

3. Давление твердых тел, жидкостей и газов

При решении задач используйте постоянные величины из данного приложения

1. Плотности некоторых твердых тел, кг/м³

Золото	19 300	Гранит	2600
Свинец	11 300	Стекло оконное	2500
Серебро	10 500	Фарфор, бетон	2300
Медь	8900	Кирпич	1800
Латунь	8500	Песок	1500
Сталь, железо	7800	Янтарь	1100
Олово	7300	Парафин, лед	900
Цинк	7100	Дуб, береза	700
Чугун	7000	Ель	600
Корунд	4000	Сосна	400
Алюминий, мрамор	2700	Пробка	240

2. Плотности некоторых жидкостей, кг/м³

Ртуть	13 600	Подсолнечное масло	930
Серная кислота	1800	Машинное масло	900
Растворитель	1595	Керосин, спирт, нефть	800
Мед	1350	Ацетон	790
Морская вода, молоко	1030	Бензин, эфир	710
Пресная вода	1000	Янтарь	1100

3. Плотности некоторых газов, кг/м³

Воздух	1,29	Гелий	0,18
Кислород	1,43	Светильный газ	0,40
Водород	0,09	Хлор	3,21

4. Ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы, Н/кг или м/с²

Меркурий	3,7	Юпитер	24
Венера	8,8	Сатурн	9
Земля / Луна	9,8/1,7	Уран	8,87
Марс	3,8	Нептун	11,15

5. Атмосферное давление

Нормальное атмосферное давление – 760 мм рт.ст.

1 мм рт.ст. = 133,3 Па

760 мм рт.ст. - 101300 Па – 10⁵ Па – 1 атм.

Атм.давление через каждые 12 м изменяется на 1 мм рт.ст.

3. Давление твердых тел, жидкостей и газов

(ответы в конце списка)

Первый уровень

Давление твердого тела

1. На опору площадью $0,8 \text{ м}^2$ действует сила 4 кН . Найти давление.
2. Человек вбивает гвоздь в доску, ударяя по нему молотком с силой 35 Н . Какое давление производит гвоздь при ударе, если площадь его острия $0,01 \text{ см}^2$?
3. Острие иглы имеет площадь $0,0006 \text{ мм}^2$. Чему равно давление, производимое на поверхность, при действии на нее силы $3,6 \text{ Н}$?
4. Вычислить силу, действующую на парус яхты площадью 50 м^2 , если давление ветра 80 Па .
5. Бочка площадью дна $0,25 \text{ м}^2$ создает на пол давление 2 кПа . Каков вес бочки?
6. Какую силу надо приложить к головке гвоздя, чтобы он производил давление 100 МПа , если площадь острия равна $0,5 \text{ мм}^2$?
7. Давление станка весом 14 кН на пол цеха равно 7000 Па . Чему равна площадь опоры?
8. Как создать давление 50 кН/м^2 , действуя силой всего лишь в 100 Н ?
9. Трактор весом 60 кН производит давление 40000 Па . Определить опорную площадь гусениц трактора.
10. Высота уровня молока в стакане 8 см . Найти давление молока на дно стакана.

Давление жидкостей

11. В блюде налит мед слоем 1 см . Определить давление меда на дно блюда.
12. Определить давление на глубине 12 дм в бензине.
13. Где давление воды больше: в озере на глубине 204 м или в море на глубине 200 м ?
14. На сколько увеличилось давление на дно бака, если уровень подсолнечного масла увеличился на $0,7 \text{ м}$?
15. В гараже стоят две одинаковые канистры. В первой канистре вода оказывает на дно давление $1,8 \text{ кПа}$. Во второй канистре находится бензин на уровне 25 см . Какая жидкость создает большее давление на дно канистры?
16. На какой глубине давление воды в море равно 412 кПа ?
17. Давление у основания водонапорной башни 100 кПа . Определить высоту воды в башне.

3. Давление твердых тел, жидкостей и газов

- 18.** На какую наибольшую высоту может подниматься вода, если давление, созданное водяным насосом не больше 300000 Па?
- 19.** Сосуды с водой имеют равные площади дна. В первом сосуде высота столба воды 400 мм, а во втором - 800 мм. В каком из них давление воды на дно больше и во сколько раз?
- 20.** В колбе находится жидкость, высота столба которой 20 см. Она оказывает давление 1800 Па на дно колбы. Что это за жидкость?
- 21.** В мензурку налили жидкость, высота столба которой составила 0,11 м. Жидкость оказывает на дно мензурки давление 1720 Па. Какую жидкость налили в мензурку?
- 22.** Слой спирта высотой 1 дм оказывает на дно сосуда давление 720 Па. На какой планете это значение давления справедливо?
- 23.** Уровень воды в стакане 12 см. Каким был бы результат опыта по изучению давления воды, производимого в лаборатории, установленной на поверхности Марса, где поддерживалось бы нормальное давление?
- 24.** По графику зависимости давления воды в озере от глубины определили, что на глубине 50 м давление жидкости равно 500 кПа. На какой глубине находится маленькая рыбка, если на нее сверху действует давление 150000 Па?
- 25.** Пожарный насос создаст давление 784 кПа. Сможет ли он подавать воду на высоту 90 м? на высоту 70 м?

Атмосферное давление

- 26.** Уровень ртути в барометре Торричелли стоит на высоте 74 см. Определить атмосферное давление в паскалях.
- 27.** Какой длины нужно взять трубку для изготовления водяного барометра Торричелли?
- 28.** В школьной лаборатории решили изготовить спиртовой барометр Торричелли. Можно ли для изготовления барометра использовать десяти метровую стеклянную трубку?
- 29.** Измерения, произведенные советской автоматической станцией "Венера-7", показали, что атмосферное давление у поверхности планеты составляет около 10,3 МПа. Какова была бы высота ртутного столба в опыте Торричелли, проведенном на Венере?
- 30.** Какой будет высота ртутного столба, если опыт Торричелли проделать в лаборатории, установленной на Луне, где поддерживалось бы нормальное давление?
- 31.** С какой силой воздух давит на листок ученической тетради площадью 340 см²?

3. Давление твердых тел, жидкостей и газов

- 32.** Сравнить нормальное атмосферное давление с давлением воды на дне озера глубиной 10,3 м.
- 33.** Воздух давит на стекло барометра-анероида с силой 1013 Н. Какова площадь стекла барометра? Атмосферное давление нормальное.
- 34.** Воздух давит на стол площадью $1,35 \text{ м}^2$ с силой 136649,7 Н. Нормальное ли атмосферное давление?
- 35.** На какой высоте летит самолет, если после подъема с поверхности Земли показание барометра в кабине летчика уменьшилось на 965,7 Па?
- 36.** Мальчик определил, что высота горы равна 47,3 м. Разность показаний барометра у подножия горы и на ее вершине составил 477,3 Па. Прав ли мальчик?
- 37.** Высота горы равна 460 м. На сколько мм рт. ст. показание барометра больше у подножия горы, чем на ее вершине?
- 38.** На какую высоту при нормальном атмосферном давлении поднимается за поршнем жидкостного насоса бензин?
- 39.** Наибольшая высота подъема жидкости поршневым насосом при нормальном атмосферном давлении равна примерно 13 м. Какую жидкость поднимает насос?

Сообщающиеся сосуды

- 40.** Высота двухколенной стеклянной трубки открытого жидкостного манометра равна 20 см. Манометр наполнили водой, высота столба которой 10 см. Какое максимальное давление можно определить этим манометром?
- 41.** Высота двухколенной стеклянной трубки открытого жидкостного манометра равна 30 см. Манометр наполнили спиртом, высота столба которого 20 см. Можно ли определить этим манометром давление 1200 Па?
- 42.** Уровень ртути в левом колене трубки жидкостного манометра повысился на 20 мм, когда к правому колену подсоединили баллон с газом. На сколько давление газа в баллоне больше атмосферного?

Гидравлическая машина

- 43.** Площадь меньшего поршня гидравлического пресса 10 см^2 . На него действует сила 200 Н. Площадь большего поршня 200 см^2 . Какая сила действует на больший поршень?
- 44.** Поршень гидравлического пресса площадью 180 см^2 действует силой 18 кН. Площадь малого поршня 4 см^2 . С какой силой действует меньший поршень на масло в прессе?
- 45.** Какой выигрыш в силе можно получить с помощью гидравлического пресса, если площадь малого поршня равна $1,4 \text{ см}^2$, а площадь большого поршня - 280 см^2 ?

3. Давление твердых тел, жидкостей и газов

- 46.** Гидравлический пресс дает выигрыш в силе в 115 раз. Какова площадь малого поршня пресса, если площадь большого поршня равна 253 см^2 ?
- 47.** Площадь большого поршня гидравлического пресса равна $0,05 \text{ м}^2$, а давление, производимое малым поршнем - 750 кПа . Какая сила действует на прессуемое тело?
- 48.** Площадь меньшего поршня гидравлического пресса 10 см^2 , на него действует сила 150 Н . Какова должна быть площадь большого поршня, чтобы он мог поднимать груз весом 12500 Н ?
- 49.** Какой груз может поднять большой поршень гидравлического пресса, если его площадь в 25 раз больше площади малого поршня, на который действует сила 120 Н ?
- 50.** Площади поперечных сечений поршней гидравлического пресса относятся как 3:41. Может ли большой поршень пресса поднять груз весом $1,5 \text{ кН}$, если на малый поршень действует сила 105 Н ?

Второй уровень

Давление твердого тела

- 51.** Масса девочки 45 кг , площадь ее ступни $112,5 \text{ см}^2$. Сможет ли она пройти по льду, выдерживающему давление 35000 Па ?
- 52.** Масса шкафа 20 кг . Определить его давление на пол, если площадь каждой из четырех его ножек 5 см^2 .
- 53.** Ширина лезвия лопаты 25 см , толщина - 3 мм . Мужчина нажимает на лопату с силой $37,5 \text{ Н}$. Каково ее давление на почву?
- 54.** Двухосный прицеп с грузом оказывает на дорогу давление 500 кПа . Площадь соприкосновения каждого колеса с дорогой равна 125 см^2 . Чему равна масса прицепа с грузом?
- 55.** Токарный станок массой $0,4 \text{ т}$ опирается на фундамент четырьмя ножками. Давление станка на фундамент составляет 200000 Па . Найти площадь ножки станка.
- 56.** Брусок с размерами $15 * 20 * 25 \text{ см}$ и массой 6 кг создает на стол давление 1200 Па . Какой гранью лежит брусок на столе?
- 57.** На столе лежат три бруска: оловянный, медный и латунный. Площадь опоры каждого из них равна 150 см^2 , а массы соответственно - 800 г , 1 кг и $1,2 \text{ кг}$. Один из брусков создает давление 800 Па . Какой из них создает такое давление?
- 58.** Тело массой 10 кг создает давление $3,4 \text{ кПа}$, если площадь опоры его 50 см^2 . На каком небесном теле это возможно?

3. Давление твердых тел, жидкостей и газов

Давление жидкости

- 59.** В цистерне, заполненной нефтью, на глубине 3 м имеется кран, площадь отверстия которого 30 см². С какой силой давит нефть на кран?
- 60.** Плоскодонная баржа получила пробоину в дне площадью 200 см². С какой силой нужно давить на пластырь, которым закрывают отверстие, чтобы сдержать напор воды на глубине 1,8 м? Вес пластыря не учитывать.
- 61.** Какую силу испытывает каждый квадратный сантиметр площади поверхности водолазного костюма при погружении в море на глубину 12 м?
- 62.** На каждый квадратный миллиметр подводной лодки море действует с силой 1,2 Н. На какой глубине плавает лодка?
- 63.** Шлюз заполнен водой на глубину 6 м. Вода давит на ворота шлюза с силой 1500 кН. Определить ширину шлюза.

Сообщающиеся сосуды

- 64.** В сообщающихся сосудах находятся ртуть и вода. Высота столба воды налитой в правое колено равна 68 см. Какой высоты столб керосина следует налить в левое колено чтобы ртуть установилась на одинаковом уровне?
- 65.** В сообщающихся сосудах находилась ртуть. В правое колено налили слой керосина высотой 17 см, а в левое - слой воды высотой 12 см. Ртуть в коленах сосуда установилась на одинаковом уровне?

Атмосферное давление

- 66.** Рассчитать давление атмосферы в шахте на глубине 840 м, если на поверхности Земли давление нормальное. (Нормальное атмосферное давление принять равным 101300 Па)
- 67.** Глубина шахты 420 м. На дне ее барометр показывает 108535 Па. Чему равно атмосферное давление на поверхности Земли?
- 68.** У подножия горы барометр показывает 760 мм рт. ст., а на вершине 740 мм рт. ст. Имеет ли эта гора высоту 300 м?
- 69.** На вершине горы барометр показывает 90317 Па. Альпинист спустился на 210 м. Какое значение давления покажет барометр?
- 70.** Определить величину полного давления (с учетом атмосферного) в море на глубине 8,2 м.
- 71.** С какой силой воздух давит на крышку стола длиной 3 м и шириной 80 см атмосферном давлении 750 мм рт. ст.?

3. Давление твердых тел, жидкостей и газов

Гидравлическая машина

- 72.** Площади поршней гидравлической машины соответственно равны 120см^2 и 600см^2 . С какой силой надо действовать на малый поршень машины, чтобы жидкость находилась в равновесии при подъеме гири массой 2кг ?
- 73.** Площадь меньшего поршня гидравлического пресса 15см^2 . На него действует сила 35Н . Площадь большего поршня 225см^2 . Сможет ли большой поршень поднять металлический брусок массой 55кг ?
- 74.** У первой гидравлической машины площади поперечных сечений поршней относятся как $5:60$. При действии силы $28,6\text{Н}$ на малый поршень второй гидравлической машины, на большой поршень действует сила 429Н . Какая из машин дает больший выигрыш в силе?
- 75.** Давление в гидравлической машине 150кПа . На меньший поршень действует сила 50Н . Площадь большого поршня 200см^2 . Какой выигрыш в силе можно получить на этой гидравлической машине?

Третий уровень

Давление твердого тела

- 76.** Какое давление оказывает на грунт гранитная колонна, объем которой 6м^3 , если площадь основания ее равна $1,5\text{м}^2$?
- 77.** Для испытания бетона на прочность из него изготавливают кубики ребром 10см . При сжатии под прессом кубики разрушаются при действии на них силы 480Н . При каком давлении бетон разрушается?
- 78.** Масса лыжника 80кг . Определить его давление на снег, если длина каждой лыжи 2м , а ширина - 15см .
- 79.** Площадь дна алюминиевой кастрюли равна 1350см^2 . На сколько увеличится, давление кастрюли на стол, если в нее налить мед объемом 3л ?
- 80.** На земле лежит плита, опираясь на грань, имеющую длину $1,2\text{м}$ и ширину 8дм . Давление плиты на землю 5кПа . Какова ее масса?
- 81.** Гусеничный трактор массой 10т создает на почву давление 50000Па . Чему равна длина опоры каждой гусеницы, если ширина их равна 50см ?
- 82.** Алюминиевый кубик с площадью основания 100см^2 лежит на пластинке. Вычислить давление кубика на пластинку.
- 83.** Какое давление на стол оказывает лежащий чугунный кубик объемом 1см^3 ?
- 84.** Латунный и алюминиевый кубики оставляют на влажном песке след одинаковой глубины. Во сколько раз высота алюминиевого кубика больше, чем высота латунного?
- 85.** Чугунный брусок массой 7кг оставляет на влажном песке след такой глубины, как и алюминиевый кубик со стороной 10см . Определить площадь нижней грани чугунного бруска.

3. Давление твердых тел, жидкостей и газов

86 . Плита размером $1,2 * 0,25 * 0,1$ м оказывает на землю давление 2600 Па, когда опирается большей гранью. Эта плита бетонная?

87. Определить объем кирпича, который создает давление 4000 Па, опираясь на меньшую грань размером $12 * 9$ см.

Давление жидкостей. Сообщающиеся сосуды Атмосферное давление

88. В цилиндрический сосуд налиты ртуть, вода и неизвестная жидкость равного объема. Общее давление, которое оказывают жидкости на дно сосуда, равно 6,16 кПа. Верхний уровень третьей жидкости находится на высоте 12 см от дна сосуда. Определить название третьей жидкости. Это бензин?

89 . В сообщающихся сосудах находятся ртуть, вода и керосин, причем вода налита в левое колено, а керосин - в правое. Какова высота слоя керосина, если высота столба воды равна 20 см и уровень ртути в правом колене ниже, чем в левом, на 0,5 см?

90 . В левом колене сообщающихся сосудов налита морская вода, в правом - бензин. Высота столба бензина 30 см. На сколько уровень бензина в правом колене выше верхнего уровня воды?

91 . При конструировании устройства барометра Торричелли взяли трубку с внутренним диаметром 4 мм. Хватит ли для устройства 100 г ртути?

92 . Для барометра Торричелли достаточно 202,5 г ртути. Трубку с каким внутренним диаметром нужно использовать для этого?

93 . Манометр, подключенный к водопроводному крану, расположенному на высоте 2 м над уровнем земли, показывает давление 323 кПа. Какова высота уровня воды в баке водопроводной башни, считая от поверхности земли? Атмосферное давление нормальное. При необходимости сделайте чертеж.

94. Радиус магдебургских полушарий 5 см. После откачки давление воздуха в них равно 160 мм рт. ст. Оторвутся ли полушария друг от друга, если подвесить к ним груз массой 60 кг?

95. Магдебургские полушария разъединились, когда их тянули с силой около 2800 Н. Чему равно давление воздуха, оставшегося в них после откачки до разъединения, если диаметр полушарий равен 20 см?

96. Экран телевизора имеет размеры $30 * 40$ см и выдерживает силу давления 15 кН. Не продавит ли атмосферное давление экран, если внутри кинескопа давление газа составляет всего 20 мм рт. ст.? Экран кинескопа плоский.

Гидравлическая машина

97. Большой поршень гидравлического пресса поднялся на 4 см, когда малый поршень опустился на 16 см. и на него действует сила 400 Н. С какой силой сжимается тело?

3. Давление твердых тел, жидкостей и газов

98. Малый поршень гидравлического пресса площадью 2 см^2 под действием силы опустился на 16 см . Площадь большого поршня 8 см^2 . Определить вес груза, поднятого поршнем, если на малый поршень действовала сила 200 Н . На какую высоту поднят груз?

99. Давление в гидравлической машине 400 кПа . На меньший поршень действует сила 200 Н . Площадь большого поршня 400 см^2 . Вычислить площадь меньшего поршня. Что покажет силомер, сжимаемый большим поршнем?

100. На большой поршень гидравлического домкрата действует сила $1,35 \text{ кН}$. Площадь меньшего поршня 4 см^2 . Давление внутри жидкости достигает значения 450 кПа . Какова площадь большого поршня? С какой силой действует меньший поршень на жидкость в домкрате? Какой выигрыш в силе можно получить на этом домкрате?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 кПа	35 МПа	6000 МПа	4 кН	500 Н	50 Н	2 м^2	$2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$	$1,5 \text{ м}^2$	824 Па

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
135 Па	8520 Па	в море	6510 Па	вода	40 м	10 м	30 м	в 2 раза	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Раств.	Сатурн	456 Па	15 м	1) нет 2) да	98642 Па	>10,3 м	нет	75,7 м	437,7 см

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
3444 Н	1692 Па	100 см^2	да	66 м	нет	718,2	14,5 м	керосин	14,7

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
нет	800 мм	4000 Н	400 Н	200 раз	$2,2 \text{ см}^2$	3937,5 Н	$833,3 \text{ см}^2$	300 кг	да

51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
да	100 кПа	50 кН	2500 кг	50 см^2	500 см^2	латунь	Луна	900 Н	0,036 Н

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
12 Н	120 м	4,2 м	85 см	нет	841 мм	773,5 мм	нет	92843 Па	185760

71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
240 кН	4 Н	нет	вторая	20 раз	104 кПа	48 кПа	1333 Па	300 Па	480 кг

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
2 м	2,7 кПа	70 Па	3,15	$0,026 \text{ м}^3$	нет	2400 см^3	нет	33,5 см	8,7 см

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
нет	0,5 см	24,17 м	нет	12128 Па	нет	1600 Н	800 Н	5 см^2	30 см^2 180 Н 7,5 раз