

**Плотность.
Давление твердых тел,
жидкостей и газов.**

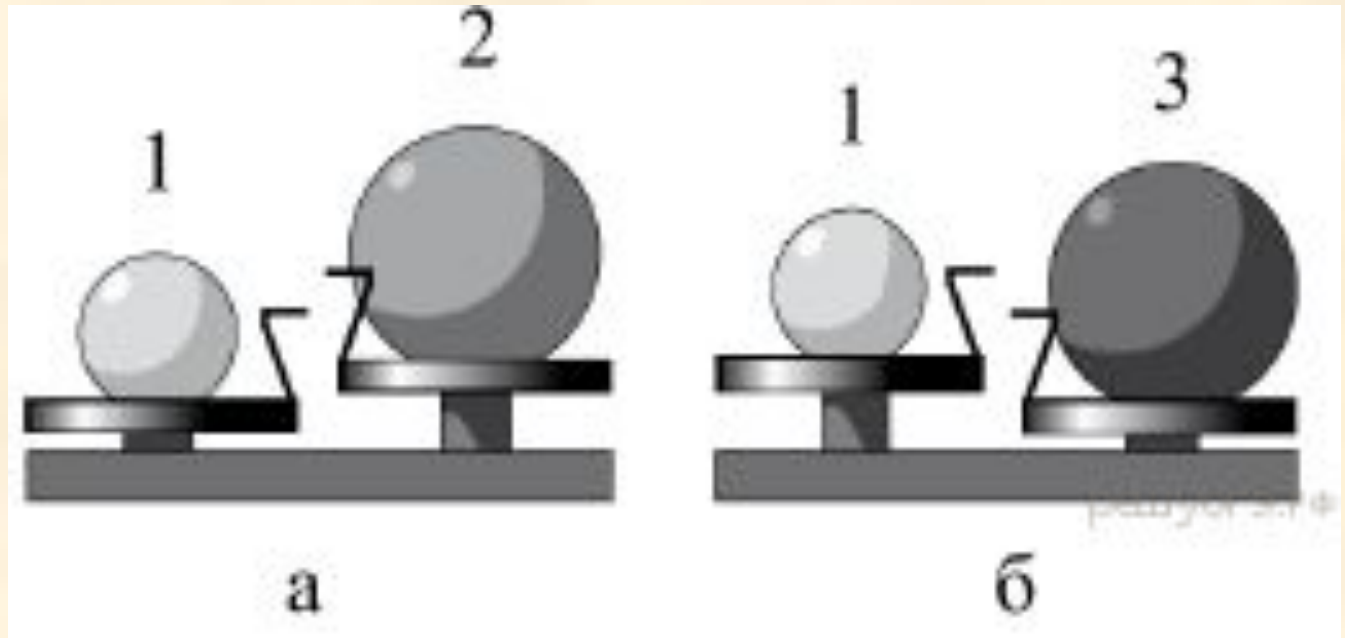
Подготовка к ОГЭ по физике

**Серова Елена Викторовна
учитель физики МАОУ СОШ № 30**

1.

Шар 1 последовательно взвешивают на рычажных весах с шаром 2 и шаром 3 (рис. а и б). Для объёмов шаров справедливо соотношение $V_2 = V_3 > V_1$.

Минимальную среднюю плотность имеет(-ют) шар(-ы)



1) 1

2) 2

3) 3

4) 2 и 3

Решение.

По условию для объёмов шаров справедливо соотношение $V_2 = V_3 > V_1$. Установим соотношение между массами шаров, исходя из результатов взвешивания: $M_3 > M_1 > M_2$. Плотность определяется следующей формулой:

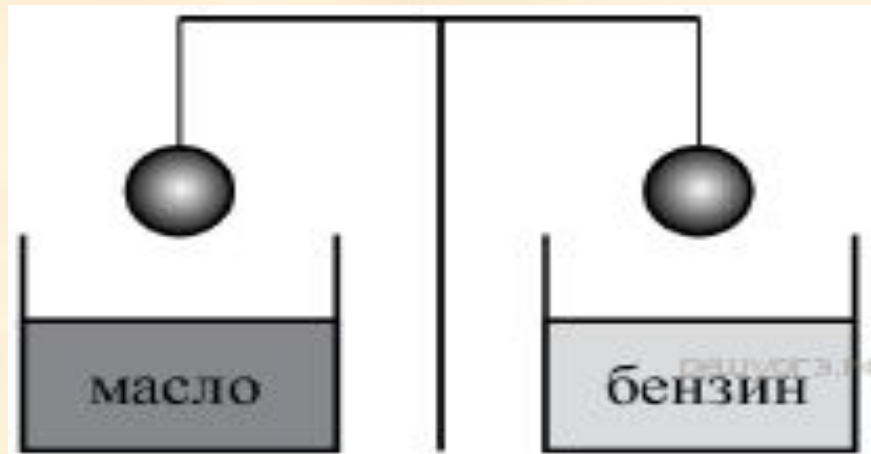
$$\rho = \frac{M}{V}$$

Таким образом получаем, что $\rho_2 < \rho_1$, потому что шар 1 имеет меньший объем, но при этом большую массу, и $\rho_2 < \rho_3$, потому что шары 2 и 3 имеют одинаковый объем, но при этом шар 3 имеет большую массу.

Правильный ответ указан под номером 2.

2.

Два одинаковых стальных шара уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Нарушится ли равновесие весов, если один шар опустить в машинное масло, а другой — в бензин?



- 1) Нет, так как шары имеют одинаковую массу.
- 2) Нет, так как шары имеют одинаковый объём.
- 3) Да — перевесит шар, опущенный в бензин.
- 4) Да — перевесит шар, опущенный в масло

Решение.

Равновесие весов нарушится, поскольку на шары будет действовать различная сила Архимеда

$$F_A = \rho_{\text{ж}} g V,$$

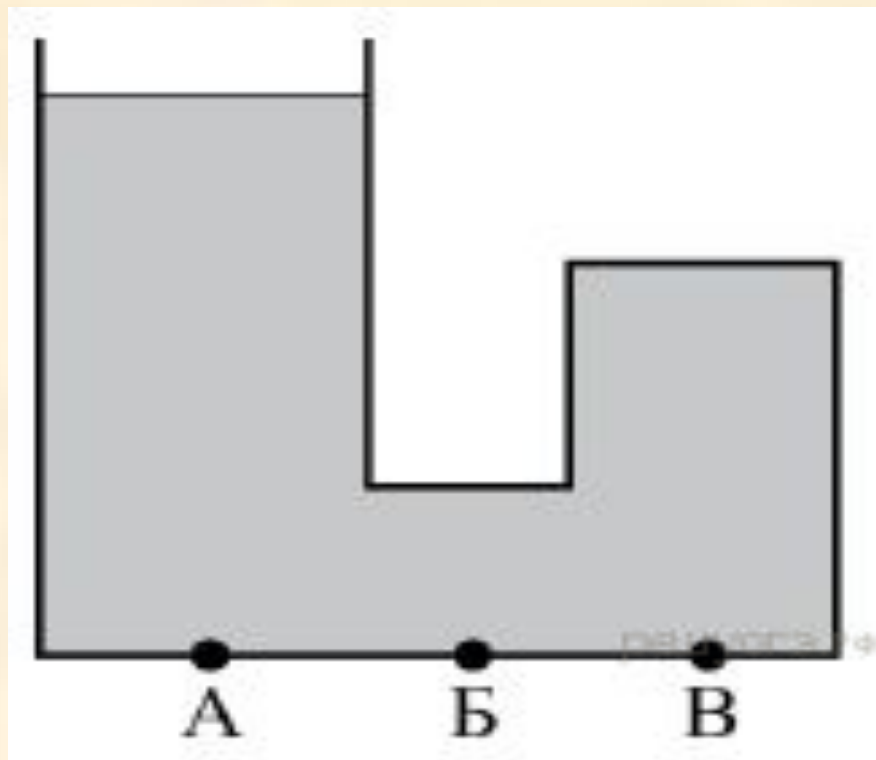
где $\rho_{\text{ж}}$ — плотность жидкости, g — ускорение свободного падения, V — объем вытесненной жидкости. Поскольку плотность масла больше плотности бензина, сила Архимеда, действующая на находящийся в бензине шар, будет меньше, чем сила, действующая на шар, находящийся в масле. Следовательно, перевесит шар, опущенный в бензин.

Правильный ответ указан под номером 3.

3.

U-образный стеклянный сосуд, правое колено которого запаяно, заполнен жидкостью плотностью ρ (см. рисунок). Давление, оказываемое жидкостью на горизонтальное дно сосуда,

- 1) минимально в точке А
- 2) минимально в точке Б
- 3) минимально в точке В
- 4) одинаково во всех указанных точках



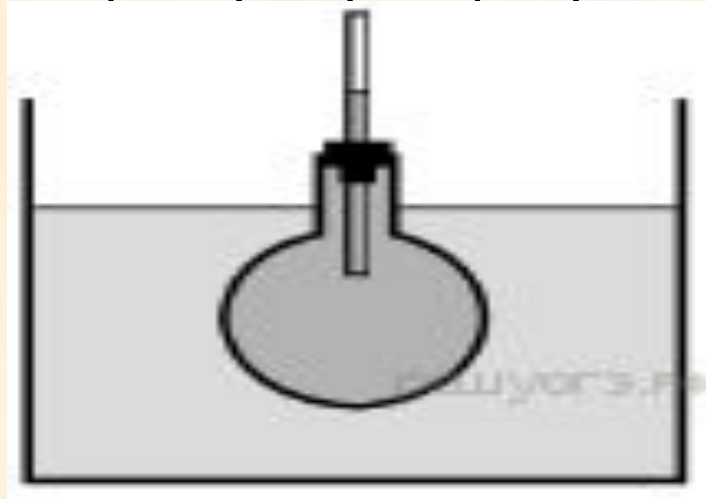
Решение.

Давление покоящейся жидкости на стенки сосуда зависит только от высоты столба жидкости и по закону Паскаля передаётся во все точки жидкости одинаково по всем направлениям. Следовательно давление, оказываемое жидкостью на дно сосуда, одинаково во всех указанных точках.

Правильный ответ указан под номером 4.

4.

В процессе нагревания колбы с жидкостью, помещённой в сосуд с горячей водой, наблюдали повышение уровня жидкости в трубке (см. рисунок). При этом в колбе



- 1) масса и плотность жидкости не изменились
- 2) масса и плотность жидкости увеличились
- 3) масса жидкости не изменилась, а её плотность уменьшилась
- 4) масса жидкости не изменилась, а её плотность увеличилась

Решение.

Поскольку колба не сообщается с сосудом, а потери на испарение пренебрежимо малы, масса жидкости в процессе нагревания не изменялась. При нагревании уровень жидкости в трубке повысился, т. е. увеличился объём. Увеличение объёма при неизменной массе означает уменьшение плотности.

Правильный ответ указан под номером 3.

5.

Кубик из древесины сначала плавает в сосуде с водой, а затем — в сосуде со спиртом. При этом в сосуде со спиртом сила Архимеда, действующая на кубик,

1) не изменилась, а объём погружённой в жидкость части кубика уменьшился

2) не изменилась, а объём погружённой в жидкость части кубика увеличился

3) увеличилась, а объём погружённой в жидкость части кубика уменьшился

4) уменьшилась, а объём погружённой в жидкость части кубика увеличился

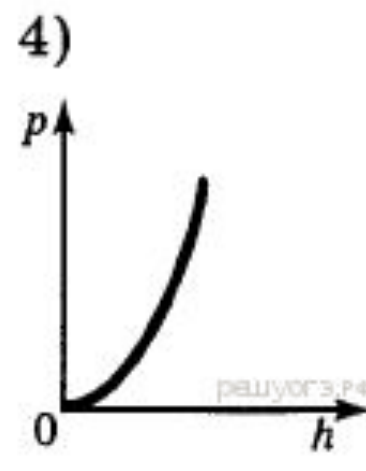
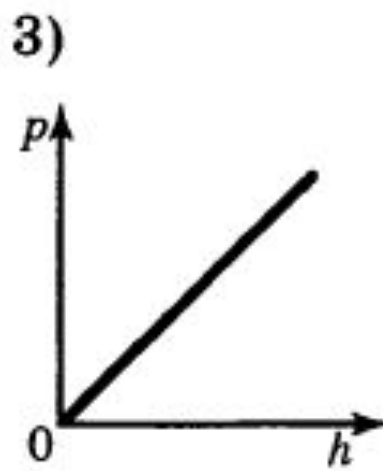
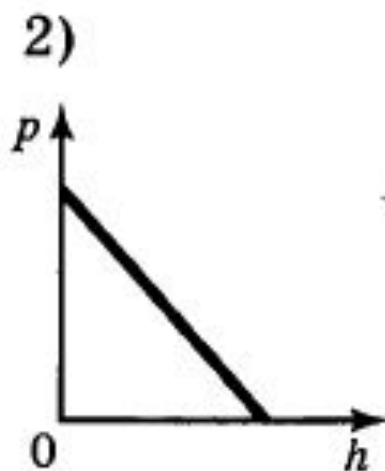
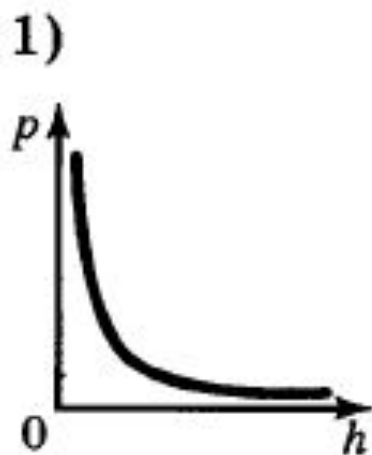
Решение.

Сила Архимеда равна $\rho g V$, где ρ — плотность жидкости, g — ускорение свободного падения, V — объём жидкости, вытесненной телом. Масса кубика постоянна. Поскольку кубик и в воде и в спирте плавает, по третьему закону Ньютона это означает, что сила тяжести равна силе Архимеда. Следовательно, сила Архимеда не изменится. Плотность спирта меньше плотности воды, поэтому объём погруженной части больше в спирте.

Правильный ответ указан под номером 2.

6.

Какой из приведенных ниже графиков соответствует изменению давления жидкости p по мере увеличения высоты столба жидкости h ? Атмосферное давление не учитывается.



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

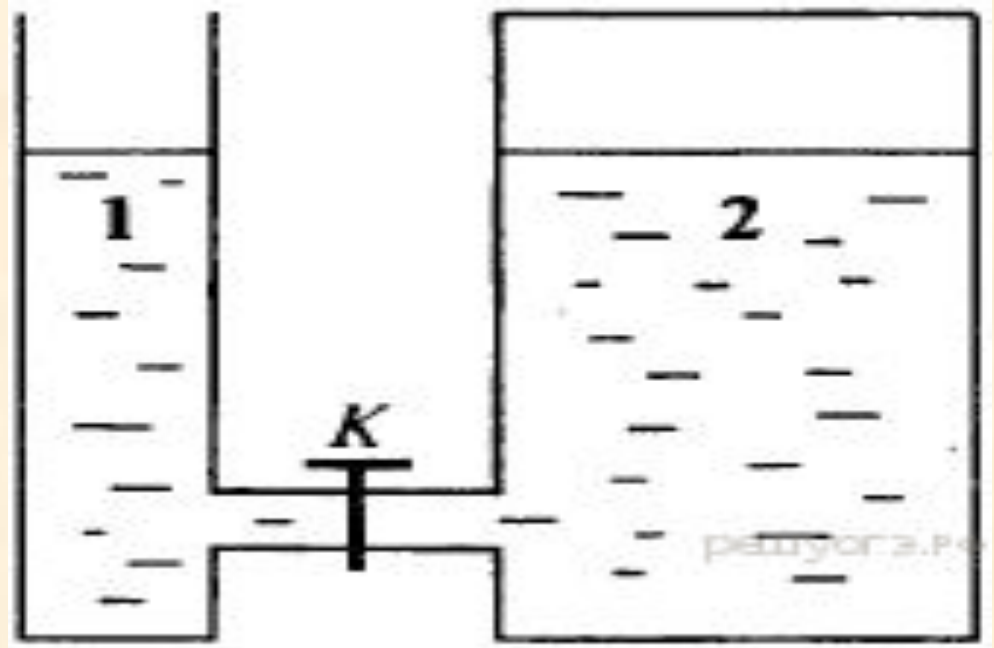
Решение.

Давление столба жидкости прямо пропорционально высоте столба жидкости. Следовательно, изменению давления жидкости по мере увеличения высоты столба жидкости соответствует график 3.

Правильный ответ указан под номером 3.

7.

В открытом сосуде 1 и закрытом сосуде 2 находится вода. Если открыть кран K , то



- 1) вода обязательно будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1
- 2) вода обязательно будет перетекать из сосуда 1 в сосуд 2
- 3) вода перетекать не будет ни при каких обстоятельствах
- 4) перемещение жидкостей будет зависеть от давления в воздушном зазоре сосуда 2

Решение.

Если открыть кран K , то перемещение жидкостей будет зависеть от давления в воздушном зазоре сосуда 2: если давление в зазоре больше атмосферного, то вода будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1, если меньше, то наоборот.

Правильный ответ указан под номером 4.

8.

Два кубика одинакового объёма, изготовленные из алюминия и стали, опущены в сосуд с водой. Сравните значения выталкивающей силы, действующей на кубик из алюминия F_1 и на кубик из стали F_2 .

1) $F_1 = F_2$

2) $F_1 > F_2$

3) $F_1 < F_2$

4) соотношение сил зависит от внешнего давления

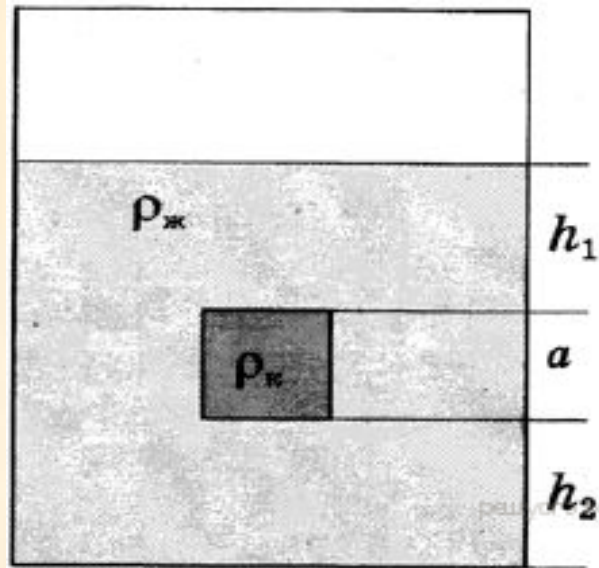
Решение.

Сила Архимеда зависит от объёма вытесненной жидкости. Поскольку объёмы кубиков одинаковы, выталкивающие силы равны.

Правильный ответ указан под номером 1.

9.

Сплошной кубик, имеющий плотность $\rho_{\text{к}}$ и длину ребра a , опустили в жидкость с плотностью $\rho_{\text{ж}}$ (см. рисунок).



Давление, оказываемое жидкостью на верхнюю грань кубика, равно

1) $\rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot h_1$

2) $\rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot (h_2 + a)$

3) $\rho_{\text{к}} \cdot g \cdot h_1$

4) $\rho_{\text{к}} \cdot g \cdot (h_2 + a)$

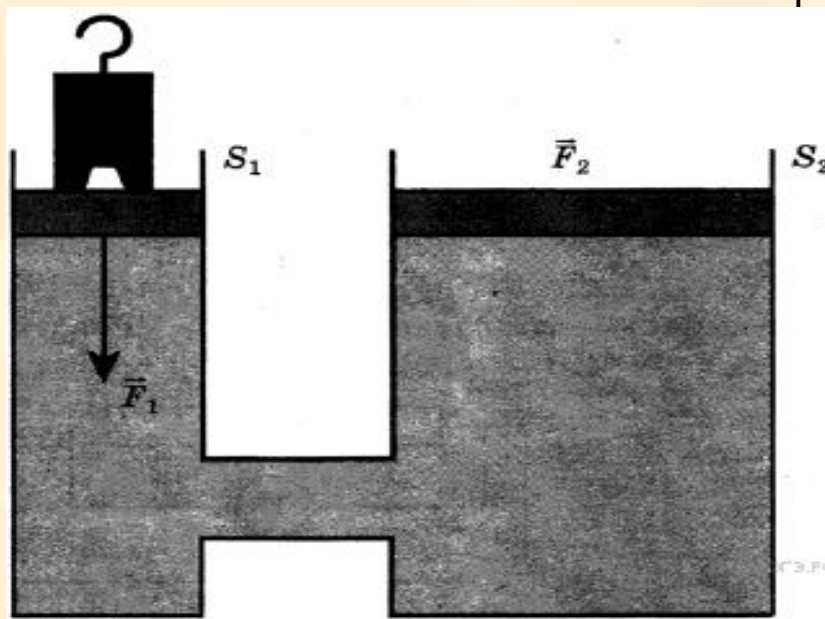
Решение.

Давление столба жидкости равно произведению высоты столба жидкости на ускорение свободного падения и плотность жидкости. Таким образом, давление, оказываемое жидкостью на верхнюю грань кубика, равно $\rho_{\text{ж}}gh_1$.

Правильный ответ указан под номером 1.

10.

Площадь большого поршня гидравлического пресса S_2 в 4 раза больше площади малого поршня S_1 . (см. рисунок).



Как соотносятся силы, действующие на поршни?

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1) $F_2 = F_1$ | 2) $F_2 = 4F_1$ |
| 3) $F_2 = 2F_1$ | 4) $F_2 = 0,5F_1$ |

Решение.

Для гидравлического пресса действует следующее соотношение сил и площадей поршней:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}.$$

Поскольку, площадь большего поршня гидравлического пресса S_2 в 4 раза больше площади малого поршня S_1 , силы соотносятся как $F_2 = 4F_1$.

Правильный ответ указан под номером 2.