Решающий балл: методические рекомендации по решению нестандартных задач для обучающихся разных учебных способностей по предмету «Физика».

Первый уровень сложности

1. Определите высоту горы, если температура у подножия составляет $+20^0$С, а на вершине $+8^0$С.С какой минимальной скоростью лосось должен выпрыгнуть из воды, чтобы попасть на вершину водопада высотой 2,1 м?
2. Боевая реактивная установка БМ-13 («Катюша») имела длину направляющих балок 5 м, массу каждого снаряда 42,5 кг и силу реактивной тяги 19,6 кН. Найти скорость схода снаряда с направляющей балки.
3. Глубины измеряют с помощью прибора эхолота. Звук с корабля через 6 секунд возвращается в виде эха. Скорость распространения звука в воде составляет 1500 м/с. Определите, чему равна глубина океана в этом месте.
4. Пик Ленина на Памире. Высота пика Ленина на Памире равна 7134 м. Атмосферное давление на этой высоте равно 3,8· Па. Определите плотность воздуха на вершине пика при температуре 273К, если плотность воздуха при нормальных условиях 1,29 $\frac{кг}{м^3}$.
5. Паук массой 0,085 г спускается по нити паутины, которая поддерживает паука с силой $4{,}8 \cdot 10^{-4}$Н. Каково ускорение паука? Сопротивлением воздуха пренебрегите.
6. Известно, что при тяжелой, физической работе человек выделяет пот объемом 10 литров. Какая масса воды может быть нагрета от 40 до 100^0С за счет той тепловой энергии, которая тратиться на испарение пота объемом10 литров?

Второй уровень сложности

7. Согласно упрощенной модели сердца млекопитающего, при каждом сокращении около 20 г крови ускоряется от скорости 0,25 м/с до 0,35 м/с за время 0,10 с. Какова при этом величина силы, развиваемой сердечной мышцей?
8. В опытах великого русского ученого М. В. Ломоносова (1711–1765) по капиллярным явлениям вода поднималась по капилляру на 26 линий (1 линия = 2,57 мм). Найдите внутренний диаметр трубки, которой пользовался ученый.
9. Моллюск морской гребешок открывает свою раковину с помощью упругого вещества абдуктина, модуль упругости которого примерно равен 2 МН/м^2. Какую потенциальную энергию запасает кусочек абдуктина толщиной 3 мм и площадью сечения 0,5 см^2 при сжатии его на 1 мм?
10. Когда пеликаны ныряют за рыбой, они складывают свои крылья и совершают свободное падение в воду. Предположим, что пеликан начинает нырять с высоты 25 м и, падая, не в состоянии изменить траекторию. Если у рыбы есть в запасе 0,15 с, то она может сманеврировать и уклониться от пеликана. Какова высота, на которой рыба должна заметить пеликана, чтобы спастись? Считайте, что рыба находится у поверхности воды.

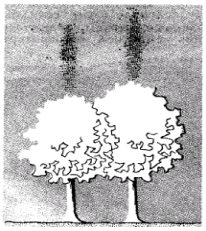
Третий уровень сложности

11. Масса воздушного шара вместе с канатом, волочащимся по земле, равна m; выталкивающая сила, действующая на шар, равна F; коэффициент трения каната о землю равен μ. Сила сопротивления воздуха, действующая на воздушный шар, пропорциональна квадрату скорости шара относительно воздуха: $f = \alpha\vartheta^2$. Найдите скорость шара относительно земли, если дует горизонтальный ветер со скоростью u.

Качественные задачи

12. Если бросить кошку вверх ногами, она все равно приземлится на лапы. Даже бесхвостые кошки обладают этой загадочной способностью. Каким образом кошка переворачивается в воздухе на 180 градусов.
13. Когда у человека на руке или на ноге наложен гипс, он испытывает сильную усталость. Объясните это на основании первого и второго законов Ньютона.
14. Часто незадолго до захода солнца над вершинами деревьев можно видеть темные облачка представляющие плотные рои комаров. Рои эти вытянуты вверх и резко очерчены – порой создается впечатление, что дерево горит. Такие рои можно наблюдать также над

телевизионными антеннами и церковными шпилями. Рассказывают, что однажды пожарная команда выехала по тревоге тушить пожар в церкви, но обнаружила, что над церковью клубится не дым, а рой насекомых. Почему насекомые собираются в такие тучи?



15. Мощность ветра. Какой ветер — зимний или летний — при одной и той же скорости обладает большей мощностью? *Ответ. Так как зимой воздух плотнее, чем летом, а кинетическая энергия зависит от массы, то зимой при той же скорости (и других равных условиях) ветер обладает большей мощностью.*

16. Знаменитый древнегреческий ученый Аристотель, живший в IV в. до н.э., для доказательства невесомости воздуха взвешивал пустой кожаный мешок и тот же мешок, наполненный воздухом. Обнаружив одинаковый вес, Аристотель сделал заключение, что воздух не имеет веса, т.е. невесом. Почему вывод Аристотеля неверен. В чем заключалась ошибка Аристотеля? *Решение:* Потому что вес мешка с воздухом увеличивался на столько, на сколько увеличивалась выталкивающая сила, действующая со стороны воздуха на раздутый мешок. Для доказательства весомости воздуха достаточно было бы откачать воздух из какого-либо сосуда или накачать его в прочный сосуд.

17. Экология городов. Промышленные центры, расположенные в зоне влажного климата, сильно загрязняют атмосферу. Почему? *Ответ. Пылинки промышленных отходов, частицы дыма при большой влажности воздуха служат центрами конденсации водяных паров, в результате чего масса таких частиц увеличивается, уменьшается скорость их диффузии. Поэтому пылинки создают вокруг промышленного центра дымовые облака.*

18. Радиосвязь. Могут ли подводные корабли в океанских глубинах устанавливать между собой дальнюю радиосвязь*? Ответ. Нет, так как в воде радиоволны быстро затухают.*

Оптика

Квантовая физика

Дополнительные источники задач:

1. Задачник по физике "География на уроках физики"

2. Сборник задач по физической географии.

3. Задачи по физике 10 класс.

Задачи по физике с историческим содержанием

4. Задачи по физике с историческим содержанием.

5. Задачи по физике с биологическим содержанием.