**Ответы к заданиям муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по физике (2015/2016 уч. г.)**

**7 класс**

**Задача 1.** При проведении игры «Охота на лис**»** участник от места старта проходит по направлению на север 1,2 км за 0,3 часа, находит первую «лису», потом бежит на северо-запад 1 км со скоростью 10 км/час до второй «лисы», затем 56 минут на север со скоростью 3 км/час до третьей, после чего садится на велосипед и движется со средней скоростью 24 км/час 10 минут на восток к четвёртой «лисе». Найти: среднюю путевую скорость движения участника и расстояние, на котором он окажется от начальной точки движения. Построить траекторию движения участника.

***Примерное решение***

На листе бумаги в клетку выбираем начальную точку движения участника в нижней его части немного левее середины, так как движение происходило на север и восток. Первый отрезок в 1 км задан. Откладываем его вертикально вверх, время движения 0,3\*60 = 18 минут. Второй отрезок
1 км откладываем влево. Время движения на втором участке 6 минут. Путь до третьей «лисы» 2,8 км откладываем вверх. Участок до четвёртой «лисы», равный 24\*10/60 = 2,8 км, – направо. Конечная точка маршрута удалена от начальной точки на север на 4 км и на запад на 3 км. Расстояние между ними – **5** км – находим по теореме Пифагора.

**Задача 2.** На концах невесомого стержня длиной **L** подвешены два шарика одинакового размера, сделанные из материалов различной плотности. Стержень уравновешен, если точка подвеса стержня расположена на четверть его длины от точки подвеса тяжёлого шарика. Во сколько раз плотность материала лёгкого шарика меньше, чем тяжёлого?

***Примерное решение***

Так как стержень невесом, то в системе действуют три силы: силы тяжести **mg** и **Mg** лёгкого и тяжёлого шариков и сила реакции опоры-подвеса **F**. Так как стержень может поворачиваться только вокруг точки опоры, то поворот системы возможен только за счёт сил **mg** и **Mg.** При равновесии стержня **mga =** **Mgb,** где **a** и **b** – расстояния от точки подвеса стержня до лёгкого и до тяжёлого шариков соответственно. Известно, что **m =** $ρ\_{л}V$**,**

**M =** $ρ\_{т}V. $ Из условия **b = 3a = 3L/4,** где **L -** длина стержня**.**

Получим $ρ\_{т}$**a = 3**$ρ\_{л}a.$ Тогда $ρ\_{т}$**/**$ρ\_{л}$ **= 3.**

**Задача 3.** Деревянный брусок плавает в воде, погрузившись в неё на **V** **=** **¾V,** где **V –** объём бруска. Насколько погрузится брусок в керосине? Плотность воды $ρ\_{1} $**= 1000 кг/**$м^{3}$, плотность керосина $ρ\_{2}$ **= 800 кг/**$м^{3}$.

***Примерное решение***

На брусок действуют две силы: сила тяжести **mg** и сила Архимеда$F\_{1}$–в воде и $F\_{2}$– в керосине.

**mg =** $ρ\_{1}$**\*3V/4,** и **mg =** $ρ\_{2}$**\*nV.** Отсюда $3ρ\_{1}$**/4 =** $ρ\_{2}$**\*n.**

И окончательно **n =** $3ρ\_{1}$**/(4**$ρ\_{2}$**) = 15/16 = 0,9375.**

**Задача 4.** Человек при взвешивании стоит на напольных весах. Что произойдёт с показаниями весов во время быстрого приседания? А что при быстром вставании?

***Примерное решение***

В неподвижном состоянии вес тела равен по модулю силе тяжести **mg**  уравновешивается силой упругости сжатой пружины весов, и весы показывают вес человека. При энергичном приседании человека его центр тяжести движется вниз вначале с ускорением, сила давления на весы уменьшается, а затем происходит замедление движения и вес увеличивается. Вставание начинается ускоренным подъёмом, вес увеличивается, а потом его замедлением и вес уменьшается. Таким образом, во время приседания показания весов сначала уменьшаются, затем увеличиваются по сравнению с показаниями в неподвижном состоянии. При подъёме из состояния приседа показания весов сначала увеличиваются, а затем уменьшаются.