**Дистанционный курс повышения квалификации «Как научить решать задачи по физике (основная школа). Подготовка к ГИА».**

**Слушатель:** Тлустенко О.В., учитель физики МОУ «Лицей №8» г.о.Электросталь Московской области.

**Контрольная работа №1.**

**Задание №1. Выделите две ключевые ситуации в курсе физики 7 класса:**

1. Плотность вещества.
2. Архимедова сила.

**Задание №2. Составить на основе каждой из этих ключевых ситуаций задачу в трех уровнях сложности:**

*Плотность вещества.*

Задача №1(базовый уровень). Масса металлического бруска объемом 40 см3 равна 280 грамм. Из какого металла изготовлен этот брусок?

Задача №2 (повышенный уровень). В бидон налили 50л меда. Его масса 67,5 кг. Найти плотность меда.

Задача №3 (высокий уровень). Чтобы получить латунь, сплавили куски меди массой 215кг и цинка массой 85 кг. Какой плотности была получена латунь?

*Архимедова сила.*

Задача №1 (базовый уровень). Найти Архимедову силу, которая будет действовать на мраморную плиту размером 1м$×0,5м×0,1м$, полностью погруженную в воду.

Задача №2 (повышенный уровень). Вес тела объемом 75см3 в воздухе 6Н. Вычислить вес этого тела в воде.

Задача №3 (высокий уровень). Какой максимальной подъемной силой обладает плот, сделанный из 10 бревен, если длина каждого бревна 2м, а площадь поперечного сечения 200 см2 (бревна оцилиндрованы)? Плотность дерева 700$\frac{кг}{м^{3}}$.

**Задание №3. Опишите методологию решения этих задач с учениками: приведите фрагмент урока.**

*Фрагмент урока по теме: «Плотность вещества».*

Записи на доске:

Плотность вещества.

 ρ – плотность вещества

$ρ=\frac{m}{V}$ m – масса вещества

 V – объем вещества

Единицы измерения с СИ: $\left[ρ\right]=\frac{кг}{м^{3}}$.

Учитель: ребята, очень часто плотность вещества измеряют в граммах на кубический сантиметр ($\left[ρ\right]=\frac{г}{см^{3}}$).

Установим связь между этими единицами измерения:

Выразим 1$\frac{г}{см^{3}}$ в $\frac{кг}{м^{3}}$.

Для этого переведем сначала граммы в килограммы: 1г = 0,001кг.

Далее выразим 1см3 в м3: 1см3= (0,01см)3=0,000001м3.

Следовательно: 1$\frac{г}{см^{3}}$ = 1 $\frac{0,001кг}{0,000001м^{3} }=1000\frac{кг}{м^{3}}$ , т.е. 1$\frac{г}{см^{3}}$ = 1000 $\frac{кг}{м^{3}}$.

Следовательно, если плотность вещества выражена в $\frac{г}{см^{3}}$, ее можно выразить в $\frac{кг}{м^{3}}$, умножив приведенное значение на 1000. А как, по вашему, можно перевести значение плотности, приведенное в $\frac{кг}{м^{3}}$ , в $\frac{г}{см^{3}}$?

Ученики: разделив приведенное значение на 1000.

Учитель: верно. А что показывает плотность вещества? Плотность вещества показывает, чему равна масса вещества, взятого в объеме 1 м3 (1 см3).

В учебнике приведены значения плотностей различных веществ (таблицы 2,3,4 на стр. 50).например, плотность меди 8900$\frac{кг}{м^{3}}$. Что это означает? Это означает, что гранит объемом 1м3 имеет массу 8900кг. Плотность мрамора 2,7$\frac{г}{см^{3}}$. Что это значит?

Ученики: масса мрамора объемом 1см3 равна 2,7г.

Учитель: верно. Кроме того, следует помнить, что плотность одного и того же вещества в твердом, жидком и газообразном состояниях различна.

Теперь мы с вами приступаем к решению задач.

(Задачи решаются у доски учащимися).

Задача №1. Масса металлического бруска объемом 40 см3 равна 280 грамм. Из какого металла изготовлен этот брусок?

Учитель: анализируем условие задачи, записываем данные. Для того, чтобы ответить на вопрос задачи, какую величину необходимо определить?

Ученики: плотность.

Учитель: а как тогда определить, из какого вещества изготовлен брусок?

Ученики: это можно сделать по таблице плотностей твердых тел.

Учитель: верно, теперь давайте вместе оформим эту задачу.

Дано: Решение:

V=40см3 $ρ=\frac{m}{V}$

m=280г $ρ=\frac{280г}{40см^{3}}=7\frac{г}{см^{3}}.$

Найти: Учитель: выразите, пожалуйста, полученное значение в $\frac{кг}{м^{3}}$.

 ρ - ? Ученик, отвечающий у доски: нужно полученное значение умножить на 1000, следовательно получится 7000 $\frac{кг}{м^{3}}$.

По таблице плотностей твердых тел определяем вещество: чугун.

 Ответ: этот брусок изготовлен из чугуна.

Учитель: теперь приступим к решению более сложных задач.

Задача №2. В бидон налили 50л меда. Его масса 67,5 кг. Найти плотность меда.

Учитель: обратите внимание, все ли физические величины заданы в одной системе единиц?

Ученики: нет, объем меда задан в литрах, а не в кубических метрах.

Учитель: правильно, поэтому не забываем осуществлять перевод единиц измерения. Давайте сначала вспомним, с какой единицей измерения объема связан 1л?

Ученики: с дм3, один литр равен одному кубическому дециметру.

Учитель: верно, приступим к решению задачи.

Дано: СИ Решение:

V=50л=50дм3 0,05м3 $ρ=\frac{m}{V}$

m=67,5кг $ρ=\frac{67,5кг}{0,05м^{3}}=\frac{6750кг}{5м^{3}}=1350\frac{кг}{м^{3}}.$

Найти: Ответ: 1350 $\frac{кг}{м^{3}}$.

 ρ - ?

Учитель: решим еще одну задачу.

Задача №3.Чтобы получить латунь, сплавили куски меди массой 215кг и цинка массой 85 кг. Какой плотности была получена латунь?

Учитель: еще раз внимательно читаем условие задачи. В задаче идет речь о сплаве двух металлов. Как вы думаете, чему равен объем и масса сплава (латуни)?

Ученики: (после нескольких выдвинутых версий звучит правильный ответ) наверное масса сплава (латуни) равна сумме масс веществ (меди и цинка), а объем сплава (латуни) – сумме их объемов.

Учитель: совершенно верно, молодцы. Давайте теперь решим задачу. Так как в условии идет речь о двух веществах, вводим в обозначении величин индексы. Помним, что все задачи мы решаем в общем виде.

Дано: Решение:

m1=215кг $ρ=\frac{m}{V}$ = $\frac{m\_{1}+m\_{2}}{V\_{1}+V\_{2}}=\frac{m\_{1}+m\_{2}}{\frac{m\_{1}}{ρ\_{1}}+\frac{m\_{2}}{ρ\_{2}}}=\left(m\_{1}+m\_{2}\right):\left(\frac{m\_{1}}{ρ\_{1}}+\frac{m\_{2}}{ρ\_{2}}\right)$

m2=85 кг ρ = $\left(m\_{1}+m\_{2}\right):\frac{m\_{1}ρ\_{2}+m\_{2}ρ\_{1}}{ρ\_{1}∙ρ\_{2}}=\frac{\left(m\_{1}+m\_{2}\right)}{1}∙\frac{ρ\_{1}∙ρ\_{2}}{m\_{1}ρ\_{2}+m\_{2}ρ\_{1}}$

ρ1= 8900 $\frac{кг}{м^{3}}$ ρ = $\frac{ρ\_{1}∙ρ\_{2}\left(m\_{1}+m\_{2}\right)}{m\_{1}ρ\_{2}+m\_{2}ρ\_{1}}= \frac{8900\frac{кг}{м^{3}}∙7100\frac{кг}{м^{3}}∙(215кг+85кг)}{215кг∙7100\frac{кг}{м^{3}}+85кг∙8900\frac{кг}{м^{3}}}=8304\frac{кг}{м^{3}}.$

 ρ2= 7100 $\frac{кг}{м^{3}}$ Ответ: 8304$\frac{кг}{м^{3}}.$

Найти:

ρ - ?

После решения задач – подведение итогов урока, рефлексия, задается домашнее задание.

*Фрагмент урока по теме: «Архимедова сила».*

В начале урока – письменный опрос на знание закона Архимеда, условий плавания тел, определения подъемной силы.

Учитель: сегодня мы с вами будем решать задачи, в которых необходимо вычислить Архимедову силу, вес тела в жидкости, подъемную силу.

Начнем, как всегда, с задачи попроще. (Задачи решаются у доски учащимися).

Задача №1. Найти Архимедову силу, которая будет действовать на мраморную плиту размером 1м$×0,5м×0,1м$, полностью погруженную в воду.

Учитель: ребята, давайте вычислим устно объем плиты, и сразу запишем в дано значение объма. Как вы думаете, значение какой физической величины нам еще понадобится при решении задачи?

Ученики: еще нам понадобится значение плотности воды, так как Архимедова сила вычисляется как произведение плотности жидкости, g и объема той части тела, которая погружена в жидкость.

Учитель: верно, молодцы. А скажите, пожалуйста, какую часть значения объема плиты мы будем использовать при расчетах?

Ученики: объем всей плиты, так как по условию задачи, она вся погружена в воду.

Учитель: хорошо, молодцы. Давайте теперь вместе решим задачу.

Дано: Решение:

V=0,05м3 $F\_{A}=ρ\_{в}gV$

ρв=1000$\frac{кг}{м^{3}}$ $F\_{A}=1000\frac{кг}{м^{3}}∙10\frac{H}{кг}∙0,05м^{3}=500Н.$

Найти: Ответ: 500Н.

 FА - ?

Учитель: теперь решим более сложные задачи.

Задача №2. Вес тела объемом 75см3 в воздухе 6Н. Вычислить вес этого тела в воде.

Учитель: прежде, чем приступим к решению этой задачи, давайте вспомним как вычислить вес тела в воздухе (дома я просила вас повторить данную тему).

Ученики: вес тела в воздухе вычисляется как произведение массы тела и g.

Учитель: правильно. А теперь порассуждаем о том, как изменяется вес тела в жидкости. Вес тела в жидкости уменьшается на величину, равную Архимедовой силе.

Еще обратите внимание на то, все ли физические величины заданы в системе СИ?

Ученики: нет, объем тела задан в кубических сантиметрах.

Учитель: значит, необходимо перевести значение объема из см3 в м3.

Решим задачу:

Дано: СИ Решение:

V=75 см3 0,000075м3 Р=Рвозд - $F\_{A}$

Рвозд=6Н$ F\_{A}=ρ\_{в}gV$

ρв=1000$\frac{кг}{м^{3}}$ $Р=$ Рвозд - $ρ\_{в}gV=6Н-1000\frac{кг}{м^{3}}∙10\frac{Н}{кг}∙0,000075м^{3}$

Найти: Р=5,25Н

 Р - ? Ответ: 5,25Н.

Задача №3. Какой максимальной подъемной силой обладает плот, сделанный из 10 бревен, если длина каждого бревна 2м, а площадь поперечного сечения 200 см2 (бревна оцилиндрованы)? Плотность дерева 700$\frac{кг}{м^{3}}$.

Учитель: еще раз внимательно прочитайте задачу. Что значит бревно оцилиндровано?

Ученики: значит, представляет собой цилиндр.

Учитель: правильно, а как вычислить объем цилиндра?

Ученики: нужно его высоту (длину бревна) умножить на площадь основания (площадь поперечного сечения).

Учитель: верно, а как вычислить объем всего плота?

Ученики: нужно умножить объем одного бревна на количество бревен.

Учитель: правильно. Скажите, пожалуйста как вычислить подъемную силу плота?

Ученики: она равна разности Архимедовой силы, действующей на плот в воде и веса плота в воздухе.

Учитель: правильно. Приступим к решению задачи, учтем, что подъемная сила максимальна, когда плот полностью погружен в воду (его поверхность находится на уровне поверхности воды).

Дано: СИ Решение:

L=2м $F\_{п}=F\_{А}-Р\_{возд}$

S=400см2 0,04м2 $F\_{А}=ρ\_{в}gV=ρ\_{в}gNLS$

N=10 $Р\_{возд}=mg=ρ\_{д}Vg=ρ\_{д}NLSg$

ρв=1000$\frac{кг}{м^{3}}$ $F\_{п}=ρ\_{в}gNLS-ρ\_{д}NLSg=NSLg(ρ\_{в}-ρ\_{д})$

ρд=700$\frac{кг}{м^{3}}$ $F\_{п}=10∙0,04м^{2}∙2м∙10\frac{Н}{кг}∙(1000\frac{кг}{м^{3}}-700\frac{кг}{м^{3}})$

 Найти: $F\_{п}=$ 2400Н=2,4кН.

 Fп - ? Ответ: 2,4кН.

После решения задач – рефлексия, задается домашнее задание.