

Статика и гидростатика

Статика — раздел механики, изучающий условия равновесия тел.

Условия равновесия тела:

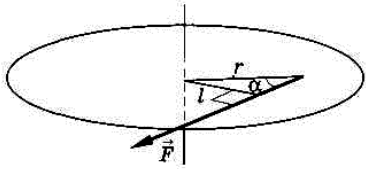
а) Поступательно движущееся тело находится в состоянии равновесия (покоится или движется прямолинейно и равномерно), если $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_N = 0$, ($\vec{a} = 0$).

б) Вращающееся тело, имеющее неподвижную ось вращения, находится в покое или равномерно вращается, если $M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_N = 0$, где M — **момент силы** - произведение силы на её плечо.

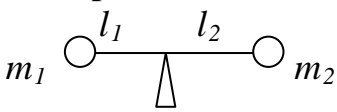
$$M = Fl = Fr \sin \alpha, \text{ где}$$

l - **плечо силы** - кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы. r - расстояние от оси вращения до точки приложения силы; α — угол между r и F . $[M] = \text{Н} \cdot \text{м}$.

$M > 0$, если F ↺ $M < 0$, если F ↻ (условно)



Центр масс системы.



$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

В большинстве случаев **центр тяжести** совпадает с **центром масс** (например, когда размеры тела много меньше радиуса Земли) - воображаемая точка тела при опоре на которую тело находится в равновесии.

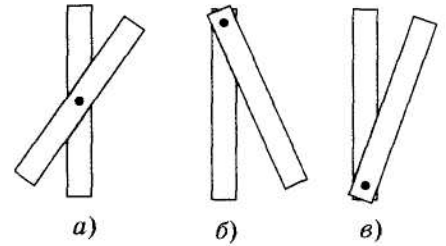
Виды равновесия.

1. Виды равновесия тела с закрепленной осью вращения:

а) если ось проходит через центр масс, то тело находится в безразличном равновесии при любом положении тела (а);

б) ось выше точки центра тяжести - устойчивое равновесие (б);

в) ось ниже точки центра тяжести - неустойчивое равновесие (в).

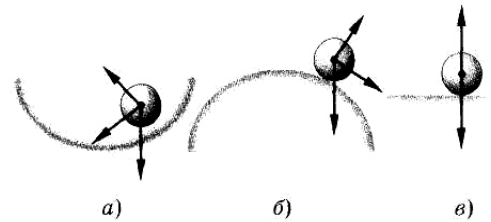


2. Виды равновесия тела, имеющего точку опоры:

а) если равнодействующая всех сил направлена к положению равновесия, то тело находится в устойчивом положении (рис. а);

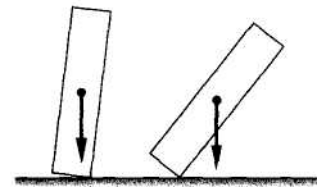
б) если равнодействующая всех сил направлена от положения равновесия, то тело находится в неустойчивом равновесии (рис. б);

в) если $\Sigma \vec{F} = 0$, — равновесие безразличное (рис. в).



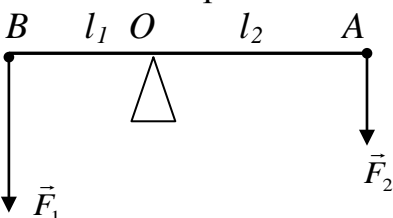
3. Виды равновесия тела, имеющего площадь опоры.

Если вертикаль, проведенная через центр тяжести тела, пересекает площадь его опоры, то равновесие тела устойчивое. Если не пересекает, то тело падает, - равновесие неустойчивое.



Простые механизмы - приспособления, которые служат для преобразования силы. К ним относятся: **рычаг** (блок, ворот) и **наклонная плоскость** (клин, винт). Они применяются для получения **выигрыша в силе**.

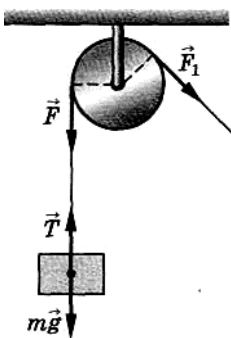
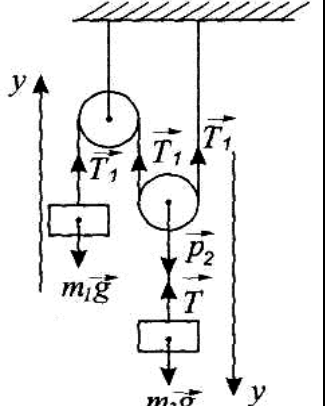
F_2/F_1 – выигрыш в силе



$$F_1 l_1 = F_2 l_2 - \text{условие равновесия рычага для двух сил.}$$

т.е. $\frac{F_2}{F_1} = \frac{l_1}{l_2}$

Блоки.

<p>Неподвижный блок позволяет изменить направление действия силы, но не дает выигрыша в силе, поскольку расстояния от точек приложения сил до оси вращения одинаковы.</p> 	<p>Подвижный блок дает выигрыш в силе в 2 раза, так как $2F = mg$ (если массой блока можно пренебречь).</p> 	<p>Если тело m_1 поднимается на высоту h, то второе тело опустится на $h/2$; т.е. пройденные ими пути пропорциональны ускорениям, то $a_2 = a_1/2$ или $a_1 = 2a_2$</p> 
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Золотое правило механики: все простые механизмы, не дают выигрыша в работе - во сколько раз мы выигрываем в силе, во столько же раз мы проигрываем в расстоянии.

Гидростатика.

Давление - скалярная физическая величина, равная отношению модуля силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади её поверхности. $p = \frac{\vec{F}_{\text{пер}}}{S}$ [p] = 1 Па = 1 $\frac{Н}{м^2}$

Гидростатическое давление - давление, обусловленное весом столба жидкости. Манометр - прибор для измерения давления в жидкости или газа.

$p = \rho_{\text{ж}}gh$ - давление на произвольной глубине несжимаемой жидкости

$F = pS = \rho_{\text{ж}}ghS_{\text{дна}}$ - сила давления на дно сосуда

- $p = \frac{\rho_{\text{ж}}gh}{2}$ среднее давление жидкости на боковую стенку высотой h

$F = pS = \frac{1}{2} \rho_{\text{ж}}ghS_{\text{стен}}$ - сила давления жидкости на стенку сосуда

На одном и том же уровне давление одинаково во всех направлениях.

Давление p на произвольной глубине h сжимаемой поршнем жидкости определяется давлением поршня и давлением столба жидкости $p = p_{\text{порш.}} + \rho_{\text{ж}}gh$

Атмосферное давление - давление, которое производит воздушная оболочка Земли.

Опыт Торричелли (1634 г.) свидетельствует: атмосферное давление равно давлению столба ртути в трубке.

Нормальное атмосферное давление: 1 атм = 760 мм.рт.ст. = 101325 Па $\approx 10^5$ Па (при 0°C)
1 мм.рт.ст. = 133,3 Па

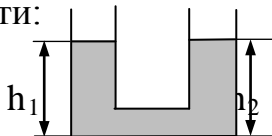
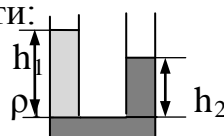
Оно может изменяться от места к месту и во времени (циклоны и антициклоны) и убывает с увеличением высоты над уровнем моря (на каждые 12 м подъёма оно уменьшается на 1 мм.рт.ст.).

Барометры - приборы для измерения атмосферного давления.

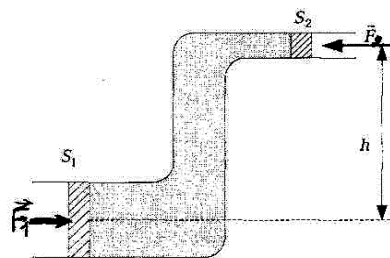
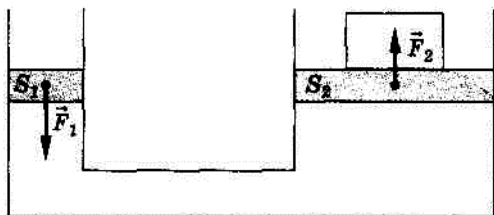
1) жидкостный; 2) барометр - анероид (металлический).

Закон Паскаля (1653 г.) - жидкости и газы передают производимое на них давление во все стороны одинаково.

Сообщающимися называются сосуды, соединённые между собой каналом с жидкостью.

<p>1) Для однородной жидкости: $p_1 = p_2$ $h_1 = h_2$ Уровень жидкости горизонтален</p> 	<p>2) Для неоднородной жидкости: $p_1 = p_2$ $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$ $\rho_1 < \rho_2$ $h_1 > h_2$ ρ_2</p> 
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Гидравлический пресс.



$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{h_2}{h_1}$$

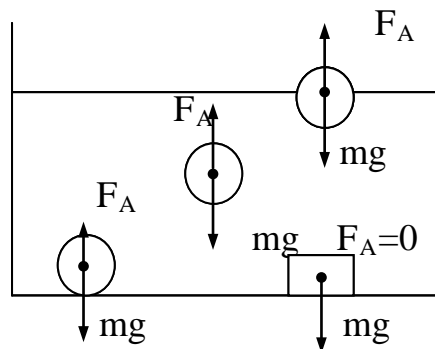
Если поршни гидравлического привода находятся на разной высоте, то $p_1 = p_2 + \rho_{ж}gh$.

Закон Архимеда: на тело, погруженное в покоящуюся жидкость (или газ), действует выталкивающая сила, направленная вертикально вверх и равная весу жидкости, вытесненной телом.

$F_A = \rho_{ж}gV_{пчт}$ $F_A = P_{ж,выт.} = m_{ж,выт}g,$
 $F_A = P_{воз} - P_{жид.}$ $V_{пчт}$ – объём погруженной части тела.
 $\rho_{ж}$ - плотность жидкости или газа.

Условие плавания тел:

- а) $F_A > mg$, $\rho_T > \rho_{ж}$ - тело всплывает;
- б) $F_A < mg$, $\rho_T < \rho_{ж}$ - тело тонет;
- в) $F_A = mg$, $\rho_T = \rho_{ж}$ - тело находится в равновесии на любой глубине.



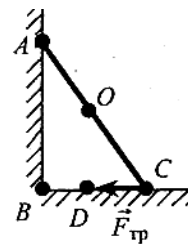
Условие плавания тела на поверхности $F_A = mg$

Если тело будет плавать частично погружившись в жидкость, то $\rho_{ж}/\rho_T = V_T/V_{пчт}$

На этом основано применение ареометра- прибора для определения плотности жидкости.

1.Обучающие задания на тему «СТАТИКА и ГИДРОСТАТИКА»

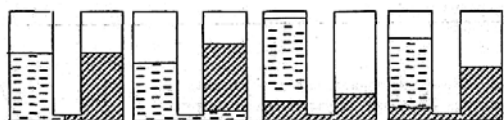
1(А) На рисунке схематически изображена лестница AC , прислоненная к стене. Каков момент силы трения $F_{тр}$, действующей на лестницу, относительно точки C ?



- 1) 0 3) $F_{тр} \cdot AB$
 2) $F_{тр} \cdot BC$ 4) $F_{тр} \cdot CD$

Указание: т.к. плечо силы равно 0, то $M = 0$.

2(А) В сообщающийся сосуд (см. рис.) одновременно налили две жидкости одинакового объема: воду - в левое колено, ртуть - в правое. На каком рисунке правильно показано положение жидкостей в сосуде?



- 1) 2) 3) 4)

Указание: т.к. $\rho_в h_в = \rho_{рт} h_{рт}$, и $\rho_в < \rho_{рт}$ в 13,6 раз, то и $h_в > h_{рт}$ в 13,6 раз.

3(А) Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага. Результаты для сил и их плеч, которые он получил, представлены в таблице. Чему равна сила F_1 , если рычаг находится в равновесии?

$F_1, \text{ Н}$	$l_1, \text{ м}$	$F_2, \text{ Н}$	$l_2, \text{ м}$
?	0,3	50	0,6

- 1) 100 Н 2) 50 Н 3) 25 Н 4) 9 Н

Указание: $F_1 l_1 = F_2 l_2$.

4(А) Наклонная плоскость даёт выигрыш в силе в 2 раза. В работе при отсутствии силы трения эта плоскость

- 1) даёт выигрыш в 2 раза
 2) даёт выигрыш в 4 раза
 3) не даёт ни выигрыша, ни проигрыша
 4) даёт проигрыш в 2 раза

Указание: вспомните «золотое правило механики».

5(А) Атмосферное давление на вершине горы Эльбрус

- 1) меньше, чем у её подножия
 2) больше, чем у её подножия
 3) равно давлению у её подножия
 4) может быть больше или меньше, чем у её подножия, в зависимости от погоды.

Указание: вспомните, как меняется атмосферное давление с высотой.

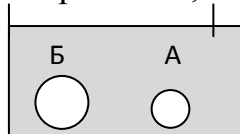
6(А) Два тела, изготовленные из одного и того же материала, полностью погружены в воду. Сравните значения действующей на каждое из тел выталкивающей силы F_1 и F_2 , если масса m_1 одного тела в 2 раза больше массы другого тела.

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

Указание: $F_A = \rho_{ж} g V_{нм}$, т.к. m_1 в 2 раза больше m_2 , то и V_1 в 2 раза больше V_2 .

7(А) На рисунке изображены 2 шара А и Б, погруженные в жидкость.

Выталкивающая сила, действующая на ...



- 1) шары зависит от их массы

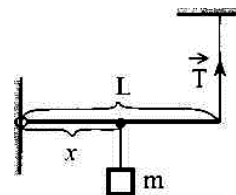
- 2) шар Б, меньше, чем на шар А.
- 3) шар Б, такая же, как на шар А.
- 4) шар Б, больше, чем на шар А.

Указание: $F_A = \rho_{жс} g V_{пчт}$.

8(A) Однородный легкий стержень длиной L , левый конец которого укреплен на шарнире, удерживается в горизонтальном положении вертикальной нитью, привязанной к его правому концу (см. рис). На каком расстоянии x от оси шарнира следует подвесить к стержню груз массой m , чтобы сила натяжения T нити была равна mg ?

- 1) $1/4L$
- 2) $1/2L$
- 3) $3/4L$
- 4) L

Указание: $M_1 + M_2 = 0$. $TL - mgx = 0$. По условию $T = mg$. Следовательно $L = x$.



9(A) Алюминиевый и железный шары одинаковой массы уравновешены на рычаге. Нарушится ли равновесие, если шары погрузить в воду?

- 1) не нарушится
- 2) алюминиевый шар опустится
- 3) железный шар опустится
- 4) всякое может быть

Указание: плечи сил равны. $F_A = \rho_{жс} g V_{пчт}$. На шар имеющий больший объём, будет действовать большая сила Архимеда.

10(A) Справедливы ли в условиях невесомости законы Паскаля и Архимеда?

- 1) оба закона не справедливы
- 2) закон Паскаля справедлив, а закон Архимеда - нет.
- 3) закон Архимеда справедлив, а закон Паскаля - нет.
- 4) оба закона справедливы.

Указание: вес жидкости в невесомости равен нулю.

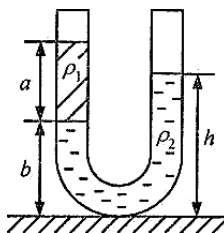
11(A) Льдинку, плавающую в стакане с пресной водой, перенесли в стакан с соленой водой. При этом архимедова сила, действующая на льдинку,

- 1) уменьшилась, так как плотность пресной воды меньше плотности соленой
- 2) уменьшилась, так как уменьшилась глубина погружения льдинки в воду
- 3) увеличилась, так как плотность соленой воды выше, чем плотность пресной воды
- 4) не изменилась, так как выталкивающая сила равна весу льдинки в воздухе

Указание: при плавании тела $F_A = F_m$.

12(A) В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами налита вода плотностью $\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Какой высоты a нужно налить в одно из колен столб жидкости плотностью $\rho_1 = 0,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, чтобы высота столба воды h была равна 14 см, а высота $b = 10 \text{ см}$ (см. рис.)?

- 1) 2 см
- 2) 4 см
- 3) 8 см
- 4) 16 см



13(A) Сосуд квадратного сечения заполнен водой до высоты $h = 60 \text{ см}$. Если сила давления на боковую стенку сосуда равна 540 Н, то сторона квадрата равна ...

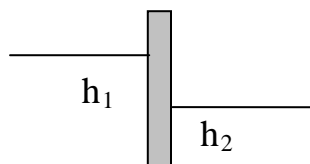
- 1) 10 см
- 2) 20 см
- 3) 30 см
- 4) 40 см

14(B) Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго.

Технические устройства	Физические явления
А) гидравлический пресс Б) поршневой жидкостный насос В) шлюзы	1) передача давления внутри жидкости 2) поведение жидкости в сообщающихся сосудах 3) уменьшение атмосферного давления с высотой 4) тепловое расширение жидкостей 5) действие атмосферного давления

А	Б	В

15(В) Канал шириной $L = 8$ м перегороден плотиной. Если глубина канала с одной стороны $h_1 = 6$ м, а с другой стороны $h_2 = 4$ м, то сила давления (в кН) неподвижной воды на плотину равна ...

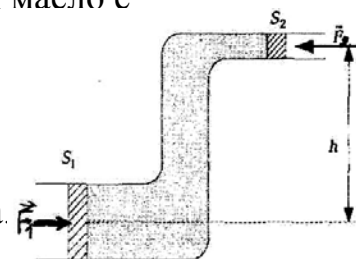


16(В) При каких условиях наблюдается равновесие рычага с неподвижной осью и свободное падение тел вблизи поверхности Земли? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

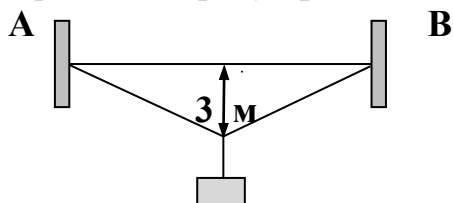
Физические величины	Условия наблюдения
А) равновесие рычага Б) свободное падение	1) $\vec{F}_{\text{равн}} = 0$ 2) $F_1 l_2 = F_2 l_1$ 3) $\vec{F}_{\text{равн}} = \vec{F}_{\text{тяж}}$ 4) $F_1 l_1 = F_2 l_2$

А	Б

17(В) Поршни гидравлического пресса находятся на разной высоте. Площадь большего поршня равна $S_1 = 18$ дм², площадь малого $S_2 = 2$ дм². Разность высот, на которых расположены поршни, составляет $h = 2$ м. Между поршнями находится масло с плотностью $\rho = 800$ кг/м³. Если к большому поршню приложить силу $F_1 = 25,2$ кН, то на малый поршень в состоянии покоя со стороны масла будет действовать сила ...



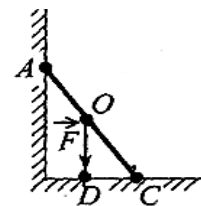
18(В) В середине троса АВ длиной 20 м подвешен груз весом 120 Н, при этом трос образовал стрелу прогиба 3 м. Найдите натяжение троса.



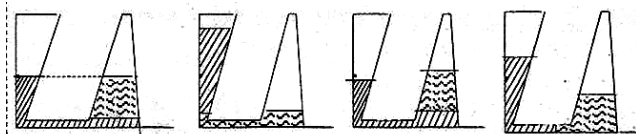
2. Тренировочные задания на тему «СТАТИКА и ГИДРОСТАТИКА»

1(A) На рисунке схематически изображена лестница AC, прислоненная к стене. Каков момент силы тяжести F , действующей на лестницу, относительно точки C?

- 1) $F \cdot OC$ 3) $F \cdot AC$
 2) $F \cdot OD$ 4) $F \cdot DC$



2(A) В сообщающийся сосуд (см. рис.) одновременно налили две жидкости одинакового объема: машинное масло - в левое колено, бензин - в правое. На каком рисунке правильно показано положение жидкостей в сосуде?



- 1) 2) 3) 4)

3(A) Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага. Результаты для сил и их плеч, которые он получил, представлены в таблице.

$F_1, \text{Н}$	$l_1, \text{м}$	$F_2, \text{Н}$	$l_2, \text{м}$
10	?	40	0,5

Чему равно плечо l_1 , если рычаг находится в равновесии?

- 1) 4 м 2) 5 м 3) 2 м 4) 0,8 м

4(A) Система блоков (полиспаст) даёт выигрыш в силе в 8 раз. В работе при отсутствии силы трения эта система блоков...

- 1) не даёт ни выигрыша, ни проигрыша
 2) даёт выигрыш в 4 раза
 3) даёт выигрыш в 8 раз
 4) даёт проигрыш в 8 раз

5(A) Атмосферное давление в глубине шахты ...

- 1) меньше, чем сверху
 2) больше, чем сверху
 3) равно давлению сверху
 4) может быть больше или меньше

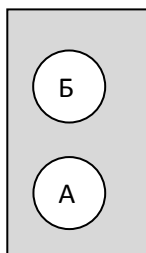
6(A) Два тела, изготовленные из одного и того же материала, полностью погружены в воду. Сравните значения действующей на каждое из тел выталкивающей силы F_1 и F_2 , если масса m_1 одного тела в 2 раза меньше массы другого тела.

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

7(A) На рисунке изображены 2 одинаковых шара А и Б, погруженные в жидкость.

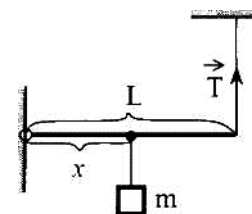
Выталкивающая сила, действующая на ...

- 1) шары зависит от их массы
 2) шар Б, меньше, чем на шар А
 3) шар Б, такая же, как на шар А
 4) шар Б больше, чем на шар А



8(A) Однородный легкий стержень длиной L , левый конец которого укреплен на шарнире, удерживается в горизонтальном положении

вертикальной нитью, привязанной к его правому концу (см. рис).
 На каком расстоянии x от оси шарнира следует
 подвесить к стержню груз массой m , чтобы сила натяжения T нити
 была равна $mg/2$?



- 1) $1/4L$ 2) $1/2L$ 3) $3/4L$ 4) L

9(A) Алюминиевый и железный шары одинакового объёма уравновешены на рычаге.
 Нарушится ли равновесие, если шары погрузить в воду?

- 1) железный шар опустится
 2) алюминиевый шар опустится
 3) не нарушится
 4) всякое может быть

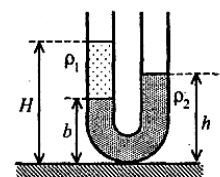
10(A) Справедлив ли в условиях невесомости закон сообщающихся сосудов?

- 1) закон не справедлив
 2) закон справедлив
 3) в зависимости от условий
 4) не хватает данных

11(A) Лодка, плавающая по реке с пресной водой, переплыла в море с соленой водой. При
 этом архимедова сила, действующая на лодку,

- 1) уменьшилась, так как плотность пресной воды меньше плотности соленой
 2) уменьшилась, так как уменьшилась глубина погружения лодки в воду
 3) увеличилась, так как плотность соленой воды выше, чем плотность пресной воды
 4) не изменилась, так как выталкивающая сила равна весу лодки в воздухе

12(A) В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами
 налиты керосин плотностью $\rho_1 = 0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ и вода плотностью
 $\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ (см. рис). На рисунке $b = 10 \text{ см}$, $H = 30 \text{ см}$.



Расстояние h равно ...

- 1) 16 см 2) 20 см 3) 24 см 4) 26 см

13(A) Сосуд квадратного сечения заполнен водой до высоты $h = 80 \text{ см}$.

Сила давления на боковую стенку сосуда в два раза больше силы давления на его дно.

Сторона квадрата равна

- 1) 10 см 3) 30 см
 2) 20 см 4) 40 см

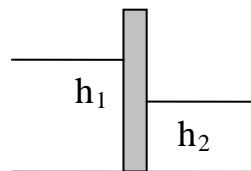
14(B) Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных,
 которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите
 соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под
 соответствующими буквами.

Технические устройства	Физические явления
А) закон равновесия рычага	1) Б.Паскаль
Б) закон передачи давления внутри газа или жидкости	2) Э.Торричелли
В) закон упругой деформации	3) Архимед
	4) Р.Гук
	5) И.Ньютон

А	Б	В
---	---	---

15(B) Канал перегорожен плотиной. Глубина канала с одной стороны $h_1 = 8 \text{ м}$, а с
 другой стороны $h_2 = 4 \text{ м}$. Сила давления неподвижной воды на плотину

равна 1440 кН. Какова ширина канала?



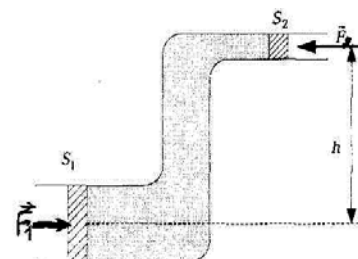
16(В) Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

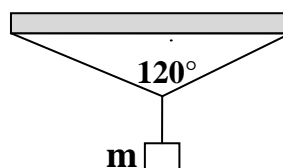
Технические устройства	Физические закономерности
А) ртутный барометр Б) высотомер В) пружинный динамометр	1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости 2) условие равновесия рычага 3) зависимость силы упругости от степени деформации 4) объемное расширение жидкостей при нагревании 5) изменение атмосферного давления с высотой

А	Б	В

17(В) Поршни гидравлического пресса находятся на разной высоте. Площадь большего поршня равна $S_1 = 30 \text{ дм}^2$, площадь малого $S_2 = 6 \text{ дм}^2$. Разность высот, на которых расположены поршни, составляет $h = 2,5 \text{ м}$. Между поршнями находится масло с плотностью $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$. На меньший поршень давят с силой F_2 . При этом со стороны масла меньший поршень испытывает давление, равное $p_2 = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$, а больший равно...



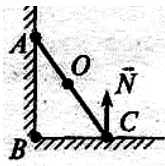
18(В) Фонарь массой 20 кг подвешен на двух одинаковых тросах, образующих угол 120° . Найдите натяжение каждого троса.



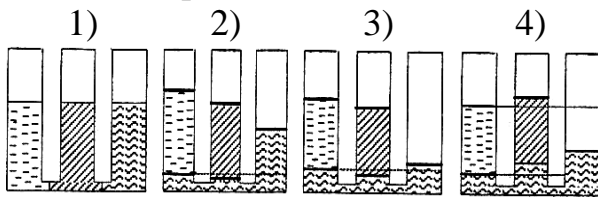
3. Контрольные задания на тему «СТАТИКА и ГИДРОСТАТИКА»

1(A) На рисунке схематически изображена лестница AC, прислоненная к стене. Каков момент силы реакции опоры N, действующей на лестницу относительно точки B?

- 1) $N \cdot OC$ 3) $N \cdot AC$
 2) 0 4) $N \cdot BC$



2(A) В сообщающийся сосуд (см. рис) налили три жидкости одинакового объема: ртуть - в правое колено, бензин - в левое колено, воду - в среднее. Какой рисунок правильно показывает расположение жидкостей в сосуде.

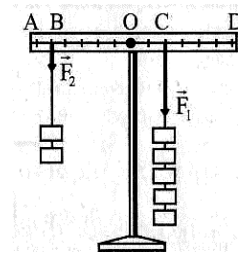


3(A) На рычаг действуют две силы, плечи которых равны 0,1 м и 0,3 м. Сила, действующая на короткое плечо, равна 3 Н. Чему должна быть равна сила, действующая на длинное плечо, чтобы рычаг был в равновесии?

- 1) 1 Н 2) 6 Н 3) 9 Н 4) 12 Н

4(A) Если рычаг на рисунке находится в равновесии, то выигрыш в работе равен

- 1) 0
 2) 1
 3) 2:5
 4) 5:2



5(A) Атмосферное давление наверху Останкинской телебашни

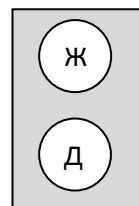
- 1) меньше, чем у подножия
 2) больше, чем у подножия
 3) равно давлению снизу
 4) может быть больше или меньше

6(A) Два тела, изготовленные из одного и того же материала, полностью погружены в воду. Сравните значения действующей на каждое из тел выталкивающей силы F_1 и F_2 , если масса m_1 одного тела в 4 раза больше массы другого тела.

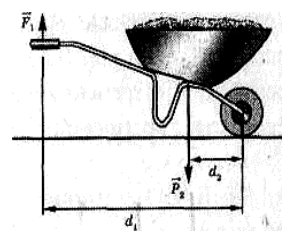
- 1) $F_1 = F_2$ 3) $F_1 = 0,5F_2$
 2) $F_1 = 2F_2$ 4) $F_1 = 4F_2$

7(A) На рисунке изображены 2 одинаковых шара железный и деревянный, погруженные в жидкость. Выталкивающая сила, действующая на ...

- 1) шары зависит от их плотности
 2) шар Д, меньше, чем на шар Ж
 3) шар Ж, такая же, как на шар Д
 4) шар Д, больше, чем на шар Ж



8(A) Чему равен вес тачки с грузом, если сила, приложенная к рукоятке, равна 350Н? Соотношение плеч измерьте по рисунку.



- 1) 100 Н 3) 1050 Н
 2) 350Н 4) 1400 Н

9(A) Малый поршень закреплённого гидравлического пресса имеет площадь $S_1=2\text{см}^2$, а большой $S_2 = 150\text{см}^2$. К малому поршню приложена сила $F=40\text{Н}$. На какую высоту H поднимется большой поршень, если малый поршень опустится на $h=30\text{см}$?

- 1) 30 см 2) 18 см 3) 0,4 см 4) 0,004 см

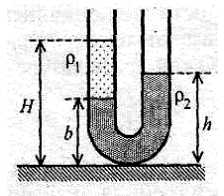
10(A) Шприцем набирают воду из стакана. Почему вода поднимается вслед за поршнем?

- 1) Молекулы воды притягиваются молекулами поршня.
 2) Поршень своим движением увлекает воду
 3) Под действием атмосферного давления
 4) Среди объяснений нет правильного.

11(A) Как изменится осадка корабля при переходе из моря в реку?

- 1) не изменится
 2) увеличится
 3) уменьшится
 4) всякое может быть

12(A) В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами налиты неизвестная жидкость плотностью ρ_1 и вода плотностью $\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{кг/м}^3$ (см. рис). На рисунке $b = 10 \text{ см}$, $h = 24 \text{ см}$, $H = 30 \text{ см}$.



Плотность жидкости ρ_1 равна ...

- 1) $0,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ 3) $0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$
 2) $0,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ 4) $0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

13(A) Сосуд квадратного сечения заполнен водой до высоты $h = 60 \text{ см}$. Сторона квадрата $a = 30\text{см}$. Сила давления на боковую стенку сосуда равна F равна

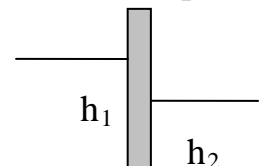
- 1) 180 Н 2) 1080 Н 3) 270 Н 4) 540 Н

14(B) Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Технические устройства	Физические явления
А) барометр	1) плотность жидкости
Б) ареометр	2) давление внутри газа (жидкости)
В) манометр	3) ускорение
	4) сила
	5) атмосферное давление

А	Б	В

15(B) Канал шириной $L = 8 \text{ м}$ перегороден плотиной. Глубина канала с одной стороны $h_1 = 6 \text{ м}$, $h_2 < h_1$. Сила давления неподвижной воды на плотину равна $F = 480 \text{ кН}$.



Какова глубина h_2 ?

(округлить до целых)

16(B) Рычаг находится в равновесии.

Как изменятся перечисленные в первом столбце физические величины, если увеличили силу F_2 , не меняя F_1 и точку ее приложения, и добились равновесия рычага.

Физические величины. **Их изменение.**

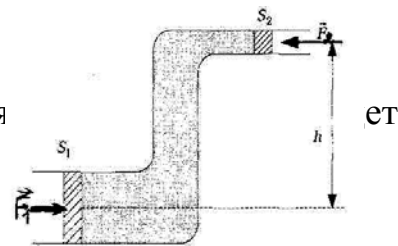
- А) плечо d_2 1) увеличится
 Б) выигрыш в силе 2) уменьшится

В) выигрыш в работе 3) не изменится

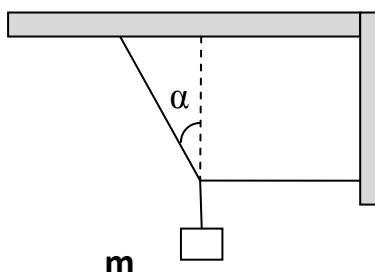
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В

17(В) На рисунке показан вид сверху: поршни гидравлического пресса находятся на одной высоте. Площадь большего поршня равна $S_1=18\text{дм}^2$, площадь малого $S_2=2\text{дм}^2$. Расстояние между центрами поршней 2 м. Между поршнями находится масло с плотностью $\rho=800\text{ кг/м}^3$. Если к большому поршню приложить силу $F_1=63\text{кН}$, то на малый поршень в состоянии покоя действовать сила ...



18(В) Груз, масса которого 15 кг, подвешен с помощью двух тросов так, что одна из них образует угол с вертикалью 30° , а другая натянута горизонтально. Найдите натяжения тросов.



4. Ответы к заданиям по статике и гидростатике

1. Ответы к обучающим заданиям.

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A
1	3	1	3	1	2	4	4	3
10A	11A	12A	13A	14B	15B	16B	17B	18B
2	4	3	3	152	800 кН	43	2480 Н	208 Н

2. Ответы к тренировочным заданиям.

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A
4	3	3	1	2	3	3	2	3
10A	11A	12A	13A	14B	15B	16B	17B	18B
1	4	4	2	314	6м	153	140кПа	200Н

3. Ответы к контрольным заданиям.

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A
4	3	1	2	1	4	3	3	3
10A	11A	12A	13A	14B	15B	16B	17B	18B
3	2	2	4	512	5м	213	6680Н	173Н;86,5Н