

Школьный тур областной олимпиады по физике
2015-2016 учебный год
6 класс

1 задача. Красная шапочка, хоть и очень любила свою бабушку, но из-за полной корзинки с пирожками шла к ней со скоростью в два раза меньшей, чем обратно. Как известно, к бабушке из-за опасности встречи с волком она пошла по длинной дороге, а обратно уже по короткой. Определите суммарное расстояние, пройденное Красной шапочкой, если она пошла к бабушке в 9:00 и была у нее в 10:30, вышла же обратно в два часа дня, а дома была в половине третьего. Случайно оказавшийся рядом ученый кот заметил, что с пустой корзинкой Красная шапочка проходит 10 метров за 5 секунд. Считать, что по пути Красная шапочка нигде не останавливалась.

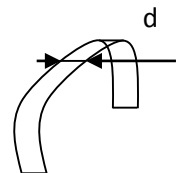
2 задача. Незнайка решил посадить кактус. Для этого он раздобыл цветочный горшок, в который доверху заполнил сухим песком. Для этого ему потребовалось 1,5 кг сухого песка, затем вылил в него 0,5 литра воды (больше просто песок не впитывал). Принимая плотность сухого песка (отношение массы песка к занимаемому им объему) равной 1,5 кг/л, а плотность воды 1 кг/л, ответьте на следующие вопросы:

- а) Каков объем цветочного горшка (ответ дайте в литрах)?
- б) Какова масса мокрого песка в горшке (ответ дайте в килограммах)?
- в) Какова средняя плотность мокрого песка (ответ дайте в кг/литр)?
- г) Определите плотность камня, из которого образовался песок. Считать, что песок – это очень мелко раздробленные камни и вода вытеснила весь воздух из пространства между песчинками. Ответ дать в кг/л.

3 задача. Воздушный шарик рукой прижимают к столешнице. Постепенно усилие увеличивают, таким образом, что расстояние между рукой и столом уменьшается почти в два раза. Массой воздушного шарика и действующей на него силой Архимеда пренебречь. Ответьте на следующие вопросы, как можно подробнее:

- а) Как при этом изменяется площадь соприкосновения воздушного шарика и стола?
- б) Как соотносятся друг с другом сила, с которой рука действует на шарик, и сила, с которой стол действует на шарик?
- в) Как изменяется при этом давление воздуха внутри шарика?

4 задача. Предложите способ, позволяющий как можно точнее определить ширину d предложенной скобы для степлера. Сделайте рисунок, опишите способ измерений. Ответ дайте с точностью до десятых миллиметра.
Оборудование: Разделенные между собой скобы для степлера 10 шт, линейка с миллиметровыми делениями.



Возможные решения

Задача 1.

Скорость движения Красной шапочки обратно домой $10\text{м}/5\text{с}=2\text{м}/\text{с}$

Скорость движения Красной шапочки к бабушке в два раза меньше $1\text{м}/\text{с}$

Время движения Красной шапочки до бабушки $1,5\text{ч}=90\text{мин}=5400\text{секунд}$

Расстояние от дома до бабушки $5400\text{с}\cdot 1\text{м}/\text{с}=5400\text{м}=5,4\text{км}$

Время движения Красной шапочки от бабушки до дома $30\text{мин}=1800\text{секунд}$

Расстояние от бабушки до дома $2\text{м}/\text{с}\cdot 1800\text{секунд}=3600\text{метров}=3,6\text{км}$

Расстояние, пройденное Красной шапочкой $3,6\text{км}+5,4\text{км}=9\text{км}$.

Задача 2.

а) Объем цветочного горшка $V = \text{масса песка} / \text{плотность песка} = 1,5(\text{кг}) / 1,5(\text{кг}/\text{л}) = 1 \text{ литр}$.

б) Масса воды, добавленной в песок $0,5\text{кг}$. Соответственно масса мокрого песка $1,5\text{кг}+0,5\text{кг}=2\text{кг}$.

в) Плотность мокрого песка составит масса мокрого песка разделить на объем цветочного горшка или $2\text{кг}/\text{л}$.

г) Собственный объем песка найдем как разность объема сухого песка и воды, добавленной в цветочный горшок $1\text{л}-0,5\text{л}=0,5\text{л}$

Плотность материала песка составит $1,5\text{кг}/0,5\text{л}=3\text{кг}/\text{л}$.

Задача 3.

а) Поскольку шарик при увеличении усилия деформируется, то площадь соприкосновения воздушного шарика с поверхностью стола увеличивается. В качестве доказательства об этом может свидетельствовать жизненный опыт учащихся.

б) На шарик действуют только две силы, так как по условию задачи массой воздушного шарика и силой Архимеда пренебрегаем. Поскольку воздушный шарик остается на месте, значит сила, с которой рука действует на шарик, и сила, с которой стол действует на шарик, уравновешивают друг друга, следовательно, они равны по величине.

в) Это самый сложный вопрос во всей олимпиаде.

Предположим, что оболочка шарика в процессе его прижатия к столешнице не растягивается и не сжимается (площадь поверхности шарика не изменяется). В этом случае объем воздуха внутри шарика уменьшится, так как форма шарика будет сильнее отличаться от сферы, а сфера – это идеальная фигура, дающая наибольший объем при заданной площади поверхности. Это приведет к увеличению давления внутри шарика. Так как оболочка шарика все-таки способна растягиваться, то она несколько растянется, но при этом давление воздуха внутри неё все-равно окажется выше изначального, так как чем сильнее растягивается оболочка, тем больше разница давлений воздуха внутри шарика и снаружи. Это объясняется тем, что чем сильнее растягивается оболочка, тем большие действуют силы упругости, а компенсируются они как раз разностью сил давления воздуха внутри шарика и снаружи. Таким образом давление воздуха в шарике вырастет.

Задача 4.

Для более точного измерения необходимо воспользоваться методом рядов. Для этого нужно аккуратно составить скобы вплотную друг к другу и измерить их общую ширину. Тогда ширину предложенной скобы d найдем как:

$d = (L \pm 1) / N \text{ мм}$. Погрешность при этом будет в 10 раз меньше погрешности линейки, то есть $0,1 \text{ мм}$.



Разбалловка задач для 6 класса

6 класс. 1 задача. (Максимальный балл за задачу 10 баллов)		
1	Верно определена скорость Красной шапочки от бабушки до дома (2 м/с)	1балл
2	Верно определена скорость Красной шапочки от дома до бабушки (1 м/с)	1 балл
3	Правильно указано время движения от дома до бабушки (1,5ч=90мин=5400секунд)	1 балл
4	Правильно указано время движения от бабушки до дома (30мин=1800секунд)	2 балла
5	Рассчитано верное расстояние по длинной дороге (5400м=5,4км)	2 балла
6	Рассчитано верное расстояние по короткой дороге (3600метров=3,6км)	2 балла
7	Получен ответ на основной вопрос в задаче (9 км)	1 балл
6 класс. 2 задача. (Максимальный балл за задачу 10 баллов)		
1	Верно определен объем цветочного горшка (1 л)	1 балл
2	Указана масса воды (0,5 кг)	1 балл
3	Определена масса мокрого песка (2 кг)	2 балла
4	Рассчитана плотность мокрого песка (2кг/л)	2 балла
5	Есть обоснованное значение собственного объема песка (0,5 л)	2 балла
6	Рассчитана плотность камня, из которого образовался песок (3кг/л)	2 балла
6 класс. 3 задача. (Максимальный балл за задачу 10 баллов)		
1	а) Приведен правильный ответ и он обоснован (площадь увеличивается).	2 балла
2	б) Приведен правильный ответ (2 балла) и он корректно обоснован (2 балла)	4 балла
3	в) Приведен правильный ответ (1 балл) и он корректно обоснован (3 балла)	4 балла
6 класс. 4 задача. (Максимальный балл за задачу 10 баллов)		
1	Присутствует рисунок с обозначенными физическими параметрами, измеряемыми в ходе эксперимента (2 балла) Присутствует рисунок без обозначений измеряемых физических параметров (1 балл) Рисунок отсутствует (0 баллов)	2 балла
2	Описана последовательность действий, необходимая и достаточная для воспроизведения хода эксперимента(2 балла). Приведенная последовательность действий (описание эксперимента) не достаточно полная. (1 балл) Отсутствует описание эксперимента (0 баллов)	2 балла
3	Проведено более одного измерения (1 балл)	1 балл
4	Используется метод рядов (3 балла)	3 балл
5	Результат измерения отличается от «правильного» (см. примечание) не более чем на 0,1 мм (2 балла) Результат измерения отличается от 0,1мм до 0,3 мм (1 балл) Результат измерения отличается на 0,4 мм и более (0 баллов) <i>Примечание. Под «правильным» результатом будем понимать результат измерений проведенных учителем на закупленных канцелярских скобах при помощи тех же линеек, что выданы учащимся. Для более точного измерения необходимо воспользоваться методом рядов. Наиболее удобно измерить линейкой еще не разделенные скобы, разделив на число скоб. Точность измерений при этом составит $L \pm 1$ мм. Где L – длина N скоб. Тогда ширину предложенной канцелярской скобы d найдем как: $d = (L \pm 1) / N$ мм.</i>	2 балла