

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2017 г.).
Физика. 10 класс**

Вариант 1

Задача 1 (2 балла). Авианосный крейсер «Адмирал Кузнецов» идет со скоростью 30 км/час. Сколько времени потребуется катеру, движущемуся параллельным курсом со скоростью 50 км/час, для того чтобы пройти от кормы крейсера до носа и обратно к корме, если длина крейсера 306 м?

Задача 2 (3 балла). Если ракете сообщить вторую космическую скорость 11,2 км/с, то она навсегда улетит от Земли. При этом на бесконечности скорость ракеты будет равна нулю. Какая скорость будет у ракеты на бесконечности, если ей сообщить скорость 12,4 км/с?

Задача 3 (3 балла). Пластина массой M подвешена за ее середину на резиновом шнуре. Вдоль шнура с высоты h на пластину падает плашмя шайба (шнур проходит через отверстие в шайбе) и прилипает к пластине. Масса шайбы m , жесткость шнура k . Какую максимальную скорость будет иметь пластина с шайбой при движении после удара?

Задача 4 (4 балла). Два одинаковых баллона наполнены одинаковым количеством гелия. Среднеквадратичная скорость атомов гелия в первом сосуде 1200 м/с, а во втором 2400 м/с. Какой будет среднеквадратичная скорость, если соединить баллоны трубкой?

Задача 5 (5 баллов). Атмосферное давление у поверхности Марса в 160 раз меньше, чем на Земле. Радиус Земли – 6400 км, а Марса – 3400 км. Средняя плотность Марса составляет 0,7 плотности Земли. Во сколько раз масса атмосферы Марса меньше, чем - атмосферы Земли? Толщина атмосферы Земли и Марса составляет около 100 км, но большая часть ее массы находится ближе к поверхности. Так у Земли более 80% массы воздуха находится ниже 20 км.

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. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант № 1					
1	2	3	4	5	Σ
2	3	3	4	5	17

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2017 г.).
Физика. 10 класс**

Вариант 2

Задача 1 (2 балла). Самолет должен долететь от Москвы до Санкт-Петербурга за 1 час. Расстояние между ними 640 км. С какой скоростью относительно воздуха должен лететь самолет, если во время полета дует ветер со скоростью 20 м/с под углом 60° к направлению траектории полета?

Задача 2 (3 балла). Реактивный самолет с вертикальным взлетом и посадкой завис над землей, выбрасывая вниз струю газа со скоростью 1200 м/с. Какая масса газа выбрасывается в струе за секунду, если масса самолета 10 тонн?

Задача 3 (3 балла). Надувной матрас надули утром при температуре воздуха 10°C . Как изменилось давление в матрасе в полдень, когда температура возросла до 30°C ? Считать, что объем матраса не изменился.

Задача 4 (4 балла). На наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол α , находится брусок массы m , соединенный с легкой пружиной жесткости k , другой конец которой закреплен на плоскости. Пружина не деформирована. Коэффициент трения между бруском и плоскостью равен μ . На брусок начинает действовать постоянная сила F , направленная вниз вдоль плоскости и большая силы трения. Какую максимальную скорость будет иметь брусок в процессе движения?

Задача 5 (5 баллов). Беспилотный космический корабль совершил посадку на далекой планете. При этом в корпусе корабля образовалось небольшое отверстие. Атмосфера планеты очень разреженная, настолько, что, пролетая через отверстие, молекулы не сталкиваются друг с другом. Давление атмосферы планеты p_0 , а температура T_0 . Какое давление p установится внутри корпуса корабля, если в нем поддерживается температура в два раза больше, чем снаружи?

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. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант № 2					
1	2	3	4	5	Σ
2	3	3	4	5	17

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2017 г.).
Физика. 10 класс**

Вариант 3

Задача 1 (2 балла). Скоростной поезд «Сапсан» шел со скоростью 200 км/час. Вертолет, имеющий скорость 230 км/час, догнав поезд, долетел от его хвоста до головы и обратно к хвосту. Какой путь относительно земли при этом прошел вертолет, если длина поезда (сдвоенный состав) 500 м. Временем, потраченным вертолетом на разворот, пренебречь.

Задача 2 (3 балла). Вторая космическая скорость $v_2=11,2$ км/с– это минимальная скорость, которую надо сообщить ракете, чтобы она не вернулась на Землю. При удалении от земли скорость будет уменьшаться и, в конце концов станет равной нулю. А какую скорость надо сообщить ракете, чтобы скорость ее на бесконечности была равна 2 км/с?

Задача 3 (3 балла). В цилиндре под поршнем находится гелий. Во сколько раз изменится среднеквадратичная скорость его молекул, если объем газа увеличить в 1,5 раза и одновременно давление увеличить в 1,5 раза?

Задача 4 (4 балла). На чашку пружинных весов с высоты h падает комок теста массы m . Найдите максимальное сжатие пружины весов, если жесткость пружины k , масса чашки M . Массой пружины пренебречь.

Задача 5 (5 баллов). Планета Венера обладает мощной атмосферой. Ее масса в 93 раза превышает массу атмосферы Земли. Однако, как и у Земли, ее атмосфера относительно тонкая: наиболее плотная часть атмосферы Венеры (тропосфера) простирается от поверхности до высоты в 65 км, причем здесь находится 99% массы всей атмосферы, более 90 % ее массы находится ниже 30 км. В то время как радиус Венеры составляет 6050 км. Каково давление у поверхности Венеры, если, а средняя плотность вещества планеты $5,20$ г/см³? Радиус Земли равен 6400 км, средняя плотность Земли - $5,52$ г/см³.

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. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант № 3					
1	2	3	4	5	Σ
2	3	3	4	5	17

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2017 г.).
Физика. 10 класс**

Вариант 4

Задача 1 (2 балла). Сколько времени потребуется самолету, чтобы долететь из Москвы в Анапу, если скорость самолета относительно воздуха 500 км/час, а во время полета дует западный (перпендикулярно направлению полета) ветер со скоростью 60 км/час? Расстояние между этими городами 1200 км.

Задача 2 (3 балла). В вертикальном цилиндре под тяжелым поршнем находится газ. После того, как цилиндр перевернули открытым концом вниз, поршень опустился так, что объем газа увеличился в четыре раза. Площадь поршня S , атмосферное давление p_0 . Найдите массу поршня. Трением поршня о стенки цилиндра пренебречь.

Задача 3 (3 балла). Деревянный кубик массой 100 г и ребром 8 см, лежащий на столе, пробивает летящая снизу пуля массой 10 г. Скорость пули на входе в яблоко 110 м/с, а на выходе 100 м/с. Подскочит ли при этом кубик?

Задача 4 (4 балла). Шар массы m подвешен к потолку на двух легких пружинках с жесткостью k_1 и k_2 , соединенных последовательно. В некоторый момент на него начинает действовать постоянная сила F , направленная вертикально вниз. Как будет двигаться груз? Какую максимальную скорость будет иметь груз в процессе движения?

Задача 5 (5 баллов). Два теплоизолированных сосуда соединили короткой трубкой небольшого поперечного сечения. Объем второго сосуда во много раз больше, чем первого. Температуры в первом и втором сосудах поддерживаются постоянными и равными T_1 и T_2 соответственно. Давление во втором сосуде p_2 . Найдите давление p_1 в первом при условии, что давления настолько низкие, что молекулы, проходя через трубку в обе стороны, не сталкиваются друг с другом.

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. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант № 4					
1	2	3	4	5	Σ
2	3	3	4	5	17