

## ВЫРИАНТ 3

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- Относительная влажность воздуха при  $t = 36\text{ }^{\circ}\text{C}$  составляет 80 %. Давление насыщенного водяного пара при этой температуре  $p_{\text{н}} = 5945\text{ Па}$ . Какая масса пара содержится в  $1\text{ м}^3$  этого воздуха?  
1) 9 г; 2) 18 г; 3) 21 г; 4) 33 г.
- Давление насыщенного водяного пара при температуре  $40^{\circ}\text{C}$  приблизительно равно  $6 \cdot 10^3\text{ Па}$ . Чему равно парциальное давление водяного пара в комнате при этой температуре, если относительная влажность воздуха 30%?  
1)  $1,8 \cdot 10^3\text{ Па}$ ; 2)  $3 \cdot 10^3\text{ Па}$ ; 3)  $1,2 \cdot 10^4\text{ Па}$ ; 4)  $2 \cdot 10^4\text{ Па}$ .
- Сколько молей вещества содержится в кристалле поваренной соли кубической формы, если плотность соли равна  $2100\text{ кг/м}^3$ , а длина ребра куба составляет 2 см?  
1) 0,4 моль; 2) 0,3 моль; 3) 0,2 моль; 4) 0,5 моль.
- При температуре  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$  давление насыщенного водяного пара равно 1 кПа. Чему равна плотность этого пара?  
1)  $5,8\text{ г/м}^3$ ; 2)  $7,8\text{ г/м}^3$ ; 3)  $9,2\text{ г/м}^3$ ; 4)  $12,6\text{ г/м}^3$ .
- В сосуде объёмом  $3\text{ м}^3$  содержится насыщенный водяной пар при температуре  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Чему равно число молекул водяного пара в этом сосуде?  
1)  $15,5 \cdot 10^{23}$ ; 2)  $12,0 \cdot 10^{23}$ ; 3)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; 4)  $5,5 \cdot 10^{23}$ .
- Используя таблицу зависимости давления насыщенного водяного пара от температуры, найдите температуру кипения воды при внешнем давлении 47,3 кПа.  
1)  $73^{\circ}\text{C}$ ; 2)  $75^{\circ}\text{C}$ ; 3)  $80^{\circ}\text{C}$ ; 4)  $92^{\circ}\text{C}$ .

В таблице приведены значения давления насыщенного водяного пара при некоторых значениях температуры. Эта таблица понадобится для решения задач.

$t, ^{\circ}\text{C}$	0	20	40	60	80	100	120
$p_{\text{н}}, \text{кПа}$	0,61	2,34	7,4	20	47	100	200

- В сосуде под поршнем находился воздух с относительной влажностью  $\gamma = 40\%$ . При изотермическом сжатии сконденсировалась доля  $\alpha = 1/6$  от исходного количества водяных паров. Во сколько раз уменьшили объём воздуха?  
1) 2,5; 2) 3; 3) 4; 4) 5.
- В калориметр с водой бросают кусочки тающего льда. В некоторый момент кусочки льда перестают таять. Первоначальная температура воды  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ . На сколько увеличилась масса воды? Ответ выразите в процентах от первоначальной массы воды.  
1) 14%; 2) 27%; 3) 18%; 4) 32%.
- В сосуде под поршнем находится 2 г водяного пара под давлением 50 кПа и при температуре  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Не изменяя температуры, объём сосуда уменьшили в 4 раза. Найдите массу образовавшейся при этом воды.  
1) 1 г; 2) 0,5 г; 3) 0,25 г; 4) 1,5 г.
- Найти диаметр стального стержня крюка подъемного крана, чтобы при равномерном подъеме груза весом  $P = 25\text{ кН}$  напряжение не превышало  $\sigma = 6,0 \cdot 10^7\text{ Па}$ .  
1) 3,6 мм; 2) 1,7 мм; 3) 2,8 мм; 4) 2,3 мм.
- Приготовление пищи в кастрюле-скороварке идёт при температуре  $120^{\circ}\text{C}$ . Давление насыщенных водяных паров при такой температуре равно 2 атм. Во сколько раз плотность пара в таких условиях больше, чем над поверхностью кипящей воды в открытой кастрюле при нормальном атмосферном давлении?  
1) 1,6; 2) 2,5; 3) 1,9; 4) 2,3.

12. Металлический стержень, расположенный вертикально, поднимают вверх под действием силы, приложенной к верхнему концу стержня, с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Масса стержня  $8 \text{ кг}$ . Определить силу натяжения в поперечном сечении, которое делит его в отношении  $1:3$  от верхнего конца.  
1)  $16 \text{ Н}$ ; 2)  $72 \text{ Н}$ ; 3)  $92 \text{ Н}$ ; 4)  $32 \text{ Н}$ .
13. Какова должна быть площадь поперечного сечения всех жил стального троса пятитонного подъемного крана, если предел прочности стальной канатной проволоки  $7,8 \cdot 10^8 \text{ Па}$ , а запас прочности равен  $10$ ?  
1)  $6,4 \text{ см}^2$ ; 2)  $3,2 \text{ см}^2$ ; 3)  $9,8 \text{ см}^2$ ; 4)  $8,6 \text{ см}^2$ .
14. Необходимо расплавить лёд массой  $0,2 \text{ кг}$ , имеющий температуру  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Выполнима ли эта задача, если потребляемая мощность нагревательного элемента  $400 \text{ Вт}$ , тепловые потери составляют  $30 \%$ , а время работы нагревателя не должно превышать  $5$  минут?  
1) Не хватает данных; 2) все может быть; 3) да; 4) нет.
15. Кусок льда, находившийся при температуре  $-90 \text{ }^\circ\text{C}$ , начали нагревать, подводя к нему постоянную тепловую мощность. Через  $63$  секунды после начала нагревания лёд достиг температуры плавления. Через сколько секунд после этого момента кусок льда расплавится? Потери теплоты отсутствуют. (Удельная теплоёмкость льда —  $2100 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ , удельная теплота плавления льда —  $330 \text{ кДж/кг}$ .)  
1)  $80 \text{ с}$ ; 2)  $100 \text{ с}$ ; 3)  $110 \text{ с}$ ; 4)  $140 \text{ с}$ .
16. Два сосуда объёмами  $20 \text{ л}$  и  $30 \text{ л}$ , соединённые трубкой с краном, содержат влажный воздух при комнатной температуре. Относительная влажность воздуха в сосудах равна соответственно  $30 \%$  и  $40 \%$ . Если кран открыть, то какой будет относительная влажность воздуха в сосудах после установления теплового равновесия? Температуру считать постоянной.  
1)  $38\%$ ; 2)  $32\%$ ; 3)  $36\%$ ; 4)  $34\%$ .
17. В сосуде с подвижным поршнем находятся вода и её насыщенный пар. Объём пара изотермически уменьшили в  $2$  раза. Во сколько раз увеличилась концентрация молекул пара?  
1)  $1$ ; 2)  $2$ ; 3)  $0,5$ ; 4)  $4$ .

**Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

25. В калориметре находятся в тепловом равновесии вода и лёд. После опускания в калориметр болта, имеющего массу  $165 \text{ г}$  и температуру  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $20\%$  воды превратилось в лёд. Удельная теплоёмкость материала болта равна  $500 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ К)}$ . Какая масса воды первоначально находилась в калориметре? Теплоёмкостью калориметра пренебречь.
26. Давление влажного воздуха в сосуде под поршнем при температуре  $t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$  равно  $p_1 = 1,6 \cdot 10^5 \text{ Па}$ , а относительная влажность  $r = 60 \%$ . Объём под поршнем изотермически уменьшили в  $k = 3$  раза. Во сколько раз при этом увеличилось давление воздуха в сосуде? Утечкой вещества из сосуда пренебречь.

**Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

27. В цилиндре, ось которого вертикальна, под гладким невесомым поршнем находится воздух с влажностью  $50\%$ . При этом число молей сухого воздуха в  $5$  раз превышает количество молей водяного пара. Во сколько раз надо изотермически изменить внешнее давление, чтобы количество пара в цилиндре за счет его конденсации уменьшилось в  $2$  раза?
28. В закрытом сосуде объёмом  $22,4 \text{ дм}^3$  находится  $1$  моль воды и кислород. При температуре  $100^\circ\text{C}$  давление в сосуде равно  $200 \text{ кПа}$ . Определить количество кислорода, находящегося в сосуде.