|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  И НАУКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  Государственное бюджетное образовательное учреждение  дополнительного образования детей  «ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ»  350000 г. Краснодар,  ул. Красная, 76  тел. 259-84-01  E-mail: cdodd@mail.ru |  | **Всероссийская олимпиада школьников**  **по физике**  **2015-2016 учебный год**  **Муниципальный этап**  **7 класс, ответы**  **Председатель предметно-методической комиссии: Тумаев Е.Н., д.ф.-м.н., доцент** |

**Задача 1. «В гостях у Кролика».** Винни-Пух и Пятачок, побывали в гостях у Кролика. Выпили 2,4 литра молока, съели 3 литра мёда и 1,2 кг малины. При этом каждого продукта Винни-Пух съел в 2 раза больше, чем Пятачок. Сможет ли воздушный шар поднять сытого Винни-Пуха, если он рассчитан на подъём груза в 25 кг. Голодный Винни-Пух весил 20 кг. Плотности меда и молока равны: ρмёда= 1400 кг/м3, ρмолока= 1000 кг/м3.

**Решение задачи 1.** Подсчитаем массу съеденных Винни-Пухом продуктов. Известно, что Винни-Пух съел в 2 раза больше Пятачка. Тогда получается, что малины он съел 0,8 кг.

Объем меда 3 л = 3\*10-3 м3, масса меда m = ρмёда\**V* = 1400\*3\*10–3 = 4,2 кг меда съедено обоями гостями. Винни-Пух съел 2,8 кг.

Найдем, сколько медведь выпил молока. Масса всего молока *m*= ρмолока\**V* = 1000\* 2.4\*10-3 = 2,4 кг. Из них Винни-Пух выпил 1,6 кг.

Итого 0,8 кг+2,8 кг+1,6 кг=5,2 кг. Воздушный шар может поднять не более 25 кг. Масса голодного Винни-Пуха – 20 кг. Следовательно, основательно подкрепившись, он не сможет подняться на воздушном шаре.

**Рекомендуемая оценка задачи 1*.*** Подсчет массы малины, которую съел Винни-Пух – 2 балла, подсчет массы меда, который съел Винни-Пух – 2 балла, подсчет массы молока, которое выпил Винни-Пух – 2 балла, подсчет суммарной массы продуктов, которые съел и выпил Винни-Пух – 2 балла; подсчет суммарной массы Винни-Пуха после трапезы и вывод, что воздушный шар его не поднимет – 2 балла. Итого – 10 баллов.

**Задача 2. «Рельс на дне».**Кусок стального рельса лежит на каменистом дне реки. Его поставили вертикально. Изменилась ли при этом выталкивающая сила, действующая на него, если весь рельс остался под водой? Изменится ли она (по сравнению с предыдущим случаем), если при подъеме часть рельса окажется над водой? Ответ обоснуйте и укажите для каждого случая, уменьшится или увеличится выталкивающая сила.

**Решение задачи 2**. В первом случае выталкивающая сила не изменится, так как не изменится объем погруженной в воду части рельса. Во втором случае выталкивающая сила уменьшится, поскольку станет меньше объем погруженной части.

Заметим, что, если бы дно реки было глинистым, ответ мог быть другим. Это связано с тем, что если вода не может подтекать под тело, то сила гидростатического давления прижимает его ко дну.

**Рекомендуемая оценка задачи 2.**Вывод, что в первом случае выталкивающая сила не изменится – 4 балла, вывод, что во втором случае выталкивающая сила уменьшится – 4 балла, вывод, что для глинистого дна ответ будет другой – 2 балла; Итого – 10 баллов.

**Задача 3. «Что нам стоит дом построить».** Дети строят домик из кубиков. Сначала они положили пенопластовый кубик (плотность 120 кг/м3) с ребром 5 см, а на него водрузили другой пенопластовый кубик, ребро которого 4 см. Какое давление испытывает нижний кубик? А пол под нижним кубиком? Найдите силу, с которой кубики давят на пол?

**Решение задачи 3**. Обозначим сторону верхнего кубика *a*, нижнего *b*. Формула давления *p = F/S = mg/S*. Давление, которое испытывает нижний кубик

*p*1 = *m*1*g*/*S*1 = ρ*Vg/S*1 = ρ*a3g/a2* = ρ*ag* = 120\*0,04\*10 = 48 Па.

Аналогично найдем давление на пол.

*p*2 = (*m*1 + *m*2) *g/S*2 = ρ(*V*1 + *V*2) *g/S*2 = 120\*⋅(0,043 + 0,053)\*10/0,052 = 90,72 Па.

Сила, с которой кубики давят на пол *F = p*2*S*2 = 90,72\*0,052 = 0,23 Н.

**Рекомендуемая оценка задачи 3.** Вычисление давления, которое испытывает нижний кубик – 4 балла, вычисление давления, которое испытывает пол под нижним кубиком – 4 балла, вычисление силы, с которой кубики давят на пол – 2 балла. Итого – 10 баллов.

**Задача 4. «Гулял жираф по Африке».** Средняя скорость жирафа 51 км/ч. Срок жизни около 36 лет. Какое расстояние проходит жираф за свою жизнь, если полагать, что в движении он находится одну треть своей жизни?

**Решение задачи 4*.*** Известно, что одну треть жизни жираф ходит, то есть 36:3 = 12 лет = 4380 дней = 105120 часов. Скорость жирафа в среднем 51 км/ч. Путь, пройденный им за всю жизнь равен:

S = 51 км/ч \*105120 ч = 5 361 120 км.

**Рекомендуемая оценка задачи 4*.*** Вычисление, сколько лет жираф находится в движении – 3 балла, вычисление, сколько дней жираф находится в движении – 3 балла, вычисление пути, который проходит жираф за свою жизнь – 4 балла. Итого – 10 баллов.