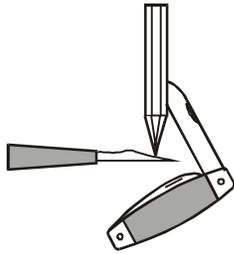




16. Почему трудно передвигаться на ходулях?

17. Когда канатоходцу легче удерживать равновесие – при обычном передвижении по канату или при переносе сильно изогнутого коромысла, нагруженного ведрами с водой?

18. Как объяснить сохранение равновесия в случае, показанном на рисунке?



19. Глубина лунки в доске, в которую вставлен шар, в два раза меньше радиуса шара. При каком угле наклона доски к горизонту шар выскочит из лунки?

### Микроопыт

Поставьте детскую игрушку неваляшку (Ваньку-Встаньку) на шероховатую доску и приподнимите правый край доски. В какую сторону отклонится «голова» игрушки при сохранении ее равновесия?

### Любопытно, что...

...в своем труде «О равновесии плоских тел» Архимед употреблял понятие центра тяжести, фактически не определяя его. Видимо, оно впервые было введено неизвестным предшественником Архимеда или же им самим, но в более ранней, не дошедшей до нас работе.

...должно было пройти долгих семнадцать столетий, прежде чем наука прибавила к исследованиям Архимеда о центрах тяжести новые результаты. Это произошло, когда Леонардо да Винчи сумел найти центр тяжести тетраэдра. Он же, размышляя об устойчивости итальянских наклонных башен, в том числе – Пизанской, пришел к «теореме об опорном многоугольнике».

...представленный в эпиграфах принцип Торричелли (а его имя носят и формулы для расчета центра масс), оказывается, был предвосхищен его

учителем Галилеем. В свою очередь, этот принцип лег в основу классического труда Гюйгенса о маятниковых часах, а также был использован в знаменитых гидростатических исследованиях Паскаля.

...выясненные еще Архимедом условия равновесия плавающих тел впоследствии пришлось переоткрывать. Занимался этим в конце XVI века голландский ученый Симон Стевин, применявший, наряду с понятием центра тяжести, и понятие «центра давления» – точку приложения силы давления окружающей тело воды.

...метод, позволивший Эйлеру изучать движение твердого тела под действием любых сил, состоял в разложении этого движения на перемещение центра масс тела и вращение вокруг проходящих через него осей.

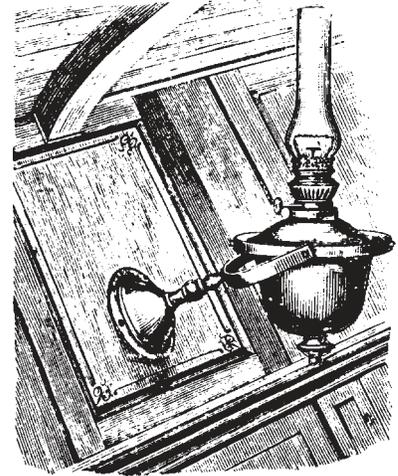
...для сохранения в неизменном положении предметов при движении их опоры уже несколько столетий применяется так называемый карданов подвес – устройство, в котором центр тяжести тела располагают ниже осей, вокруг которых оно может вращаться. Примером может служить показанная на рисунке корабельная керосиновая лампа.

...хотя на Луне сила тяжести в шесть раз меньше, чем на Земле, увеличить там рекорд по прыжкам в высоту удалось бы «всего» лишь в четыре раза. К такому выводу приводят расчеты по изменению высоты центра тяжести тела спортсмена.

...помимо суточного вращения вокруг своей оси и годового обращения вокруг Солнца, Земля принимает участие еще в одном круговом движении. Вместе с Луной она «крутится» вокруг общего центра масс, расположенного примерно в 4700 километрах от центра Земли.

...некоторые искусственные спутники Земли снабжены складной штангой в несколько или даже в десятки метров, утяжеленной на конце (так называемый гравитационный стабилизатор). Дело в том, что спутник вытянутой формы стремится при движении по орбите повернуться вокруг своего центра масс так, чтобы его продольная ось расположилась вертикально. Тогда он, подобно Луне, будет все время обращен к Земле одной стороной.

...движение центра масс системы из разгоняемой в ускорителе частицы и мишени, с которой она затем сталкивается, приводит лишь к неоправданным потерям энергии. Эффективно использовать энергию относительного движения налетающих друг на друга



Карданов подвес

частиц удаётся в ускорителях на встречных пучках, где центр масс системы остается в покое. Для ультрарелятивистских частиц выигрыш в энергии может быть очень большим – в тысячи или даже в миллионы раз (для классических частиц в случае одинаковых масс выигрыш всего лишь четырехкратный).

...наблюдения за движением некоторых видимых звезд свидетельствуют о том, что они входят в двойные системы, в которых происходит вращение «небесных партнеров» вокруг общего центра масс. Одним из невидимых компаньонов в такой системе может быть нейтронная звезда или, возможно, черная дыра.

### Что читать в «Кванте» о центре масс

(публикации последних лет)

1. «Системы отсчета в механике» – 1994, Приложение №3, с.103;
2. «Что такое центр масс?» – 1995, Приложение №4, с.35;
3. «Почему не лежит Ваньке-Встаньке» – 1996, №1, с.38;
4. «Задачи на центр масс» – 1996, №2, с.43;
5. Калейдоскоп «Кванта» – 1998, №1, с.32;
6. «Задачи с распределенной массой» – 1998, №2, с.46;
7. «Куда проскользнет палочка?» – 1998, №4, с.41;
8. «Палочка продолжает падать...» – 1999, №2, с.26.

Материал подготовил  
А.Леонович