

Домашние задания 1-2			НИТУ «МИСиС» ФИЗИКА	
Фамилия _____			Термодинамика	
Группы <b>НТС, ВД, ТО, ТПР, ГФ-15-1, ТПУ-15_1, 2</b>				
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

## Вариант 1

1. Каково давление азота (в кПа), если средняя квадратичная скорость его молекул 400 м/с, а его плотность 1,35 кг/м<sup>3</sup>?

2. Некоторая масса воздуха при 0° С и давлении 10<sup>5</sup> Па занимает объем 2 л. При какой температуре (по Цельсию) давление будет равно 1,6·10<sup>5</sup> Па, если той же массе воздуха предоставить возможность занять объем 3 л?

3. Газы, выходящие из топки в трубу, охлаждаются от 1150° С до 200° С. Во сколько раз уменьшится их объем?

4. Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 800 моль, на 500 К ему сообщили количество теплоты 11,5 МДж. Определить работу газа и приращение его внутренней энергии (обе величины в МДж).

5. В сосуд, содержащий 2 кг льда при 0° С, влили 6 кг воды при 90° С. Какая установится температура (по Цельсию)? Теплоемкость сосуда не учитывать.

6. Свинцовая пуля, летящая со скоростью 300 м/с, попадает в земляной вал. На сколько градусов повысилась температура пули, если 60% кинетической энергии пули превратилось во внутреннюю энергию?

7. Стекланный шарик объема  $V = 0,5 \text{ м}^3$  равномерно падает в воде. Какое количество теплоты выделится при перемещении шарика на  $h = 6 \text{ м}$ ? Плотность стекла  $\rho_1 = 2505 \text{ кг/м}^3$ , воды  $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$ .

8. В закрытом баллоне емкостью 5 л находится одноатомный идеальный газ. Какое количество теплоты  $Q$  нужно сообщить газу, чтобы давление в сосуде выросло на 20 кПа?

9. Пузырек воздуха поднимается со дна водоема глубиной  $H$ . Найти радиус пузырька  $R$  на глубине  $h$ , если его радиус на дне равен  $R_0$ . Силы поверхностного натяжения не учитывать. Атмосферное давление  $P_0 = 100 \text{ кПа}$ , плотность воды  $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Ответ дать в мм.  $H = 150 \text{ м}$ ;  $h = 10 \text{ м}$ ;  $R_0 = 1 \text{ мм}$ .

10. Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta E$  одноатомного идеального газа при уменьшении его давления от 200 кПа до 100 кПа и одновременном увеличении его объема от 2 л до 4 л?

Домашние задания 1-2				НИТУ «МИСиС» ФИЗИКА	
Фамилия _____				Термодинамика	
Группы <b>НТС, ВД, ТО, ТПР, ГФ-15-1, ТПУ-15_1, 2</b>					
1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	

## Вариант 2

1. При какой температуре (по Цельсию) средняя кинетическая энергия молекул одноатомного газа будет в 1,5 раза больше, чем при температуре  $-73^{\circ}\text{C}$ ?
2. Какова плотность гелия при температуре  $127^{\circ}\text{C}$  и давлении  $6 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?
3. Во сколько раз увеличится давление газа в цилиндре, если поршень медленно опустить на  $1/5$  высоты цилиндра?
4. Неону, масса которого 100 г, при изохорическом нагревании было передано 2,5 кДж теплоты. На сколько градусов повысилась температура неона?
5. В калориметр было налито 250 г масла при  $10^{\circ}\text{C}$ . После опускания в масло медного тела массой 500 г при  $100^{\circ}\text{C}$  установилась общая температура  $30^{\circ}\text{C}$ . Какова по данным опыта удельная теплоемкость (в кДж/кг·К) масла? Теплоемкость калориметра не учитывать.
6. С какой высоты (в км) должны падать дождевые капли, температура которых  $30^{\circ}\text{C}$ , чтобы при ударе о землю они испарились? Сопротивление воздуха не учитывать.
7. Стекланный шарик объема  $V = 0,5 \text{ см}^3$  равномерно падает в воде. Какое количество теплоты выделится при перемещении шарика на  $h = 8 \text{ м}$ ? Плотность стекла  $\rho_1 = 2505 \text{ кг/м}^3$ , воды  $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$ .
8. В закрытом баллоне емкостью 5 л находится одноатомный идеальный газ. Какое количество теплоты  $Q$  нужно сообщить газу, чтобы давление в сосуде выросло на 10 кПа?
9. Пузырек воздуха поднимается со дна водоема глубиной  $H$ . Найти радиус пузырька  $R$  на глубине  $h$ , если его радиус на дне равен  $R_0$ . Силы поверхностного натяжения не учитывать. Атмосферное давление  $P_0 = 100 \text{ кПа}$ , плотность воды  $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Ответ дать в мм.  $H = 150 \text{ м}$ ;  $h = 10 \text{ м}$ ;  $R_0 = 0,1 \text{ мм}$ .
10. Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta E$  одноатомного идеального газа при уменьшении его давления от 300 кПа до 100 кПа и одновременном увеличении его объема от 2 л до 6 л?

Домашние задания 1-2			<b>НИТУ «МИСиС»</b> <b>ФИЗИКА</b>  <b>Термодинамика</b>	
Фамилия _____				
Группы <b>НТС, ВД, ТО, ТПР, ГФ-15-1, ТПУ-15_1, 2</b>				
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

### Вариант 3

1. Предельно допустимая концентрация молекул паров ртути (Hg) в воздухе равна  $3 \cdot 10^{16} \text{ м}^{-3}$ . Найти, при какой массе (в мг) ртути в одном кубическом метре воздуха появляется опасность отравления.

2. В баллоне содержится 40 л газа при температуре  $27^\circ \text{С}$  и давлении 1,2 Мпа. Привести объем газа к нормальным условиям.

3. До какой температуры (по Цельсию) нужно нагреть воздух, содержащийся в открытой колбе при  $15^\circ \text{С}$ , чтобы плотность воздуха уменьшилась вдвое?

4. Какую работу совершает азот массой 280 мг при изобарном нагревании на 20 К?

5. До какой температуры (по Цельсию) нагрелась во время работы стальная фреза массой 0,8 кг, если после опускания ее в калориметр температура 1 л воды повысилась от  $12^\circ \text{С}$  до  $40^\circ \text{С}$ ? Теплоемкость калориметра не учитывать.

6. В идеальной тепловой машине за счет каждого килоджоуля энергии, полученной от нагревателя, совершается работа 400 Дж. Определить КПД машины и температуру нагревателя, если температура холодильника 300 К.

7. Стекланный шарик объема  $V = 0,5 \text{ см}^3$  равномерно падает в воде. Какое количество теплоты выделится при перемещении шарика на  $h = 10 \text{ м}$ ? Плотность стекла  $\rho_1 = 2505 \text{ кг/м}^3$ , воды  $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$ .

8. В закрытом баллоне емкостью 5 л находится одноатомный идеальный газ. Какое количество теплоты  $Q$  нужно сообщить газу, чтобы давление в сосуде выросло на 30 кПа?

9. Пузырек воздуха поднимается со дна водоема глубиной  $H$ . Найти радиус пузырька  $R$  на глубине  $h$ , если его радиус на дне равен  $R_0$ . Силы поверхностного натяжения не учитывать. Атмосферное давление  $P_0 = 100 \text{ кПа}$ , плотность воды  $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Ответ дать в мм.  $H = 150 \text{ м}$ ;  $h = 10 \text{ м}$ ;  $R_0 = 0,15 \text{ мм}$ .

10. Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta E$  одноатомного идеального газа при уменьшении его давления от 250 кПа до 125 кПа и одновременном увеличении его объема от 2 л до 4 л?

Домашние задания 1-2				НИТУ «МИСиС» ФИЗИКА	
Фамилия _____				Термодинамика	
Группы <b>НТС, ВД, ТО, ТПР, ГФ-15-1, ТПУ-15_1, 2</b>					
1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	

### Вариант 4

1. Найти концентрацию молекул кислорода, если давление его 0,2 МПа, а средняя квадратичная скорость молекул равна 600 м/с.
2. Какое количество вещества (в молях) содержится в газе, если при давлении 140 кПа и температуре 240 К давление возросло в 1,5 раза?
3. При какой температуре (по Цельсию) находился газ в закрытом сосуде, если при нагревании его на 160 К давление возросло в 1,5 раза?
4. Какова внутренняя энергия (в МДж) гелия, заполняющего аэростат объемом 80 м<sup>3</sup> при давлении 100 кПа?
5. В сосуд, содержащий 2 кг воды при 15° С, впускают 200 г водяного пара при 100° С. Какая общая температура (по Цельсию) установится после конденсации пара?
6. Найти КПД тракторного двигателя, который развивает мощность 110 кВт и расходует в час 40 кг дизельного топлива.
7. Стеклообразный шарик объема  $V = 0,5 \text{ см}^3$  равномерно падает в воде. Какое количество теплоты выделится при перемещении шарика на  $h = 12 \text{ м}$ ? Плотность стекла  $\rho_1 = 2505 \text{ кг/м}^3$ , воды  $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$ .
8. В закрытом баллоне емкостью 5 л находится одноатомный идеальный газ. Какое количество теплоты  $Q$  нужно сообщить газу, чтобы давление в сосуде выросло на 40 кПа?
9. Пузырек воздуха поднимается со дна водоема глубиной  $H$ . Найти радиус пузырька  $R$  на глубине  $h$ , если его радиус на дне равен  $R_0$ . Силы поверхностного натяжения не учитывать. Атмосферное давление  $P_0 = 100 \text{ кПа}$ , плотность воды  $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Ответ дать в мм.  $H = 150 \text{ м}$ ;  $h = 10 \text{ м}$ ;  $R_0 = 0,2 \text{ мм}$ .
10. Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta E$  одноатомного идеального газа при уменьшении его давления от 120 кПа до 60 кПа и одновременном увеличении его объема от 1 л до 2 л?

Домашние задания 1-2				НИТУ «МИСиС» ФИЗИКА	
Фамилия _____				Термодинамика	
Группы <b>НТС, ВД, ТО, ТПР, ГФ-15-1, ТПУ-15_1, 2</b>					
1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	

### Вариант 5

1. Найти среднюю квадратичную скорость (в км/с) водорода при температуре  $27^\circ \text{C}$ .
2. Имеется 18 л углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) под давлением  $8 \cdot 10^5$  Па и температуре 288 К. Найти массу газа..
3. Объем пузырька газа, всплывшего на поверхность со дна озера, увеличился в 3 раза. Какова глубина озера? Температура воды всюду одинакова.
4. Объем кислорода массой 160 г, температура которого  $27^\circ \text{C}$ , увеличился при изобарном нагревании в 1,5 раза. Найти работу газа (в кДж) при его расширении.
5. К сосуду, в котором находилось 2 л воды при  $20^\circ \text{C}$ , было подведено 1590 кДж теплоты. Определить массу пара, образовавшегося при кипении воды. Теплоемкостью сосуда пренебречь.
6. С какой высоты (в км) должен падать град, имеющий температуру  $-40^\circ \text{C}$ , чтобы градинки при ударе о землю расплавились? Сопротивление воздуха не учитывать.
7. Стекланный шарик объема  $V = 0,5 \text{ см}^3$  равномерно падает в воде. Какое количество теплоты выделится при перемещении шарика на  $h = 15 \text{ м}$ ? Плотность стекла  $\rho_1 = 2505 \text{ кг/м}^3$ , воды  $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$ .
8. В закрытом баллоне емкостью 5 л находится одноатомный идеальный газ. Какое количество теплоты  $Q$  нужно сообщить газу, чтобы давление в сосуде выросло на 50 кПа?
9. Пузырек воздуха поднимается со дна водоема глубиной  $H$ . Найти радиус пузырька  $R$  на глубине  $h$ , если его радиус на дне равен  $R_0$ . Силы поверхностного натяжения не учитывать. Атмосферное давление  $P_0 = 100 \text{ кПа}$ , плотность воды  $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Ответ дать в мм.  $H = 150 \text{ м}$ ;  $h = 10 \text{ м}$ ;  $R_0 = 0,25 \text{ мм}$ .
10. Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta E$  одноатомного идеального газа при уменьшении его давления от 240 кПа до 120 кПа и одновременном увеличении его объема от 1 л до 2 л?