

## **Зачет «Давление твердых тел , жидкостей и газов»**

*каждый билет включает теоретический вопрос и задачу*

### **Билет № 1 . Давление**

Давление — физическая величина, численно равная отношению силы, действующей перпендикулярно на поверхность, к площади этой поверхности.

Давление обозначается латинской буквой  $p$  (маленькой).

Для того, чтобы найти давление, надо силу, приложенную перпендикулярно к поверхности разделить на площадь этой поверхности.

$p = \frac{F}{S}$  где  $p$  – давление,  $F$  – сила,  $S$  – площадь поверхности.

Единицы измерения давления в СИ : 1 Па (паскаль),  $1\text{Па} = 1 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$

внесистемные: 1 кПа (килопаскаль), 1 гПа (гектопаскаль)

1 кПа=1000 Па, 1гПа=100 Па

Для уменьшения давления нужно увеличить площадь опирающейся поверхности. При уменьшении площади поверхности давление возрастает.

Приборы для измерения давления: манометр, барометр

### **Билет № 2. Давление газа.**

Давление газа на стенки сосуда и на тело, помещенное в газ создается ударами молекул.

Давление газа одинаково по всем направлениям.

При уменьшении объема газа его давление увеличивается, а при увеличении объема его давление уменьшается при условии, что масса и температура газа остаются неизменными.

Давление газа в закрытом сосуде тем больше, чем выше температура газа при условии, что масса и объем газа не меняются.

Таким образом, давление газа тем больше, чем чаще и сильнее молекулы газа ударяются о стенки сосуда.

#### **Закон Паскаля.**

*Давление, производимое на жидкость или газ передается в любую точку без изменений во всех направлениях.*

Свойство газов передавать давление используется при устройстве различных пневматических машин и инструментов ( от латинского слова пневматикос -воздушный, это машины, работающие на сжатом воздухе). Например, отбойный молоток, пескоструйные инструменты, пневматический тормоз.

### **Билет № 3. Давление жидкости.**

Давление, производимое на дно и стенки сосуда покоящейся жидкостью, называется **гидростатическим давлением**.

Также давление существует внутри жидкости и на одном и том же уровне оно одинаково по всем направлениям. С глубиной давление увеличивается.

Давление жидкости на дно сосуда зависит только от плотности и высоты столба жидкости и не зависит от формы того сосуда, в котором жидкость находится.

$$p = \rho gh$$

где  $\rho$  — плотность жидкости ( в  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$  )

$g = 9,8 \text{ Н/кг}$  — ускорение свободного падения

$h$  — высота столба жидкости( глубина) ,( в м)

По этой же формуле можно вычислить и давление на стенки сосуда и давление внутри жидкости.

#### **Билет № 4. Сообщающиеся сосуды.**

Сосуды, имеющие общую часть, заполненную покоящейся жидкостью, называются **сообщающимися**.  
**Закон сообщающихся сосудов**

В сообщающихся сосудах любой формы и сечения поверхности однородной жидкости устанавливаются на одном уровне (при условии, что давление воздуха над жидкостью одинаково).

При равенстве давлений высота столба жидкости с большей плотностью будет меньше высоты столба жидкости с меньшей плотностью.

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

Примеры сообщающихся сосудов: чайник, лейка, водопровод, шлюзы, водомерное стекло.

#### **Билет № 5. Атмосферное давление.**

Воздушную оболочку, окружающую Землю, называют **атмосферой**.

Плотность воздуха уменьшается с высотой. Чем выше, тем воздух разреженнее. В самых верхних слоях атмосфера постепенно переходит в безвоздушное пространство. Четкой границы воздушная оболочка, окружающая Землю, не имеет.

Вследствие действия силы тяжести верхние слои воздуха, подобно воде океана, сжимают нижние слои. Воздушный слой, прилегающий непосредственно к Земле, сжат больше всего и, согласно закону Паскаля, передает производимое на него давление по всем направлениям.

В результате этого земная поверхность и тела, находящиеся в ней, испытывают давление всей толщи воздуха, или, как обычно говорят, испытывают **атмосферное давление**.

Впервые атмосферное давление было измерено итальянским ученым Эванджелиста Торричелли. В своем опыте он использовал стеклянную трубку, заполненную ртутью.

На практике атмосферное давление можно измерять высотой ртутного столба. Если, например, атмосферное давление равно 780 мм.рт.ст., то это значит, что воздух производит такое же давление, какое производит вертикальный столб ртути высотой 780 мм.

1 мм.рт.ст.= 133.3 Па

**Атмосферное давление, равное давлению столба ртути высотой 760мм при температуре 0°C, называют нормальным атмосферным давлением**

Измерить атмосферное давление можно с помощью **ртутного барометра** или **барометра-анероида**.

Так как плотность атмосферы с высотой уменьшается, то давление с высотой также уменьшается.

Анероиды, имеющие шкалу, по которой непосредственно можно отсчитать высоту, называют **высотометрами**. Их применяют в авиации и при подъемах на горы.

Для измерения давлений, больших или меньших атмосферного, используют **манометры**. Манометры бывают жидкостные и металлические.

## Билет № 6. Гидравлический пресс.

Гидравлические машины это машины, действие которых основано на законе Паскаля и законе сообщающихся сосудов.

Основной частью гидравлической машины служат два цилиндра разного диаметра, снабженные поршнями и соединенные трубкой. Пространство под поршнями и трубку заполняют жидкостью (обычно минеральным маслом).

С помощью гидравлической машины можно малой силой уравновесить большую силу.

По закону Паскаля давление покоящейся жидкости во все стороны передается без изменений.

Т.е.  $p_1 = p_2$  или  $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$  откуда  $\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$

Следовательно, сила  $F_2$  во столько раз больше силы  $F_1$  во сколько раз площадь большого поршня больше площади малого.

Гидравлическую машину, служащую для прессования (сдавливания), называют **гидравлическим прессом**.

Их применяют там, где требуется большая сила. Например, для выжимания масла из семян, для прессования фанеры, картона, сена. На металлургических заводах гидравлические прессы используют при изготовлении стальных валов машин, железнодорожных колес и других изделий.

Современные гидравлические прессы могут развивать силу в десятки и сотни миллионов ньютонов.

## Билет № 7. Архимедова сила.

На тело, находящееся в жидкости или газе, действует сила, выталкивающая это тело из жидкости или газа.

Сила, выталкивающая тело из жидкости или газа направлена противоположно силе тяжести, приложенной к этому телу.

Сила, выталкивающая целиком погруженное в жидкость или газ тело, равна весу жидкости или газа в объеме этого тела.

**Силу, выталкивающую тело из жидкости или газа называют архимедовой силой** в честь древнегреческого учёного *Архимеда*, который впервые указал на ее существование и рассчитал ее значение.

$$F = \rho_{\text{ж}} h g$$

где  $\rho_{\text{ж}}$  - плотность жидкости

$h$  – высота столба жидкости (глубина)

$g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$  - ускорение свободного падения

### **Билет № 8. Условия плавания тел.**

Условия плавания тел:

- 1) если сила тяжести больше архимедовой силы, то тело тонет
- 2) если сила тяжести равна архимедовой силы, то тело плавает внутри жидкости
- 3) если сила тяжести меньше архимедовой силы, то тело всплывает

Чем меньше плотность тела по сравнению с плотностью жидкости, тем меньшая часть тела погружена в жидкость.