**Задача 1 Тело в аквариуме**

 На посыпанное мелкими камешками дно сухого аквариума поместили однородное тело, а затем в аквариум налили воды так, что под водой оказалось 3/4 объема тела, а сила давления его на дно аквариума уменьшилась на одну четверть. Найдите плотность вещества тела, если плотность воды равна $1 г/см^{3}$.

 Величину выталкивающей силы, действующей на тело со стороны воды, находим согласно закону Архимеда

$$F\_{в}=\frac{3}{4}Vρ\_{в}g,$$

где $V- $ объём тела; $ρ\_{в}-$ плотность воды; $g-$ ускорение свободного падения. Эта сила по условию задачи уравновешивает четвертую часть веса тела

$$P=ρ\_{т}V g,$$

где $ρ\_{т}$, поэтому записываем

$$\frac{3}{4}Vρ\_{в}g=\frac{1}{4}ρ\_{т}V g.$$

Отсюда для плотности тела находим

$$ρ\_{т}=3ρ\_{в}=3\frac{г}{см^{3}}.$$

**Задача2. Подъем ведра из колодца**

Сколько оборотов нужно сделать воротом колодца, чтобы поднять из колодца глубиной 15 м ведро массой 12 кг, прикладывая к вороту силу 20 Н, если рукоятка ворота движется по радиусу равному 60 см?

На ведро со стороны привязанной к нему веревки при его подъеме из колодца действует сила, уравновешивающая силу тяжести и равная ей по величине. Работа этой силы при подъёме ведра из колодца будет равна

$$A\_{1}=mgh,$$

где $m-$ масса ведра;$ h- $глубина колодца; $g-$ ускорение свободного падения. Работа приложенной к вороту силы $F$ при подъеме ведра из колодца

$$A\_{2}=F2πRN,$$

где $R- $радиус окружности, по которой движется рукоятка ворота;$ N- $число оборотов, сделанных колодезным воротом при подъеме ведра. Согласно «золотому правилу механики»

$$A\_{1}=A\_{2},$$

то есть

$$mgh=F2πRN.$$

Отсюда получаем

$$N=\frac{mgh}{2πRF}=23,4 об.$$

**Задача 3**

Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью *V1* = 10 км/ч. Затем он поехал с большей скоростью, но проколол шину. После попытки ликвидировать прокол велосипедист был вынужден оставшуюся часть пути пройти пешком. Чему равна средняя скорость движения велосипедиста на всем пути, если первую треть времени, затраченного им на вторую половину пути, он ехал со скоростью *V2* = 20 км/ч, вторую треть занимался проколом и последнюю треть шел пешком со скоростью *V4* = 5 км/ч?

**Решение.** Средняя скорость на некотором участке пути, согласно определению, равна отношению пройденного пути ко времени, в течение которого этот путь пройден

.(1)

Согласно условиям задачи:

0*,*5*S=V1 t*1,

0*,*5*S=**V2 t*2 0∙*t*3+ *v*4*t*4 ,

*t2=**t*3=*t*4 .

Отсюда можно найти:

*t*1 = 0,5 *S*/*V*1, (2)

*t*2 = *t*3 = *t*4 = 0,5 *S*/(*V*2 + *V*4). (3)

Подставляя соотношения (2) и (3) в формулу (1), получаем:

*.*

**Задача 4**

Теплоизолированный сосуд до краев наполнили водой при темпе­ратуре *t0* = *20 °С*. В него опустили алюминиевую деталь, нагретую до температуры  *t = 100 °С.* После установления теплового равновесия тем­пература воды в сосуде стала *t1 = 30,3 °С.* Затем этот же эксперимент провели с двумя такими же деталями. В этом случае после установле­ния в сосуде теплового равновесия температура воды стала *t2 = 42,6 °С.* Чему равна удельная теплоемкость *с* алюминия? Плотность воды *ρ0 = 1000 кг/м3*, ее удельная теплоемкость *с0 = 4200 Дж/(кг · °С).* Плот­ность алюминия *ρ = 2700 кг/м3.*

**Решение.** Пусть m – масса детали, V – объём сосуда, тогда уравнения теплового баланса при опускании одной и двух деталей соответственно имеют вид

cm(t - t1) = c0 ρ0(V – (m/ρ))· (t1 - t0) (\*)

2cm(t - t2) = c0 ρ0(V – (2m/ρ))(t2 - t0) (\*\*)

Делим соотношение(\*) на (t1 - t0), а соотношение (\*\*) на (t2 - t0) и , вычитая соотношение (\*\*) из (\*), получаем

 cm(t - t1)/ (t1 - t0) - 2 cm · (t– t2)/(t2 - t0) = c0 ρ0 m/ρ,

откуда можно найти с.

**Ответ:** с ≈ 922 Дж/(кг·°С).

**Задача 5**

