

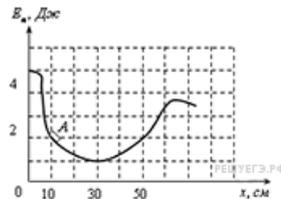
Механика

1. Задание 28 № 2919

Деревянный брусок плавает на поверхности воды в миске. Миска покоится на поверхности Земли. Что произойдет с глубиной погружения бруска в воду, если миска будет стоять на полу лифта, который движется с ускорением, направленным вертикально вверх? Ответ поясните, используя физические закономерности.

2. Задание 28 № 2926

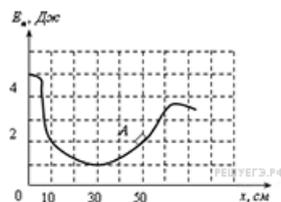
После толчка льдинка закатилась в яму с гладкими стенками, в которой она может двигаться практически без трения. На рисунке приведен график зависимости энергии взаимодействия льдинки с Землей от её координаты в яме.



В некоторый момент времени льдинка находилась в точке A с координатой $x = 10$ см и двигалась влево, имея кинетическую энергию, равную 2 Дж. Сможет ли льдинка выскользнуть из ямы? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.

3. Задание 28 № 2927

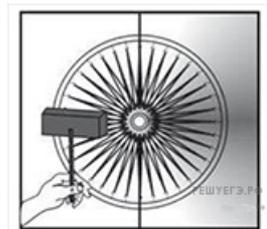
После толчка льдинка закатилась в яму с гладкими стенками, в которой она может двигаться практически без трения. На рисунке приведен график зависимости энергии взаимодействия льдинки с Землей от ее координаты в яме.



В некоторый момент времени льдинка находилась в точке A с координатой $x = 50$ см и двигалась влево, имея кинетическую энергию, равную 2 Дж. Сможет ли льдинка выскользнуть из ямы? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.

4. Задание 28 № 3686

Велосипедное колесо, у которого вместо металлических спиц обод удерживают натянутые резинки, установлено в вертикальной плоскости и может свободно вращаться вокруг своей горизонтальной оси, зажатой в штативе. К неподвижному колесу подносят слева мощную лампу и начинают нагревать резиновые «спицы» (см. рис.). Резина, в отличие от металла, при нагревании не расширяется, а сжимается. Опишите, опираясь на известные физические законы, что будет происходить с резинками, и как колесо будет двигаться.



5. Задание 28 № 3896

Автомобиль приводится в движение двигателем, который соединяется с ведущими колёсами при помощи трансмиссии, обычно состоящей из сцепления, коробки передач и системы различных валов и шарниров. Сцепление позволяет отсоединять двигатель от коробки передач, что облегчает её переключение. Диск сцепления, соединённый с первичным валом коробки передач, прижимается к маховику двигателя мощными пружинами, что позволяет передавать крутящий момент в последующие элементы трансмиссии. По мере износа диска сцепления сила его прижатия к маховику уменьшается, и сцепление может начать «пробуксовывать». На каких передачах — «пониженных» или «повышенных» — следует двигаться в этом случае, чтобы добраться до ближайшей станции техобслуживания?

Справка: при движении автомобиля с определённой скоростью на «пониженных» передачах (1, 2, 3 ...) двигатель работает на больших оборотах, а на «повышенных» (4, 5, ...) — на меньших оборотах при той же скорости движения.

6. Задание 28 № 4111

При малых колебаниях вблизи положения равновесия математического маятника длиной $l = 1$ м модуль силы натяжения нити, на которой подвешен грузик массой $m = 100$ г, меняется в пределах от T до $T + \Delta T$, где $\Delta T = 15$ мН и $\Delta T \ll T$. Найдите амплитуду A колебаний этого маятника. Трение не учитывайте. При решении задачи учтите, что для малых углов α справедливо приближённое равенство $\sin \alpha \approx \alpha$. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на грузик.

7. Задание 28 № 4163

При малых колебаниях с амплитудой $A = 5$ см вблизи положения равновесия математического маятника модуль силы

натяжения нити, на которой подвешен грузик массой $m = 100$ г, меняется в пределах от T до $T + \Delta T$, где $\Delta T = 15$ мН и $\Delta T \ll T$. Какова длина l нити маятника? Трение не учитывайте. При решении задачи учтите, что для малых углов α справедливо приближённое равенство $\sin \alpha \approx \alpha$. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на грузик.

8. Задание 28 № 4438

Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, почему у басовых труб органа длины большие, а у труб с высокими тонами - маленьки. Органная труба открыта с обоих концов и звучит при продувании через неё потока воздуха.

9. Задание 28 № 4473

Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, почему длины органных труб разные: у труб с высокими тонами — маленьки, а у басовых труб — большие. Органная труба открыта с обоих концов и звучит при продувании через неё потока воздуха.

10. Задание 28 № 6172

На кухне во время приготовления пищи могут случаться разные неприятности. Например, если сильно перегреть растительное масло на сковороде, поставленной на газовую плиту, то его пары могут воспламениться от газовой горелки, масло в сковороде тоже начнёт гореть, и его надо будет потушить. Спрашивается чем? Оказывается, что при обычной попытке тушения масла вылитой на него водой возникает столб огня, который может поджечь весь дом.

Опишите, основываясь на известных физических законах и закономерностях, процессы, происходящие при такой попытке его «тушения».

11. Задание 28 № 6360

В этом году в Подмоскowie зима была тёплая и малоснежная. После нескольких небольших снегопадов в январе были длительные оттепели, сменявшиеся морозами, в феврале такая погода продолжилась, и пушистый снег постепенно превратился в жёсткую массу, по которой можно было ходить, не проваливаясь.

Опишите, основываясь на известных физических законах и закономерностях, процессы, происходившие в снегу и приведшие к его затвердеванию.

12. Задание 28 № 6665

Опытный турист, как и партизаны в годы войны, разжигая костёр, вначале складывает небольшую кучку сухих листьев, травы и тонких веточек, обкладывает их «пирамидкой» из наклонно стоящих веточек потолще, а затем и толстыми ветками. Неопытный турист просто беспорядочно складывает ветки в кучу и поджигает их. В каком случае костёр будет больше дымить и может вообще потухнуть?

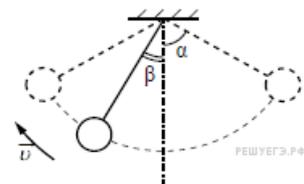
Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, почему это происходит.

13. Задание 28 № 6702

Садоводы осенью и весной часто уничтожают опавшие листья, сжигая их на костре. Разведя костёр, они начинают сыпать на него сверху листья. В каком случае костёр будет лучше гореть и меньше дымить: если листья сухие и бросают их небольшими порциями, или листья сырые и их много? Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, почему это происходит.

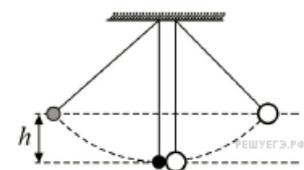
14. Задание 28 № 7127

Маленький шарик, подвешенный к потолку на лёгкой нерастяжимой нити, совершает колебания в вертикальной плоскости. Максимальное отклонение нити от вертикали составляет угол $\alpha = 60^\circ$. Сделайте рисунок с указанием сил, приложенных к шарiku в тот момент, когда шарик движется влево-вверх, а нить образует угол $\beta = 30^\circ$ с вертикалью (см. рисунок). Покажите на этом рисунке, куда направлено в этот момент ускорение шарика (по нити, перпендикулярно нити, внутрь траектории, наружу от траектории). Ответ обоснуйте. Сопротивление воздуха не учитывать.



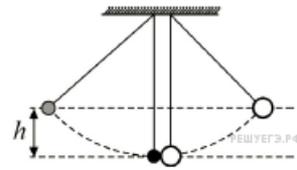
15. Задание 28 № 8877

Два абсолютно упругих шарика подвешены на длинных нерастяжимых вертикальных нитях одинаковой длины так, что центры шариков находятся на одной высоте и шарики касаются друг друга (см. рисунок). Вначале отклоняют в сторону в плоскости нитей лёгкий шарик, отпускают его, и после лобового удара о тяжёлый шар лёгкий шарик отскакивает и поднимается на некоторую высоту h . Затем такой же опыт проводят, отклоняя из начального положения на ту же высоту тяжёлый шар. Во сколько раз высота подъёма лёгкого шарика после удара по нему тяжёлым шаром будет отличаться от той, что была в первом случае? Масса лёгкого шарика намного меньше массы тяжёлого, потерями энергии можно пренебречь. Ответ поясните, опираясь на законы механики.



16. Задание 28 № 8919

Два абсолютно упругих шарика подвешены на длинных нерастяжимых вертикальных нитях одинаковой длины так, что центры шариков находятся на одной высоте и шарики касаются друг друга (см. рисунок). Вначале отклоняют в сторону в плоскости нитей лёгкий шарик, отпускают его, и после лобового удара о тяжёлый шар лёгкий шарик отскакивает и поднимается на некоторую высоту h . Затем такой же опыт проводят, отклоняя из начального положения на ту же высоту оба шарика, и затем одновременно отпускают их. Во сколько раз высота подъёма лёгкого шарика после столкновения с тяжёлым шаром будет отличаться от той, что была в первом случае? Массу лёгкого шарика намного меньше массы тяжёлого, потерями энергии можно пренебречь. Ответ поясните, опираясь на законы механики.



17. Задание 28 № 9520

Капитан парусного корабля в открытом море не обнаружил в пределах видимости (до горизонта) ни одного клочка земли. Тогда он послал юнгу оглядеться с самого верха грот-мачты, который находился над уровнем моря в 4 раза выше, чем капитанский мостик. Во сколько раз при этом увеличилось расстояние до крайней точки поверхности моря, которую ещё можно было видеть?

18. Задание 28 № 9552

Капитан парусного корабля в открытом море не обнаружил в пределах видимости (до горизонта) ни одного клочка земли. Тогда он послал юнгу оглядеться с самого верха грот-мачты, который находился над уровнем моря в 4 раза выше, чем капитанский мостик. Во сколько раз при этом увеличилась площадь поверхности моря, которую можно было обозревать? Считайте, что радиус Земли гораздо больше высоты мачты.

19. Задание 28 № 9755

Известно, что быстрый поток воды в горных реках легко переворачивает тяжёлые камни. Проанализируйте, основываясь на физических законах и закономерностях, это явление, считая для упрощения, что поток воды плотностью ρ , движущийся со скоростью v , «упирается» в кубический камень с ребром a и останавливается в пределах его поперечного сечения $S = a^2$, создавая силу F , называемую «скоростным напором». Оцените, во сколько раз увеличится масса переворачиваемых камней, если скорость воды возрастёт в 3 раза (селевой поток)?

20. Задание 28 № 9787

Известно, что быстрый поток воды в горных реках легко переворачивает тяжёлые камни. Проанализируйте, основываясь на физических законах и закономерностях, это явление, считая для упрощения, что поток воды плотностью ρ , движущийся со скоростью v , «упирается» в кубический камень с ребром a и останавливается в пределах его поперечного сечения $S = a^2$, создавая силу F , называемую «скоростным напором». Оцените, во сколько раз увеличится масса переворачиваемых камней, если скорость воды возрастёт в 2 раза (селевой поток)?

21. Задание 28 № 10200

В наше время на дни рождения часто дарят резиновые шарики, надутые гелием, — они не взрывоопасны и имеют довольно большую подъёмную силу. Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, происхождение этой подъёмной силы и определите, на сколько она изменится, если вместо гирлянды из 27 шаров, в каждый из которых накачали по 1 моллю гелия, надувать тем же количеством гелия один большой шар? Толщина резиновой оболочки у всех шаров одинакова, давление и температура близки к нормальным, а подъёмная сила гирлянды равна 1,52 Н.

22. Задание 28 № 10237

Известно, что слуховой аппарат человека чувствителен к изменениям атмосферного давления — если оно быстро меняется, то уши закладывает. От этого ощущения можно избавиться, если определённым образом глотнуть воздух. Объясните, основываясь на физических законах и закономерностях, наблюдаемое явление и оцените, при подъёме на лифте на какой этаж Главного здания (ГЗ) МГУ им. М.В. Ломоносова это закладывание произойдёт, если в среднем уши человека чувствуют изменение давления на 9 мм ртутного столба. Высота каждого этажа в ГЗ 5 м, а атмосферные условия близки к нормальным. Лифт стартует с первого этажа. Считайте, что в пределах высоты ГЗ плотность атмосферного воздуха не меняется.

23. Задание 28 № 10269

В наше время на дни рождения часто дарят резиновые шарики, надутые гелием, — они не взрывоопасны и имеют довольно большую подъёмную силу. Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, происхождение этой подъёмной силы и определите, на сколько она изменится, если вместо гирлянды из 8 шаров, в каждый из которых накачали по 1 моллю гелия, надувать тем же количеством гелия один большой шар? Толщина резиновой оболочки у всех шаров одинакова, давление и температура близки к нормальным, а подъёмная сила гирлянды равна 0,45 Н.

24. Задание 28 № 10301

Известно, что слуховой аппарат человека чувствителен к изменениям атмосферного давления — если оно быстро меняется, то уши закладывает. От этого ощущения можно избавиться, если определённым образом глотнуть воздух. Объясните, основываясь на физических законах и закономерностях, наблюдаемое явление и оцените, при спуске на лифте с какого этажа Главного здания (ГЗ) МГУ им. М.В. Ломоносова это закладывание произойдёт, если в среднем уши человека чувствуют изменение давления на 9 мм ртутного столба. Высота каждого этажа в ГЗ 5 м, а атмосферные условия близки к нормальным. Лифт опускается на первый этаж. Считайте, что в пределах высоты ГЗ плотность атмосферного воздуха не меняется.