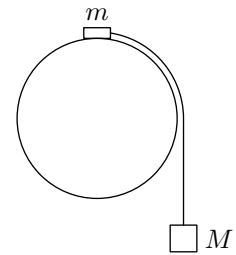


Соскальзывание со сферы

ЗАДАЧА 1. Гладкая сфера радиуса R закреплена на горизонтальном столе. Маленький шарик начинает движение из верхней точки сферы без начальной скорости. На какой высоте над поверхностью стола шарик оторвётся от сферы?

$$H \frac{g}{g} = y$$

ЗАДАЧА 2. (ЕГЭ, 2012) Система из грузов m и M и связывающей их лёгкой нерастяжимой нити в начальный момент покоится в вертикальной плоскости, проходящей через центр закреплённой сферы. Груз m находится на вершине сферы (см. рисунок). В ходе возникшего движения груз m отрывается от поверхности сферы, пройдя по ней дугу 30° . Найдите массу M , если $m = 100$ г. Размеры груза m ничтожно малы по сравнению с радиусом сферы. Трением пренебречь.



$$1.62g \approx N; \frac{g}{x} = v \text{ атл}; \frac{v \cos \alpha - v \cos \alpha}{2 - v \cos \alpha} m = N (e)$$

ЗАДАЧА 3. (МФТИ, 1994) Небольшой шарик соскальзывает без начальной скорости и без трения с верхней точки сферы, закреплённой на горизонтальной поверхности стола.

- Под каким углом к поверхности стола шарик ударится о стол?
- На какую максимальную высоту поднимется шарик после упругого удара о стол, если радиус сферы равен R ?

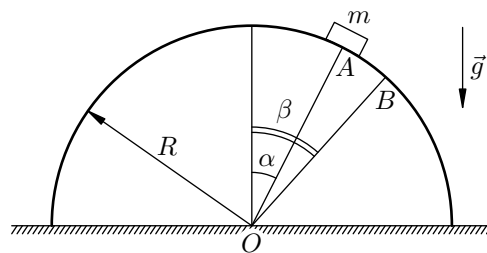
$$H \frac{2g}{0g} = y (g; \frac{6}{9\lambda} \cos \alpha = v (e)$$

ЗАДАЧА 4. («Физтех», 2019, 10) На шероховатой горизонтальной поверхности стола покоится чаша. Внутренняя поверхность чаши — гладкая полусфера радиуса R . На дне чаши лежит небольшая шайба массы m . Масса чаши $3m$. Ударом шайбе сообщают горизонтальную скорость $V_0 = \sqrt{2gR}$, здесь g — ускорение свободного падения. Скольжение чаши начинается в тот момент времени, когда вектор скорости шайбы повернется на угол $\alpha = \frac{\pi}{6}$.

- С какой силой P шайба действует на чашу в этот момент?
- Вычислите коэффициент μ трения скольжения чаши по столу.

$$P \approx 2.5 \frac{L}{g} = \frac{v \cos \alpha + 1}{\cos \alpha \sin \alpha} m; 2.6mg; 2) n = \frac{2}{3} \sqrt{2} mg \cos \alpha = v \cos \alpha = P (1)$$

ЗАДАЧА 5. (МФТИ, 2001) Полушар радиусом R покоится на горизонтальной поверхности стола. В точку A на полушаре помещают небольшую по сравнению с размерами полушара шайбу массой m и отпускают (см. рисунок). Шайба скользит без трения и оказывается в точке B , а полушар при этом остаётся неподвижным. Радиусы OA и OB составляют с вертикалью углы α и β , такие, что $\cos \alpha = 5/6$, $\cos \beta = 2/3$.



- 1) Найти скорость шайбы в точке B .
- 2) Найти силу трения между полушаром и столом при прохождении шайбой точки B .

$$\frac{6}{5} \beta \omega = \frac{d}{dt} J (g \frac{R}{\sin \beta}) = a \quad (1)$$

ЗАДАЧА 6. («Физтех», 2012) Небольшая шайба массой m соскальзывает без начальной скорости с вершины гладкого закреплённого полушара. Найдите касательную составляющую ускорения шайбы (в единицах g) в момент, когда шайба действует на полушар с силой $mg/2$.

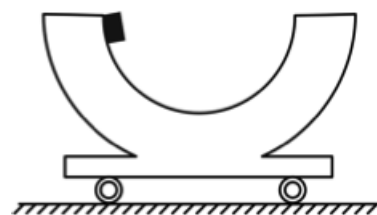
$$\beta \frac{9}{11} = \omega v$$

ЗАДАЧА 7. (МОШ, 2015, 10) В вертикальной плоскости закреплено круглое кольцо радиусом R , на которое в верхней точке надета бусинка массой m . После небольшого толчка бусинка начинает соскальзывать вниз по кольцу под действием силы тяжести. Всеми силами трения можно пренебречь.

- 1) С какой силой бусинка давит на кольцо в точке, расположенной на его горизонтальном диаметре?
- 2) Чему равен модуль импульса бусинки в момент, когда она не давит на кольцо?

$$2 \beta \frac{g}{c} \omega = d \beta \omega z = N$$

ЗАДАЧА 8. (МОШ, 2010, 10) На гладком горизонтальном столе находится чаша массой M с полусферической выемкой радиусом R с гладкими стенками (смотри рисунок). На самый край выемки чаши поместили монету массой m , размеры которой значительно меньше размеров выемки. В начальный момент монета и чаша друг относительно друга не двигались. Монету и чашу одновременно отпустили. С каким ускорением движется монета, проходя самое нижнее положение?

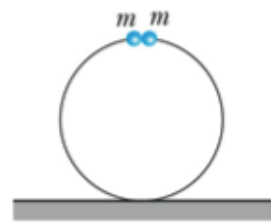


$$\beta \frac{M}{(m+M)z} = v$$

ЗАДАЧА 9. («Курчатов», 2019, 10) Маленький брусок начинает соскальзывать с вершины гладкой полусферы, стоящей на гладком горизонтальном столе, и в некоторой точке отрывается от неё. Центральный угол между радиусами полусферы, проведёнными к её вершине и к точке отрыва, равен $\alpha = \arccos 0,67$. Найдите отношение x массы полусферы M к массе бруска m : $x = M/m$.

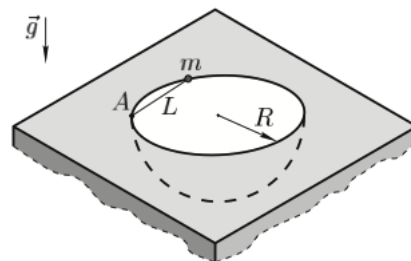
$$2\beta = 1 - \frac{3 \cos \alpha}{2} = x$$

ЗАДАЧА 10. (Всеросс., 2013, финал, 9) Тонкое проволочное кольцо массы M стоит на горизонтальной плоскости (рис.). По кольцу могут скользить без трения две одинаковые бусинки массой m каждая. В начальный момент времени бусинки находятся вблизи верхней точки кольца. Их одновременно отпускают, и они начинают двигаться симметрично. При каком отношении масс $n = m/M$ кольцо оторвётся от плоскости?



$$\frac{\xi}{\varepsilon} \ll u$$

ЗАДАЧА 11. (Всеросс., 2009, финал, 10) В горизонтальной плоской плите сделана полусферическая гладкая лунка радиуса R . Маленький шарик массы m прикреплён с помощью лёгкой нерастяжимой нити длиной $L = R$ к краю лунки (в точке A). В начальный момент нить натянута, а шарик касается края лунки (рис.). Шарик отпускают, и он без начальной скорости начинает скользить вниз. Найдите силу натяжения нити в момент прохождения шариком нижнего положения. Ускорение свободного падения g .



$$\xi^{\wedge} \delta u = \mathcal{L}$$

[Овчинкин] \rightarrow 4.36, 4.38, 4.41, 4.50.