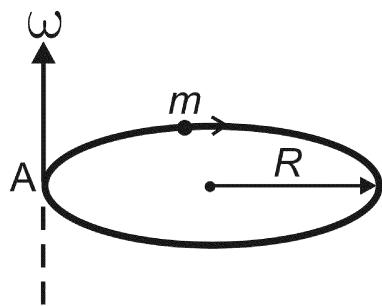
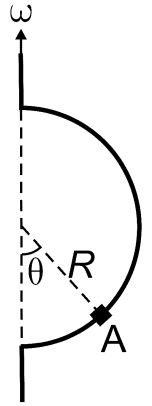


3.1. Муфточка  $A$  может свободно скользить вдоль гладкого стержня, часть которого изогнута в форме полукольца радиуса  $R$ . Систему привели во вращение с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси, которая совпадает с осью прямых участков стержня. Найти угол  $\theta$ , который соответствует устойчивому положению муфточки на изогнутом участке стержня.



3.2. Плоский диск радиуса  $R$  расположен в горизонтальной плоскости. Диск вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг оси, вертикально проходящей через точку  $A$  его края.

Частица массы  $m$  равномерно движется вдоль круговой периферии диска. В системе отсчета, связанной с диском, равнодействующая сил инерции, действующих на частицу, в момент максимального удаления частицы от оси вращения обращается в нуль. Найти величину относительного ускорения частицы в этой системе отсчета в данный момент времени.

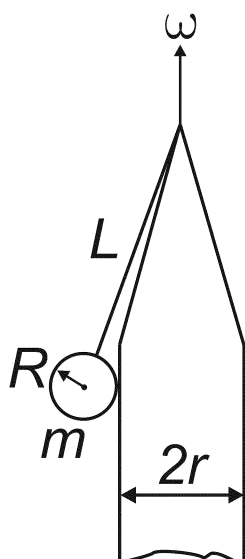
3.3. Небольшое тело массы  $m$  начинает соскальзывать с вершины гладкой сферы радиуса  $R$ . Сфера вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси, проходящей через её центр. Найти центробежную силу инерции, действующую на тело в момент его отрыва от поверхности сферы.

3.4. Локомотив массы  $M$  движется со скоростью  $V$  по железнодорожному пути с юга на север на широте  $\varphi$ . Найти величину и направление силы, с которой локомотив действует на рельсы в направлении «восток-запад».

3.5. Локомотив массы  $M$  движется со скоростью  $V$  по железнодорожному пути с запада на восток на широте  $\varphi$ . Найти величину действующей на него кориолисовой силы инерции.

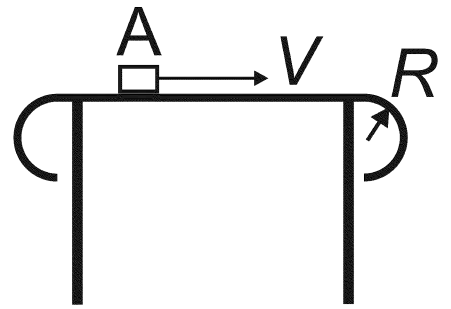
3.6. На экваторе Земли автомобиль едет по шоссе под углом  $\alpha$  к меридиану. При какой скорости автомобиля кориолисова сила инерции будет равна центробежной силе инерции?

3.7. Какой минимальной величины должен быть коэффициент трения скольжения  $\mu$  между шинами автомобиля и асфальтовым покрытием дороги, чтобы при скорости  $V$  автомобиль смог удержаться на закруглении радиусом  $R$ ?



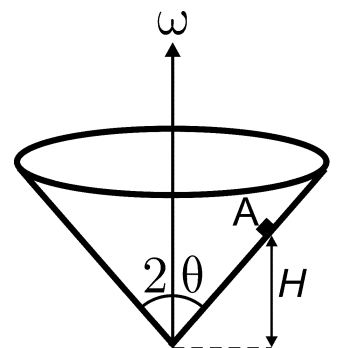
3.8. Шарик массы  $m$  и радиуса  $R$  висит на невесомой нерастяжимой нити длины  $L$ . Конец нити привязан к вершине конусовидного завершения вертикального цилиндра радиуса  $r$ , установленного на оси центробежной машины. Шарик касается стенки цилиндра. При какой угловой скорости  $\omega$  вращения центробежной машины шарик перестанет давить на стенку цилиндра?

3.9. Малое тело  $A$  движется прямолинейно с постоянной скоростью  $V$  по гладкой горизонтальной поверхности стола, которая имеет закругленный край с постоянным радиусом закругления, равным  $R$ . Каково должно быть минимальное значение скорости  $V$ , чтобы тело при падении со стола не касалось закругления?



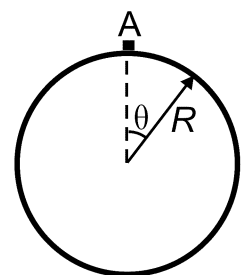
Каково должно быть минимальное значение скорости  $V$ , чтобы тело при падении со стола не касалось закругления?

3.10. С вертикальной осью центробежной машины совмещена ось конической воронки с углом  $2\theta$  при вершине. На внутренней поверхности воронки на высоте  $H$  от вершины находится небольшой брусок  $A$ . Коэффициент трения между телом и поверхностью воронки равен  $k$ . Найти минимальную угловую скорость  $\omega$  вращения конуса, при которой тело будет неподвижно в воронке.



3.11. Вращение Земли вызывает отклонение поверхности воды в реках от горизонтального положения. Река течет с севера на юг со скоростью  $V$ . Каков угол  $\alpha$  наклона поверхности воды в реке к горизонту на широте  $\varphi$ ?

3.12. С вершины гладкой неподвижной сферы радиуса  $R$  начинает свободно соскальзывать небольшое тело. Найти скорость  $V$  тела в момент отрыва от поверхности сферы.



3.13. С вершины гладкой неподвижной сферы радиуса  $R$

начинает свободно соскальзывать небольшое тело  $A$ . Найти угол  $\theta$ , соответствующий точке отрыва тела от поверхности сферы.

3.14. Гладкий горизонтальный диск вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси, проходящей через центр диска. Небольшую шайбу массы  $m$  поместили в центр диска и толчком сообщили ей начальную горизонтальную скорость  $V_0$ . Найти модуль силы Кориолиса, действующей на шайбу через время  $t$  после начала её движения в системе отсчета, связанной с вращающимся диском.

3.15. Гладкий горизонтальный стержень  $AB$  вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси, проходящей через начало  $A$  стержня. Муфточке массы  $m$ , находящейся на стержне в точке  $A$ , толчком сообщают начальную скорость  $V_0$  для её скольжения к концу  $B$  стержня. Муфточка в некоторый момент достигает точки  $C$  на стержне, удаленной на расстояние  $r$  от оси вращения. В системе отсчета, связанной с вращающимся стержнем, найти модуль силы Кориолиса, действующей на муфточку в точке  $C$ .

3.16. Маленькая муфточка может скользить по гладкому горизонтальному стержню  $CD$  длины  $L$ , который вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси, проходящей через начало  $C$  стержня. Муфточку, находящуюся на конце  $D$  стержня, толчком принуждают двигаться по направлению к оси вращения. Если скорость муфточки в системе отсчета, связанной со стержнем, сразу после толчка равна  $V_0$ , то у оси вращения скорость муфточки равна  $V_1$ . Какой должна быть минимальная начальная

скорость муфточки в лабораторной системе отсчета, чтобы муфточка достигла оси вращения?

3.17. Маленькая муфточка массы  $m$  может скользить по гладкому горизонтальному стержню  $CD$  длины  $L$ , который вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси, проходящей через начало  $C$  стержня. Муфточке, находящейся в точке  $C$ , сообщают начальную скорость  $V_0$  скольжения по стержню в направлении к его свободному концу  $D$ . Работа центробежной силы инерции, действующей на муфточку при ее движении от оси вращения до свободного конца  $D$  стержня, равна  $A$ . Найти кориолисову силу инерции, действующую на муфточку в момент достижения свободного конца  $D$  стержня.

3.18. Горизонтальный диск вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси, проходящей через центр диска. Небольшое тело массы  $m$  движется вдоль диаметра диска с постоянной относительно диска скоростью  $u$ . Найти модуль силы, с которой диск действует на это тело в момент, когда тело находится на расстоянии  $r$  от оси вращения диска.

3.19. Гладкий горизонтальный диск радиуса  $R$  вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг своей оси. Небольшую шайбу поместили в центр диска и толчком сообщили ей начальную горизонтальную скорость  $V_0$ . Найти величину ускорения шайбы во вращающейся системе отсчета, связанной с диском, в момент достижения шайбой края диска.

- 3.20. Стрелок с винтовкой, установленной горизонтально по направлению с юга на север на широте  $\varphi$ , целится в мишень на расстоянии  $S$ . Пуля вылетает из винтовки в северном направлении с горизонтальной скоростью  $V$ . Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти, в какую сторону и на какую величину точка попадания пули в мишень отстоит от точки прицеливания.
- 3.21. Найти равнодействующую сил инерции, действующих на Солнце во вращающейся системе отсчёта, связанной с Землёй. Масса Солнца  $M$ , расстояние до него  $L$ . Орбитальным движением Земли пренебречь.
- 3.22. Доска качелей с сидящими на ней людьми имеет вес  $P$ . Какова наибольшая сила натяжения веревок, если отвести качели на угол  $\alpha = \frac{\pi}{4}$  от положения равновесия и предоставить им качаться?
- 3.23. Нить конического маятника образует угол  $\alpha$  с вертикалью. Её длина  $L$ , сила натяжения нити  $T$ . Каков момент центробежной силы инерции, действующей на тело маятника, относительно точки подвеса?
- 3.24. Горизонтальный шероховатый диск вращается вокруг своей оси с угловой скоростью  $\omega$ . При этой угловой скорости небольшое тело удерживается на диске, если расстояние  $R$  от него до оси вращения меньше  $L$ . При какой угловой скорости вращения тело удержится на диске при  $R < 4L$ ?
- 3.25. На экваторе Земли шарик падает без начальной скорости с высоты  $H$ . Ускорение свободного падения на экваторе  $g$ . Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти, на какое расстояние к востоку сместится шарик за время полета.