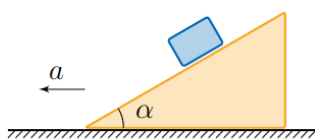


Неинерциальные системы отсчета

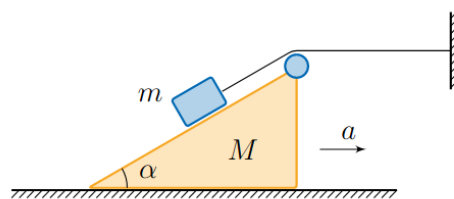
1. Через блок, прикрепленный к потолку кабины лифта, перекинута нить, к концам которой привязаны грузы с массами m_1 и m_2 . Кабина начинает подниматься с ускорением a_0 . Пренебрегая массами блока и нити, а также трением, найдите:

- (a) ускорение груза m_1 относительно кабины;
 (b) силу F , с которой блок действует на потолок кабины.

2. Клин с углом наклона α при основании движется в горизонтальном направлении с ускорением a . С каким ускорением a_1 относительно наклонной плоскости будет двигаться груз массой m , помещенный на него? Трения нет. Найти силу давления N груза на наклонную плоскость.



к задаче 2

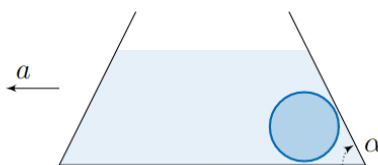


к задаче 3

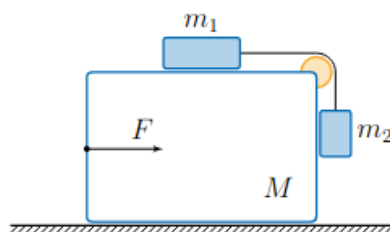
3. Определить ускорение клина в системе. Трения нет, нить и блок идеальны. Верхний участок нити горизонтален.

4. Стекланный шар объемом V и плотностью ρ_0 находится в сосуде с водой. Угол между стенкой сосуда и горизонтальным дном α . Внутренняя поверхность сосуда гладкая. Плотность воды ρ . Найдите силу давления шара на дно в двух случаях:

- (a) сосуд неподвижен,
 (b) сосуд движется с постоянным горизонтальным ускорением a .



5. Какую горизонтальную силу необходимо приложить к тележке массой M , чтобы тела массами m_1 и m_2 не скользили относительно нее? Трения нет.

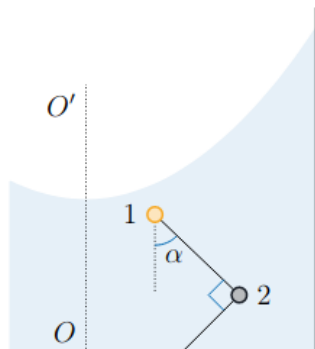


6. При каком горизонтальном ускорении тележки, лежащий на ней кубик начнет кувыряться?

7. Шар массы m лежит в ящике, соскальзывающем с наклонной плоскости, с углом наклона к горизонту α . Коэффициент трения между ящиком и плоскостью равен μ . Определите силы, с которыми шар давит на переднюю стенку и на дно ящика.

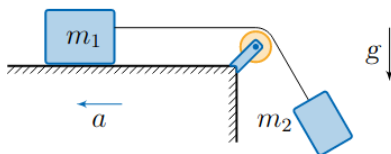
8. Деревянный и металлический шарики связаны нитью и прикреплены одной нитью ко дну сосуда с водой. Сосуд вращается с постоянной угловой скоростью вокруг вертикальной оси OO' (см. рис.). В результате шарики, оставаясь полностью в воде, расположились так, как показано на рисунке. Деревянный шарик (1) находится от оси вращения на расстоянии втрое меньшем, чем металлический (2). Верхняя нить составляет угол α ($\sin \alpha = 4/5$) с вертикалью. Угол между нитями равен 90° . Размеры шариков малы по сравнению с их расстояниями до оси вращения.

- а) Под каким углом к вертикали направлена сила Архимеда, действующая на деревянный шарик?
 б) Найдите отношение сил натяжения верхней и нижней нитей.

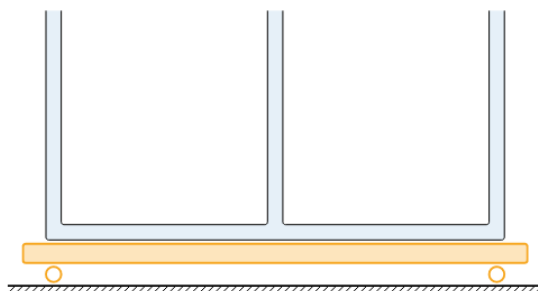


9. В ракете, готовой к старту, находится большой аквариум, частично заполненный водой плотностью ρ_0 . Внутри аквариума помещен тонкий цилиндрический поплавок плотностью ρ с поперечным сечением S , прикрепленный ко дну легкой пружиной жесткостью k . Перед стартом ракеты пружина растянута на x_0 , а поплавок частично выступает из воды. Определите, увеличится или уменьшится высота выступающей части поплавка, если система придет в движение с постоянным ускорением, направленным вверх. При достижении ракетой ускорения a высота выступающей над водой части поплавка изменилась на x . Найдите аналитическую зависимость x от a . Рассчитайте численное значение x для следующих параметров задачи: $k = 10$ Н/м, $x_0 = 1$ см, $\rho_0 = 1000$ кг/м³, $S = 10^{-4}$ м², $a = 3g$.

10. Груз массой m_1 лежит на горизонтальном столе. К нему привязана нить, перекинутая через неподвижный блок, к другому концу которой привязан груз массой m . Найти силу натяжения нити, если стол движется влево с ускорением a . Коэффициент трения равен μ .



11. При каком горизонтальном ускорении открытой сверху Ш-образной трубки, состоящей из одинаковых фрагментов, в ней останется 0,4 объема воды?



Ответы (НСО)

5. $F = (m_2 + M) \frac{m_2}{m_1} g$

6. $a = g$

7. $F_{\text{на дно}} = Mg \cos \alpha$
 $F_{\text{на стенку}} = \mu Mg \cos \alpha$

8. а) α ; б) 2,375

9. Увеличится
 $x = x_0 \frac{ka}{(k + \rho_0 S(a + g))g}$; $x \approx 2,14$ см

10.
$$\begin{cases} T = m_2 \sqrt{a^2 + g^2} \text{ если} \\ \mu \geq \mu_{\text{кр}} = \frac{a}{g} + \frac{m_2}{m_1} \sqrt{1 + \frac{a^2}{g^2}}; \\ T = \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2} (\sqrt{a^2 + g^2} + \mu g - a) \\ \text{если } \mu < \mu_{\text{кр}} \end{cases}$$

11. $a = g$

Ответы (Сопротивление)

6. 2,5 м/с

7. 10 м

8. $\alpha = \arcsin \left(\frac{a_{\text{вверх}} + a_{\text{вниз}}}{2g} \right) \approx 9^\circ$

9. $\frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{\mu} = 4$