

Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (2017 г.)
Физика. 9 класс

Вариант 1

Задача 1. (4 балла). В комнате с объемом $V = 4 \text{ м}^3$ при температуре $t = 20^\circ\text{C}$ относительная влажность воздуха $B_1 = 20\%$. Какую массу воды m надо испарить, чтобы увеличить относительную влажность воздуха до $B_2 = 50\%$?

Плотность насыщающих водяных паров при различных температурах			
T, K°	$\rho_{\text{н}}, 10^{-3} \text{ кг/м}^3$	T, K°	$\rho_{\text{н}}, 10^{-3} \text{ кг/м}^3$
288	12,80	295	19,40
289	13,60	296	20,60
290	14,50	297	21,80
291	15,40	298	23,00
292	16,30	299	24,40
293	17,30	300	25,80
294	18,30	301	27,20

Задача 2. (4 балла). Легкая соломинка массы $m=1 \text{ г}$ и длины $L=4\text{см}$ плавает на поверхности воды. По одну сторону от соломинки налили мыльный раствор. С каким ускорением w начнет двигаться соломинка? Сопротивлением воды движению соломинке пренебречь. Поверхностные натяжения воды и мыльного раствора равны соответственно $\sigma_{\text{в}}= 7,4 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$ и $\sigma_{\text{м.р.}}= 4 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$.

Задача 3. (3 балла). Если к висящей пружине подвесить груз массой $m_1=0,1 \text{ кг}$, ее длина станет равной $L_1=0,1 \text{ м}$. Если же к этой пружине подвесить груз массой $m_2=0,2 \text{ кг}$, ее длина станет равной $L_2=0,15 \text{ м}$. Найти длину недеформированной пружины L_0 .

Задача 4. (4 балла). Тело, движущееся прямолинейно и равноускоренно, проходит с момента начала движения два последовательных участка пути с длинами L и $3L$ за интервалы времени τ и 2τ соответственно. Найти начальную скорость тела v_0 .

Задача 5. (5 баллов). Две лодки (массы M каждая) идут с одинаковой скоростью \vec{v}_0 одна за другой по стоячей воде. Из первой лодки во вторую перебрасывают груз массы m . Горизонтальная составляющая скорости груза относительно лодки в момент броска \vec{u} . Найти скорости лодок \vec{v}_1 и \vec{v}_2 после переброски груза. Вектора \vec{u} и \vec{v}_0 коллинеарны.

Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант №1					
1	2	3	4	5	Σ
4	4	3	4	5	20

Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (2017 г.)
Физика. 9 класс

Вариант 2

Задача 1. (4 балла). Два сосуда объемами $V_1 = 5 \text{ м}^3$ и $V_2 = 3 \text{ м}^3$ содержат воздух при температурах $t_1 = 15^\circ\text{C}$ и $t_2 = 28^\circ\text{C}$ и относительной влажности $B_1 = 22\%$ и $B_2 = 46\%$ соответственно. Определить относительную влажность воздуха B после соединения между собой этих сосудов, если установившаяся температура воздуха $t = 20^\circ\text{C}$.

Плотность насыщающих водяных паров при различных температурах			
T, K°	$\rho_{\text{н}}, 10^{-3} \text{ кг/м}^3$	T, K°	$\rho_{\text{н}}, 10^{-3} \text{ кг/м}^3$
288	12,80	295	19,40
289	13,60	296	20,60
290	14,50	297	21,80
291	15,40	298	23,00
292	16,30	299	24,40
293	17,30	300	25,80
294	18,30	301	27,20

Задача 2. (4 балла). Находящаяся полностью в воде длинная, тонкая капиллярная стеклянная трубка радиусом $r = 1 \text{ мм}$ осторожно вынута из воды в вертикальном положении. Найти высоту h столба оставшейся в капилляре жидкости. Поверхностное натяжение воды $\sigma_{\text{в}} = 7,4 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$. Плотность воды $\rho = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

Задача 3. (3 балла). Если к телу, находящемуся на горизонтальной шероховатой поверхности, приложить силу $F_1 = 10 \text{ Н}$, тело будет двигаться с ускорением $w_1 = 1 \text{ м/с}^2$. Если к тому же телу приложить силу $F_2 = 15 \text{ Н}$, тело будет двигаться с ускорением $w_2 = 2 \text{ м/с}^2$. Найти массу тела m .

Задача 4. (4 балла). Тело, движущееся прямолинейно и равноускоренно, проходит с момента начала движения два последовательных участка пути с длинами L и $4L$ за интервалы времени τ и 3τ соответственно. Найти ускорение тела w .

Задача 5. (5 баллов). По параллельным горизонтальным рельсам на встречу друг другу движутся две одинаковые тележки с массами M . Их скорости: \vec{v}_0 и $-\vec{v}_0$ соответственно. На тележках стоят рабочие; их массы равны m . Когда тележки поравнялись, рабочие поочередно (неодновременно!) перепрыгнули на «чужую» для каждого тележку. Направление «перепрыжки» каждого рабочего осуществлялось в направлении, перпендикулярном скорости тележек. Найти скорости \vec{v}_1 и \vec{v}_2 тележек после «перепрыжки» рабочих.

Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант №2					
1	2	3	4	5	Σ
4	4	3	4	5	20

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2017 г.)
Физика. 9 класс**

Вариант 3

Задача 1. (4 балла). Сколько воды выделится из 1 м^3 воздуха, если при температуре $t = 20^\circ\text{C}$ его относительная влажность $B=90\%$, а температура понизилась до $t = 15^\circ\text{C}$?

Плотность насыщающих водяных паров при различных температурах			
T, K°	$\rho_{\text{н}}, 10^{-3} \text{ кг/м}^3$	T, K°	$\rho_{\text{н}}, 10^{-3} \text{ кг/м}^3$
288	12,80	295	19,40
289	13,60	296	20,60
290	14,50	297	21,80
291	15,40	298	23,00
292	16,30	299	24,40
293	17,30	300	25,80
294	18,30	301	27,20

Задача 2. (4 балла). Два мыльных пузыря с радиусами $r_1 = 10 \text{ см}$ и $r_2 = 5 \text{ см}$, выдуты на противоположных концах одной трубки. Найти разность давлений Δp на концах трубки. Поверхностное натяжение мыльного раствора $\sigma_{\text{м.р.}} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$.

Задача 3. (3 балла). Если к висящей пружине подвесить груз массой $m_1 = 0,1 \text{ кг}$, ее длина станет равной $L_1 = 0,1 \text{ м}$. Если же к этой пружине подвесить груз массой $m_2 = 0,2 \text{ кг}$, ее длина станет равной $L_2 = 0,15 \text{ м}$. Найти коэффициент жесткости пружины k .

Задача 4. (4 балла). Тело, движущееся прямолинейно и равноускоренно, проходит с момента начала движения два последовательных участка пути с длинами L и $5L$ за интервалы времени τ и 4τ соответственно. Найти начальную скорость тела v_0 .

Задача 5. (5 баллов). Две лодки (массы M каждая) идут с одинаковой скоростью \vec{v}_0 одна за другой по стоячей воде. Из второй лодки в первую перебрасывают груз массы m . Горизонтальная составляющая скорости груза относительно лодки в момент броска \vec{u} . Найти скорости лодок \vec{v}_1 и \vec{v}_2 после переброски груза. Вектора \vec{u} и \vec{v}_0 коллинеарны.

Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант №3					
1	2	3	4	5	Σ
4	4	3	4	5	20

Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (2017 г.)
Физика. 9 класс

Вариант 4

Задача 1. (4 балла). В комнате поддерживается температура $t = 18^{\circ}\text{C}$ и относительная влажность воздуха $B = 63\%$. При какой температуре воздуха на улице $t_{\text{ул.}}$ окна в комнате «запотеют»?

Плотность насыщающих водяных паров при различных температурах			
T, K°	$\rho_{\text{н}}, 10^{-3} \text{ кг/м}^3$	T, K°	$\rho_{\text{н}}, 10^{-3} \text{ кг/м}^3$
288	12,80	295	19,40
289	13,60	296	20,60
290	14,50	297	21,80
291	15,40	298	23,00
292	16,30	299	24,40
293	17,30	300	25,80
294	18,30	301	27,20

Задача 2. (4 балла). Две вертикальные стеклянные трубки с радиусами $r_1 = 1$ мм и $r_2 = 0,2$ мм образуют сообщающийся сосуд. В эту систему сообщающихся сосудов налита смачивающая стекло жидкость с плотностью $\rho = 0,8$ г/см. Разность уровней жидкости в трубках оказалась равна $h = 23$ мм. Определить поверхностное натяжение жидкости σ .

Задача 3. (3 балла). Если к телу, находящемуся на горизонтальной шероховатой поверхности, приложить силу $F_1 = 10$ Н, тело будет двигаться с ускорением $w_1 = 1$ м/с². Если к тому же телу приложить силу $F_2 = 15$ Н, тело будет двигаться с ускорением $w_2 = 2$ м/с². Найти коэффициент трения k между телом и шероховатой поверхностью.

Задача 4. (4 балла). Тело, движущееся прямолинейно и равноускорено, проходит с момента начала движения два последовательных участка пути с длинами L и $6L$ за интервалы времени τ и 5τ соответственно. Найти ускорение тела w .

Задача 5. (5 баллов). На железнодорожных горизонтальных прямых рельсах стоит платформа с орудием. Их общая масса M . Магазин орудия заряжен двумя снарядами массы m каждый. Орудие стреляет два раза подряд в горизонтальном направлении (параллельно рельсам). Скорость снаряда относительно ствола орудия в момент выстрела \vec{u} . Найти скорость \vec{v} платформы после стрельбы.

Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант №4					
1	2	3	4	5	Σ
4	4	3	4	5	20