

Реши задачу

Наглядность и простота многих задач на закон Архимеда – кажущаяся, порой они требуют серьёзных размышлений. Попробуйте свои силы, не забывая, что надёжным помощником Вам будет эксперимент – ведь для проведения «водяных и воздушных» опытов столько возможностей! Предлагаем Вам несколько вопросов и задач по мотивам представления «Наследие Архимеда»:

1. Имеется столовая ложка и золотое колечко. Как с помощью куска проволоки, аквариума с водой и ниток доказать, что ложка не золотая? (Как влияет на результат весомость проволоки?)
2. Золото очень пластично: его можно расплющивать в фольгу до толщины 0,0001мм. Какую площадь поверхности металла (дерева и т.д.) можно покрыть такой фольгой, изготовленной из золотой древнегреческой монеты массой 2,316г?
3. Из какого материала надо сделать гири, чтобы при точном взвешивании, можно было не вводить поправки на потерю веса в воздухе?
4. Когда больше весит килограммовая гиря – летом или зимой?
5. Положите сырые пельмени (фрикадельки или вареники) в кастрюльку с водой, они утонут. Поставьте посуду с ними на плиту и отдайте приказ: «Пельмени, вверх!». Сварившись, они всплывут. Почему? Понятно, что они становятся легче воды, – но почему?
6. Чтобы картезианский водолаз опустился в бутылке на 5см, надо надавить на её корпус с силой в 10Н. Какую силу надо приложить к бутылки, чтобы водолаз погрузился на 20см?
7. Вспомните опыт «Архимед, взвесь слона!» Что произойдёт с уровнем воды в аквариуме, если снять слона с плота и поместить его на дно сосуда? (Подобный вопрос как-то предложили знаменитым физикам Гамову, Опенгеймеру и Блоху, и... все трое ответили неверно).
8. На представлении используется фигурка – точная копия африканского слона высотой 10см, массой 1кг и плотностью в 8 раз большей, чем у настоящего животного. Определите массу реального слона, если его высота – 3,5м.
9. Архимеду, чтобы измерить массу слона потребовались: водоём, плот и бочки с грузом известной массы... Помогите ему решить задачу, используя только: водоём, плот и линейку.
10. Хранитель Знаний придумал задачу про сосуд, в котором плавает: а) кусок льда; б) кусок льда, внутри которого заключён свинцовый шарик; в) лёд с пробкой внутри; г) лёд с пузырьком воздуха. Но никто пока не может ответить ему, изменится ли (если да, то как) уровень воды в сосуде, когда лёд растает?
11. Однажды Хранителю Времени приснился сосуд, в котором плавал шар, наполовину погружённый в воду. Какие только эксперименты не проделывал он с ним: а) переносил на планету, где сила притяжения в два раза больше чем на Земле; б) доливал сверху масла; в) уменьшал атмосферное давление. И всё ради того, чтобы узнать, изменится ли глубина погружения шара. Догадаетесь, каковы были результаты?
12. Аристотель взвешивал пустой кожаный мешок и тот же мешок, заполненный воздухом. В обоих случаях показания весов были одинаковы. Аристотель заключил, что воздух невесом. Архимед с ним не согласился. А что скажете Вы?
13. На одинаковом ли уровне находится поверхность воды в сообщающихся сосудах, если в одном плавает пробка? (Этот вопрос зрители подарили Хранителям после одного из представлений.)
14. Взлёту шара с надписью «Эврика» помешал потолок помещения. Интересно, смог бы он долететь до Луны, если запуск произвести на улице? Если же для него существует «потолок» – максимальная высота подъёма, то чем она определяется?

15. Как-то после представления зрители взяли одинаковые по весу оболочки шаров: одну – из эластичной резины, другую – из прорезиненной ткани. Оболочки наполнили гелием равного объёма. Шары отпустили, и они стали подниматься в воздухе. Какой из шаров поднялся выше?

16. Шуточная задача (на развитие фантазии). Известна популярная школьная частушка:

*После сытного обеда
По закону Архимеда
Полагается поспать...*

Придумайте обоснованную гипотезу, поясняющую какие физические соображения позволили её автору связать выталкивающую силу с послеобеденным сном?..

17. Задача по мотивам стихотворения Ф.И. Тютчева «Да, вы сдержали ваше слово».

*Счастлив в наш век, кому победа
Далась не кровью, а умом,
Счастлив, кто точку Архимеда
Умел сыскать в себе самом.*

Что поэт подразумевал под точкой Архимеда?

18. Для поднятия человека массой 100кг одним пальцем используется рычаг, сделанный из сухого берёзового бруска длиной 3,6м и сечением 165см². Отношение плеч рычага 1/5. Определите силу, которую необходимо приложить к длинному плечу рычага, чтобы осуществить подъём с учётом весомости и невесомости рычага.
19. Оцените силу, с которой очки действуют на переносицу Хранителя Времени. (Подсказка: примените к очкам закон рычага Архимеда, задав им разумную массу и размер.)



20. На какую высоту подлетит мешок с песком массой 10кг с конца лёгкой доски длиной 1м, если на другой конец доски с высоты 1м упадёт такой же мешок с песком? Доска горизонтальна и опирается на клин, который делит её в соотношении один к трём. Мешок падает на короткий конец доски. Высотой клина можно пренебречь. Столкновения абсолютно неупругие.
21. Археологи обнаружили свиток с воспоминаниями очевидца смерти великого Архимеда, где были такие строчки: «...он погиб от меча захватчика 17 июля 212 года до нашей эры...» Можно ли верить свитку?