**Плавание. Закон Архимеда: задачи по физике с ответами**

20.1.   Определите давление жидкости на нижнюю поверхность плавающей шайбы сечения **S** и массы **m**.

20.2.   На границе раздела двух жидкостей плотностей **ρ**1 и **ρ**2 плавает шайба плотности **ρ** (**ρ**1**< ρ < ρ**2). Высота шайбы **h**. Определите глубину ее погружения во вторую жидкость.

20.3.   Тонкостенный стакан массы **m** вертикально плавает на границе раздела жидкостей плотностей **ρ**1 и **ρ**2. Определите глубину погружения стакана в нижнюю жидкость, если дно стакана имеет толщину **h** и площадь **S**, и стакан заполнен жидкостью плотности **ρ**1.

20.4\*.   В жидкости плотности **ρ**o плавает прямоугольный параллелепипед из материала плотности **ρ**. Высота параллелепипеда **b**, ширина и длина **a**. При каком отношении **a** к **b** его положение устойчиво?

20.5.   Деревянный куб с ребром **0,5 м** плавает в озере, на **2/3** погруженный в воду. Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы утопить куб?   [A = 32,5 Дж]

20.6.   Кусок железа весит в воде **1 H**. Определите его объем. Плотность железа **7,8 г/см**3.   [V = 147 см3]

20.7.   Тело в воде весит в **три раза** меньше, чем в воздухе. Чему равна плотность тела?   [ ρ = 1,5 г/см3 ]

20.8.   К коромыслу весов подвешены два груза равной массы. Если один из грузов поместить в жидкость плотности **ρ**1, а другой в жидкость плотности **ρ**2, то равновесие сохранится. Найдите отношение плотностей грузов.   [ n = ρ1/ρ2 ]

20.9\*.   В сообщающиеся сосуды диаметров **d**1 и **d**2 налита жидкость плотности **ρ**. На сколько поднимется уровень жидкости в сосудах, если в один из сосудов положить тело массы **m** из материала, плотность которого меньше **ρ**?

20.10.   Определите натяжение нижней лески у поплавка, изображенного на рисунке, если поплавок погружен в воду на **2/3** своей длины. Масса поплавка **2 г**.   [ F = 9,8 × 10−3 H ]

20.11.   С какой силой давит тяжелая палочка на дно водоема, если жестко связанный с палочкой пустотелый шарик радиуса **r** погрузился в жидкость наполовину? Плотность жидкости **ρ**, длина палочки **l**.

20.12.   Определите натяжение нити, связывающей два шарика объема **10 см**3, если верхний шарик плавает, наполовину погрузившись в воду. Нижний шарик в **три раза** тяжелее верхнего.   [ F = 1.2 × 10 −2 H ]

20.13.   Два одинаковых бревна расположены так, как показано на рисунке. Нижнее бревно привязано к вертикальной стенке тросами, составляющими с ней угол **45°**. Верхнее бревно наполовину погружено в воду. Определите плотность бревен.   [ ρ = 2/3 г/см3]

20.14.   Определите силу давления бревен массы **m** на стенки канала. Верхнее бревно погружено в воду наполовину, а нижнее касается верхним участком поверхности воды.   [ F = mg/√3 ]

20.15\*.   Как зависит сила, прижимающая два одинаковых полуцилиндра плавающего батискафа, от глубины его погружения **Н**, если плоскость соприкосновения полуцилиндров: а) вертикальна; б) горизонтальна? Радиус батискафа **R**, длина **L**, плотность жидкости **ρ**.

20.16\*.   Докажите, что сила, с которой прижимаются половины сферического батискафа друг к другу, не зависит от наклона плоскости соприкосновения полусфер батискафа, если он полностью погружен в жидкость.

20.17.   Коническая пробка высоты **10 см** с углом при вершине **90°** перекрывает отверстие радиуса **5 см**. Чему должна быть равна масса этой пробки, чтобы она не всплывала при изменении уровня воды в сосуде?   [m = 520 г]

20.18\*.   Решите предыдущую задачу при условии, что отверстие радиуса **r** перекрывает шар радиуса **R**, а плотность жидкости равна **ρ**.

20.19\*.   Наклон кубической коробки, наполовину погруженной в жидкость, равен **а**. Определите массу каждого из двух противоположных ребер коробки. Массой остальных частей коробки пренебречь. Плотность жидкости **ρ**, длина ребер коробки **a**.

20.20\*.   Определите минимальное натяжение двух канатов, связывающих широкий плот, состоящий из двух слоев бревен. Масса каждого бревна **m**. Верхний слой бревен погружен в воду наполовину.   [ T = (√3) mg/18 ]

20.21.   В цилиндр радиуса **R**, частично заполненный жидкостью, падает цилиндрическая пробка радиуса **r** и высоты **h**. Начальная высота нижнего торца пробки над уровнем жидкости **R**, начальная скорость равна нулю. Какое количество тепла выделится к моменту окончания движения жидкости и пробки? Плотность пробки **ρ**, плотность жидкости **ρ**o**> ρ**.

20.22.   Какое количество тепла выделится в водоеме при всплывании в нем воздушного пузыря радиуса **R = 0,1 м** с глубины **H = 10 м**? Плотность воды **ρ**.   [ 410 Дж]

20.23.   Какую минимальную работу нужно произвести, чтобы вытащить со дна моря на борт судна батискаф радиуса **2 м**? Масса батискафа **35 т**, глубина моря **100 м**, высота борта судна **3 м**.   [A = 283 кДж]

20.24\*.   Для создания искусственной тяжести цилиндрический космический корабль радиуса **R** вращается вокруг своей оси с угловой скоростью **w**. Бассейн в корабле имеет глубину **H**, а дном бассейна служит боковая стенка корабля.

а) Сможет ли космонавт плавать в этом бассейне? Опишите особенность космического бассейна. Определите плотность плавающей в бассейне палочки длины **l < H**, если из воды выступает ее верхняя часть длины **Δ**.
б) В бассейне можно наблюдать следующее интересное явление: два шара разной плотности, связанные нитью, в зависимости от «глубины» движутся или к свободной поверхности, или к стенке космического корабля, если плотность одного шара больше, а другого меньше плотности воды. Объясните это явление.

20.25.   Цилиндрический сосуд радиуса **R**, заполненный жидкостью плотности **ρ**o, вращается с угловой скоростью со вокруг своей оси. В сосуде находится шарик радиуса **r** и плотности **ρ > ρ**o. Найдите силу, с которой шарик давит на боковую стенку сосуда.

20.26.   Цилиндрический сосуд радиуса **R**, частично заполненный жидкостью, вращается вместе с жидкостью вокруг своей оси. К боковой стенке сосуда на нити длины **l** привязан воздушный шарик радиуса **r**; во время вращения нить образует со стенкой угол **α**. Определите угловую скорость вращения. Поле тяжести направлено вдоль оси сосуда.