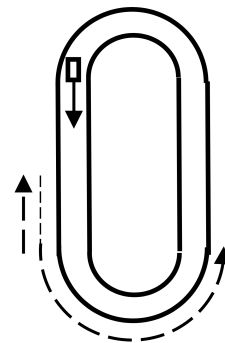


Всесибирская олимпиада по физике

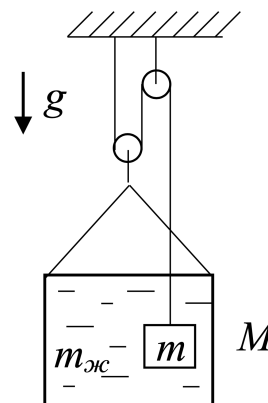
9 класс, 2023 год

1. Когда на кольцевой транспортер выгрузили чемодан прибывшего с самолета пассажира, пассажир направился вдоль транспортера против его движения. Пройдя таким образом некоторый путь за время t_1 , он поравнялся со своим чемоданом, но не успел его ухватить, и с прежней скоростью направился в противоположную сторону, пытаясь догнать чемодан. Через время t_2 чемодан второй раз оказался напротив пассажира, и он его взял. Какой путь проделал пассажир и его чемодан? Длина транспортера L , время его полного обращения T . Пассажир двигался вперед и назад с одинаковой постоянной скоростью. Отличием траектории пассажира и чемодана пренебречь.



$$\frac{L}{(t_1 + t_2)T} = vS, \frac{L t_2}{(t_1 + t_2)(L - vT)} = vS$$

2. В ведре массой M находится тело массой m и жидкость массой $m_{ж}$. Вся эта система подвешена на нити (см. рис.) и находится в равновесии. Считая блоки и нить невесомыми, найти силу Архимеда, действующую на тело. Трения нет. Ускорение свободного падения g . Влиянием воздуха пренебречь.

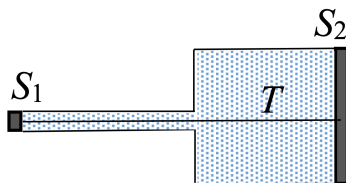


$$\xi/g(M - m_{ж} - m)$$

3. Чтобы нагреть хранившийся в холодильнике кефир массой m и температурой T_1 , школьник налил из-под крана полную кастрюлю тёплой воды массой M и температурой T_2 . Затем он аккуратно опустил в кастрюлю тетрапак с кефиром и оставил его плавать. При этом тетрапак не касался ни дна, ни стенок. После установления теплового равновесия температура кефира оказалась равна T . Определите удельную теплоёмкость кефира, если теплоёмкость воды известна и равна c . Теплообменом с окружающей средой, теплоёмкостью кастрюли и массой тетрапака пренебречь.

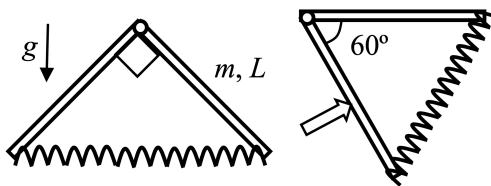
$$\frac{(T_1 - T)c}{(L - cL)(u - T)}$$

4. Горизонтальный сосуд с несжимаемой жидкостью с двух сторон закрыт подвижными поршнями: слева — площадью S_1 , справа — S_2 , причем $S_1 < S_2$. Поршни соединены нитью, выдерживающей максимальное натяжение T . Какую силу и в каком направлении надо приложить к правому поршню, чтобы нить порвалась? Влиянием сил трения и тяжести пренебречь.



$$\left(1 - \frac{S_1}{S_2}\right) T$$

5. Два одинаковых однородных стержня длиной L и массой m одним концом закреплены на оси (см. рис.). Их свободные концы связаны невесомой пружиной. В состоянии равновесия стержни и пружина образуют равнобедренный прямоугольный треугольник. Когда, действуя на левый стержень, треугольник повернули вправо так, что правый стержень принял горизонтальное положение, равновесный угол между стержнями составил 60° . Определите жесткость пружины. При сжатии ось пружины не изгибается. Ускорение свободного падения g .



$$\frac{(1 - \sqrt{3}) \sqrt{3} T}{(\sqrt{3} - 2) m g}$$