ от центра круга. Найти момент инерции тела относительно оси, проходящей через точку центра масс тела перпендикулярно к его плоскости.

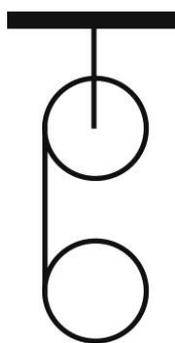
5.16. Дверь 1 сейфа 2 представляет собой сплошной однородный диск массы m , толщину которого можно считать очень малой по сравнению с его радиусом R . В точке A дверь подвешена на петле с вертикальной осью, в которой трением можно пренебречь. К ручке B на



краю двери прикладывают постоянную по величине силу F , направление которой перпендикулярно к плоскости двери. За какое время t дверь повернется на угол $\varphi = 90^\circ$?

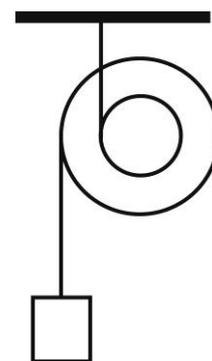
5.17. Тонкостенная сфера массы m и радиуса R скатывается без проскальзывания по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Найти ускорение a центра масс сферы.

5.18. Однородный диск массы m и радиуса R раскрутили вокруг его оси до угловой скорости ω и осторожно положили плашмя на стол. Коэффициент трения диска о стол μ . Сколько времени будет вращаться диск?



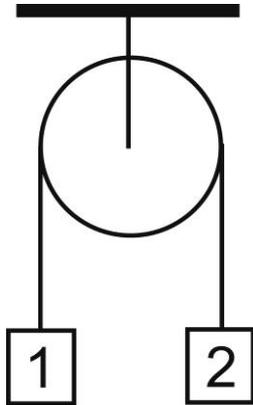
5.19. Два одинаковых сплошных цилиндра массы m и радиуса R связаны нитью (см. рис.). Трением в оси верхнего цилиндра можно пренебречь. Найти ускорение a центра масс нижнего цилиндра.

5.20. Груз массы m подвешен к подвижному ступенчатому блоку массы M (см. рис.). Момент инерции блока относительно его оси J , радиусы ступеней блока R и $2R$. Пренебрегая массой нитей, найти ускорение a груза.



5.21. Однородная тонкая квадратная пластинка массы m со стороной длины d расположена в горизонтальной плоскости. В момент времени $t = 0$ пластинка начинает вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через центр масс

пластинки перпендикулярно к её плоскости, под действием постоянного момента сил M относительно оси. Определить угловую скорость ω вращения пластинки в момент времени t .



5.22. На однородный сплошной цилиндр массы m и радиуса R намотана нить. К одному концу нити привязан груз 1 массы m_1 , к другому концу – груз 2 массы m_2 . Пренебрегая трением в оси цилиндра, найти натяжение T_1 участка нити между цилиндром и грузом 1.

5.23. Стенка пустотелой цилиндрической трубы массы m имеет внешний радиус R и внутренний радиус r . Труба расположена горизонтально на наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Труба без начальной скорости начинает скатываться без скольжения по наклонной плоскости и проходит путь S . Какова скорость точки центра масс трубы в конце пути?

5.24. Тонкий обруч массы m и радиуса R начинает скатываться без скольжения по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Найти ускорение верхней точки обруча.

5.25. Тонкий однородный стержень массы m и длины L может свободно вращаться вокруг неподвижной горизонтальной оси, проходящий через один из его концов. Стержень отклоняют от вертикального положения на угол α и здесь толчком придают начальную угловую скорость ω_0 . Какова угловая

скорость вращения стержня ω в момент прохождения им вертикального положения?