

Задачи на тему представления «Сила есть, ума не надо!?!...»

Вся трудность физики состоит, по-видимому, в том, чтобы по явлениям движения распознать силы природы, а затем по этим силам объяснить остальные явления...

Исаак Ньютон

Качественные задачи

(Ответы на эти вопросы зачастую не требуют использования сложного математического аппарата, но требуют глубокого знания теории, понимания сущности физического явления, лежащего в основе задачи. При её решении нельзя ограничиваться словами «да» или «нет». Необходимо подробно изложить логику своего мышления.)

1. Что легче: удержать санки на склоне горки или двигать их по нему равномерно вверх?
2. Можно ли тяжёлый канат натянуть горизонтально так, чтобы не было прогиба?
3. Как легче сдвинуть вагон: прикладывая силу к вагону или к верхней точке колеса вагона?
4. Что труднее удержать в воде: брусок из дерева или кусок железа, если они имеют одинаковые массы?
5. Результат столкновения мухи с движущимся экспрессом трагичен только для мухи и остаётся без последствий для экспресса. Не противоречит ли это третьему закону Ньютона?
6. Почему легче проткнуть шилом дырку, если шило вращается? Почему извлечение гвоздя из доски плоскогубцами значительно облегчается, если одновременно вращать его?
7. Почему очень лёгкий предмет очень трудно бросить на большое расстояние?
8. Что тяжелее: ящик мелкой дроби или такой же ящик крупной дроби?
9. По достоверным сведениям однажды барон Мюнхгаузен, увязнув в болоте, вытащил сам себя за волосы. Какие законы физики сумел нарушить барон?
10. Гимнасты равного веса Петя и Вася взбираются по концам каната, перекинутого через подвижный блок. Петя взбирается вдвое быстрее Васи. Кто из них скорее доберётся до блока?
11. Что легче: пуд пуха или пуд железа?
12. Почему закрутить шуруп легче, чем вбить гвоздь такой же длины?
13. Заберитесь на шведскую стенку и, ухватившись руками за перекладину, повисните. Как при этом следует расположить руки, чтобы усилие было наименьшим?
14. Почему согнутой в локте рукой можно поднять больший груз, чем вытянутой?
15. Напишите физическое уравнение, содержанием которого является следующее положение: «Чем больше масса тела, тем большая должна быть тормозящая сила упругости, чтобы остановить тело на данном отрезке пути».

16. Если на наковальню поместить несколько капель воды и ударить по ним тяжёлым молотом, то возникает звук, похожий на выстрел. Чем это объяснить?
17. Можно ли конический маятник заставить вращаться так, чтобы нить была горизонтальной?
18. Почему вратарь, ловя мяч, отклоняется назад?
19. Почему большую льдину, плавающую в воде, легко привести в движение, но трудно сразу же сообщить ей большую скорость?
20. Соревнования по перетягиванию каната – хорошая демонстрация III закона Ньютона. $F_{12} = F_{21}$. Но почему же, в таком случае, одна из команд побеждает?
21. Сможете ли Вы:
 - А) Через вертикальную трубу высотой 1м откачать насосом из сосуда ртуть?
 - Б) Откачать насосом кипящую воду?
 - В) Поставить рекорд питья сока из коктейльной трубочки, высотой 13м?
22. Почему прыгать в высоту легче «перекатом», чем «ножницами»?
23. При проведении соревнований по подъёму тяжестей или по прыжкам в высоту нужно ли учитывать, в каком месте земного шара происходят состязания?
24. Можно ли поднять с Земли тело, приложив к нему силу, равную по величине силе тяжести, действующей на тело?
25. Человек с пудовой гирей в руке прыгает со стула. Сколько весит гиря во время падения?
26. В каких случаях герои известной басни Крылова лебедь, рак и щука действительно не сдвинут воза, если считать, что силы их равны и что трения между возом и землёй не существует?
27. Гимнаст, идущий по натянутому канату, вызывает восхищение зрителей. Ещё более искусным кажется он, когда идёт по натянутому канату, неся на коромысле ведро с водой. В каком случае ему легче удерживать равновесие?
28. Почему конькобежцы размахивают руками при беге?
29. Почему половую щётку значительно легче удерживать на пальце в вертикальном положении, чем палку такой же длины?
30. Когда гиря тяжелее: летом или зимой?
31. На стадионе состоялось соревнование по бегу. Один спортсмен на заданной дистанции достиг скорости 9м/с. С какой скоростью он при беге выбрасывал ступню каждой ноги?

Оценочные задачи

(Задачи-оценки – новый для большинства школьников класс задач. Для решения задачи надо понять рассматриваемое физическое явление, построить более или менее грубую (т.к. нужна только оценка) физическую модель этого явления, выбрать разумные значения физических величин, получить числовой результат, более или менее соответствующий реальности и оценить его разумность.)

1. Сможете ли вы поднять груз, масса которого равна массе воздуха, находящегося в классной комнате?
2. Сколько гречневой каши должен съесть человек, чтобы энергии, полученной при её усвоении, было достаточно для восхождения на гору высотой 5км?

3. По нормативам, принятым в армии США, военнослужащий должен выполнить 72 отжимания от пола за 1 мин. Какая мощность при этом развивается?
4. На какую высоту смог бы прыгнуть человек, если бы он всю свою энергию разбега преобразовал в энергию прыжка?
5. Оцените, на сколько дальше спортсмен бросит гранату, если будет бросать её с разбега.
6. С какой минимальной частотой человек должен вращать ведро с водой в вертикальной плоскости, чтобы вода не выливалась?
7. Гимнаст делает на перекладине оборот – «солнышко». Масса гимнаста m . Считая, что масса гимнаста сосредоточена в центре тяжести, определите силу, действующую на руки гимнаста в нижней точке.
8. Оцените усилие спортсмена при толкании ядра.
9. Оцените среднее усилие, развиваемое ногами человека при приземлении после прыжка из окна второго этажа.
10. Оцените силу притяжения, которая возникнет между двумя людьми, стоящими на расстоянии один метр друг от друга, если одному «передали» 1% всех электронов, «взятых» у другого. Найдите для величины этой силы подходящее сравнение.
11. Пятью ударами молотка гвоздь забили в деревянную стену. Какую силу нужно приложить к шляпке гвоздя, чтобы выдернуть его?
12. Оцените силу, необходимую для того, чтобы оторвать от спины хорошо поставленную медицинскую банку.

Количественные задачи

1. Герой приключенческого фильма Тарзан разбегается до максимальной скорости 8 м/с и цепляется за лиану, свешивающуюся вертикально с высокого дерева. На какую максимальную высоту поднимется Тарзан, раскачавшись на лиане? Повлияет ли на ответ длина лианы?
2. Велосипедист совершает трюк «мёртвая петля», скатываясь с горки. С какой минимальной высоты H должен съехать велосипедист, не вращая педали, чтобы он сделал полный оборот и не оторвался от поверхности горки? Радиус закругления горки R . Центр масс велосипедиста находится на высоте h .
3. Герой одного из рассказов О'Тенри дал пинок поросёнку с такой силой, что тот полетел, «опережая звук собственного визга». С какой силой должен был ударить поросёнка герой рассказа, чтобы описанный случай произошёл в действительности? Массу поросёнка примем равной 5 кг, а продолжительность удара 0,01 с.
4. В известном аттракционе «Мотоциклист на вертикальной стенке» мотоциклист движется по внутренней поверхности вертикального цилиндра радиусом R по горизонтальному кругу. Какова при этом должна быть минимальная скорость мотоциклиста, если коэффициент трения между шинами и поверхностью цилиндра равен μ ? Размеры мотоциклиста много меньше радиуса цилиндра.
5. Гимнаст массой m_1 , имея при себе камень массой m_2 , прыгает под углом α к горизонту со скоростью V . В момент, когда им была достигнута максимальная высота, он бросает камень со скоростью V_0 относительно себя назад. На сколько увеличится дальность прыжка гимнаста ΔL вследствие того, что им был брошен камень?

Один арифметический ребус «Реши, если силён!»

$$\begin{array}{r} + \text{РЕШИ} \\ \text{ЕСЛИ} \\ \hline \text{СИЛЁН} \end{array}$$

Замените буквы на цифры так, чтобы получилось верное равенство.
Разным цифрам соответствуют разные буквы.