

Центром тяжести каждого тела является некоторая расположенная внутри его точка – такая, что если за нее мысленно подвесить тело, то оно остается в покое и сохраняет первоначальное положение.

Архимед

Два тяжелых тела, связанных друг с другом, не могут сами по себе прийти в движение без того, чтобы их общий центр тяжести не опускаялся.

Эванджелиста Торричелли

Я заметил удивительный закон природы...: «общий центр тяжести двух или трех или скольких угодно тел продолжает двигаться равномерно в ту же сторону по прямой линии как до, так и после удара».

Христиан Гюйгенс

Ведь из того положения, что брошенная в пустоте точка описывает параболу, можно также сделать вывод, что всякое конечное тело, если оно будет брошено, должно двигаться по параболе.

Леонард Эйлер

А так ли хорошо знаком вам центр масс?

Не удивляйтесь тому, что это словосочетание не встречается в эпитафиях, хотя именно о нем идет в них речь. Просто долгое время исследователям этого понятия не приходилось сталкиваться с обстоятельствами, в которых необходимо отличать «центр тяжести» тела от его «центра масс». В одной из задач мы предложим вам такую ситуацию, однако в подавляющем большинстве случаев один термин безболезненно можно заменять другим.

Изучение замечательных свойств «центров», которому более двух тысячелетий, оказалось полезным не только для механики – например, при конструировании транспортных средств и военной техники, расчете устойчивости сооружений или для вывода уравнений движения реактивных аппаратов. С помощью этих свойств стало возможным доказывать новые математические факты, находить решения некоторых трудных геометрических проблем, а впоследствии – строить плодотворные модели в таких областях знания, как химия, генетика, статистика, металлургия, теория цветного зрения... Вряд ли Архимед мог даже помыслить о том, что понятие центра масс окажется весьма удобным для исследований в ядерной физике или в физике элементарных частиц.

Многочисленные достоинства центра масс позволяют поместить его сегодня в центр вашего внимания.

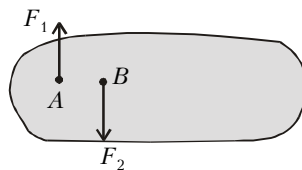
Вопросы и задачи

1. При перемещении тела с экватора на полюс действующая на него сила тяжести меняется. Отражается ли это на положении центра тяжести тела?
2. Можно ли найти центр тяжести

«гантели», состоящей из двух массивных шариков, соединенных невесомым стержнем, при условии, что длина «гантели» сравнима с диаметром Земли?

3. Почему при резком торможении автомобиля его передняя часть опускается?

4. Однородное тело находится в покое. К точкам A и B приложили две равные и противоположно направленные силы, как показано на рисунке. В каком направлении станет двигаться точка B ?



5. Отчего автобус, совершая поворот на относительно большой скорости, наклоняется в сторону, противоположную повороту?

6. Канат длиной L и массой m лежит на земле. Один его конец подняли на высоту L . Какая при этом была совершена работа?

7. Где находится центр тяжести бублика?

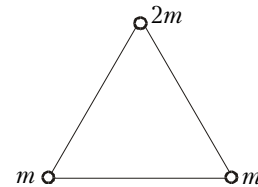
8. В цилиндрический стакан понемногу наливают воду. Как будет изменяться положение центра тяжести системы стакан – вода?

9. Какой длины конец надо отрезать от однородного стержня, чтобы его центр тяжести сместился на Δl ?

10. Однородный стержень согнули посередине под прямым углом. Где оказался теперь его центр тяжести?

11. Найдите центр тяжести системы шаров, находящихся в вершинах рав-

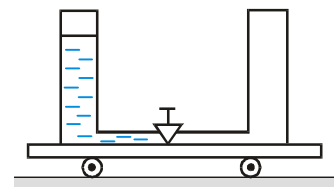
ностороннего невесомого треугольника, изображенного на рисунке.



12. Невысокий деревянный цилиндр, обточенный с одного конца в форме полушара, остается в покое, если его поставить на горизонтальную плоскость любой точкой закругления. Где находится его центр тяжести?

13. Неподвижная космическая станция представляет собой цилиндр. Космонавт начинает круговой обход станции по ее поверхности. Что произойдет со станцией?

14. Как будет двигаться изображенная на рисунке тележка после открытия крана? Трением колес о плоскость пренебречь.



15. Две заряженные частицы массы m и $2m$, которые взаимодействуют только между собой, одновременно вылетают навстречу друг другу из точек A и B , имея равные по величине импульсы. По траектории частицы массой $2m$, приведенной на рисунке, восстановите траекторию другой частицы.