

10 – 11 классы

Задачи 1 – 4 оценивались в 16 баллов каждая, задачи 5 – 6 – в 18 баллов каждая.

Правильный ответ = максимальный балл за задачу,

любой неправильный ответ = 0 баллов за задачу.

Максимальная сумма баллов = 100.

Во всех задачах, если это требуется, считать:

- ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$;
- везде, где не сказано иное, ответы давать в единицах СИ, при необходимости округлив до сотых.

Задача 1

- 1.1. Тело, имея начальную скорость $v = 1 \text{ м/с}$, двигалось равноускоренно и за некоторое время t , пройдя расстояние S , приобрело скорость $v = 7 \text{ м/с}$. Какая часть этого времени прошла к моменту, когда тело преодолело половину расстояния S ? Полученную дробь округлите до сотых.
- 1.2. Тело, имея начальную скорость $v = 2 \text{ м/с}$, двигалось равноускоренно и за некоторое время t , пройдя расстояние S , приобрело скорость $v = 14 \text{ м/с}$. Какая часть этого времени прошла к моменту, когда тело преодолело половину расстояния S ? Полученную дробь округлите до сотых.
- 1.3. Тело, имея начальную скорость $v = 3 \text{ м/с}$, двигалось равноускоренно и за некоторое время t , пройдя расстояние S , приобрело скорость $v = 21 \text{ м/с}$. Какая часть этого времени прошла к моменту, когда тело преодолело половину расстояния S ? Полученную дробь округлите до сотых.

1.4. Тело, имея начальную скорость $v = 4$ м/с, двигалось равноускоренно и за некоторое время t , пройдя расстояние S , приобрело скорость $v = 28$ м/с. Какая часть этого времени прошла к моменту, когда тело преодолело половину расстояния S ? Полученную дробь округлите до сотых.

Задача 2

- 2.1. Гаврила на водном мотоцикле, двигаясь с постоянной скоростью, проплывал путь от носа до кормы океанского лайнера за 12 с, а от кормы до носа – за 60 с. При этом лайнер двигался с постоянной скоростью. За какое время лайнер пройдет мимо Гаврилы, остановившего свой мотоцикл, чтобы порыбачить?
- 2.2. Глафира на водном мотоцикле, двигаясь с постоянной скоростью, проплывала путь от носа до кормы океанского лайнера за 15 с, а от кормы до носа – за 60 с. При этом лайнер двигался с постоянной скоростью. За какое время лайнер пройдет мимо Глафиры, остановившей свой мотоцикл, чтобы порыбачить?
- 2.3. Гаврила на водном мотоцикле, двигаясь с постоянной скоростью, проплывал путь от носа до кормы океанского лайнера за 12 с, а от кормы до носа – за 48 с. При этом лайнер двигался с постоянной скоростью. За какое время лайнер пройдет мимо Гаврилы, остановившего свой мотоцикл, чтобы порыбачить?
- 2.4. Глафира на водном мотоцикле, двигаясь с постоянной скоростью, проплывала путь от носа до кормы океанского лайнера за 15 с, а от кормы до носа – за 45 с. При этом лайнер двигался с постоянной скоростью. За какое время лайнер пройдет мимо Глафиры, остановившей свой мотоцикл, чтобы порыбачить?

Задача 3

- 3.1. Оболочку воздушного шара первый раз заполнили легким газом, а второй раз газом, плотность которого в 2 раза больше первого. При этом выяснилось, что во втором случае подъемная сила в 2 раза меньше, чем в первом. Во сколько раз плотность воздуха больше, чем плотность первого газа?
- 3.2. Оболочку воздушного шара первый раз заполнили легким газом, а второй раз газом, плотность которого в 1,5 раза больше первого. При этом выяснилось, что во втором случае подъемная сила в 1,5 раза меньше, чем в первом. Во сколько раз плотность воздуха больше, чем плотность первого газа?
- 3.3. Оболочку воздушного шара первый раз заполнили легким газом, а второй раз газом, плотность которого в 2,5 раза больше первого. При этом выяснилось, что во втором случае подъемная сила в 2,5 раза меньше, чем в первом. Во сколько раз плотность воздуха больше, чем плотность первого газа?
- 3.4. Оболочку воздушного шара первый раз заполнили легким газом, а второй раз газом, плотность которого в 3 раза больше первого. При этом выяснилось, что во втором случае подъемная сила в 3 раза меньше, чем в первом. Во сколько раз плотность воздуха больше, чем плотность первого газа?

Задача 4

- 4.1. Гаврила с Глафирой, занимаясь в кружке практической физики, запускают ракеты массой 300 г (включая массу двух зарядов). Масса каждого из зарядов равна 50 г. Ракета Гаврилы устроена так, что сначала взрывается первый заряд, а когда ракета поднимается вертикально на максимальную высоту, то взрывается второй заряд и ракета поднимается еще выше. А у ракеты Глафиры

оба заряда взрываются сразу. Скорость истечения газов из ракеты при взрыве заряда во всех случаях одна и та же и равна 200 м/с. Найдите модуль разности максимальных высот подъема ракет Гаврилы и Глафиры.

4.2. Гаврила с Глафирой, занимаясь в кружке практической физики, запускают ракеты массой 350 г (включая массу двух зарядов). Масса каждого из зарядов равна 50 г. Ракета Гаврилы устроена так, что сначала взрывается первый заряд, а когда ракета поднимается вертикально на максимальную высоту, то взрывается второй заряд и ракета поднимается еще выше. А у ракеты Глафиры оба заряда взрываются сразу. Скорость истечения газов из ракеты при взрыве заряда во всех случаях одна и та же и равна 240 м/с. Найдите модуль разности максимальных высот подъема ракет Гаврилы и Глафиры.

4.3. Гаврила с Глафирой, занимаясь в кружке практической физики, запускают ракеты массой 350 г (включая массу двух зарядов). Масса каждого из зарядов равна 50 г. Ракета Гаврилы устроена так, что сначала взрывается первый заряд, а когда ракета поднимается вертикально на максимальную высоту, то взрывается второй заряд и ракета поднимается еще выше. А у ракеты Глафиры оба заряда взрываются сразу. Скорость истечения газов из ракеты при взрыве заряда во всех случаях одна и та же и равна 210 м/с. Найдите модуль разности максимальных высот подъема ракет Гаврилы и Глафиры.

4.4. Гаврила с Глафирой, занимаясь в кружке практической физики, запускают ракеты массой 450 г (включая массу двух зарядов). Масса каждого из зарядов равна 50 г. Ракета Гаврилы устроена так, что сначала взрывается первый заряд, а когда ракета поднимается вертикально на максимальную высоту, то взрывается второй заряд и ракета поднимается еще выше. А у ракеты Глафиры оба заряда взрываются сразу. Скорость истечения газов из ракеты при взрыве заряда во всех случаях одна и та же и равна 360 м/с. Найдите модуль разности максимальных высот подъема ракет Гаврилы и Глафиры.

Задача 5

5.1. В двух одинаковых теплоизолированных сосудах находится один и тот же газ. В первом сосуде температура газа равна 27°C , а во втором температура равна 127°C . Сосуды соединяют тонкой трубкой. В результате после смешения в сосудах установилась температура 87°C . Найдите отношение количества вещества во втором сосуде к количеству вещества в первом. Объемом соединительной трубки следует пренебречь.

5.2. В двух одинаковых теплоизолированных сосудах находится один и тот же газ. В первом сосуде температура газа равна 27°C , а во втором температура равна 247°C . Сосуды соединяют тонкой трубкой. В результате после смешения в сосудах установилась температура 147°C . Найдите отношение количества вещества во втором сосуде к количеству вещества в первом. Объемом соединительной трубки следует пренебречь.

5.3. В двух одинаковых теплоизолированных сосудах находится один и тот же газ. В первом сосуде температура газа равна 127°C , а во втором температура равна 227°C . Сосуды соединяют тонкой трубкой. В результате после смешения в сосудах установилась температура 207°C . Найдите отношение количества вещества во втором сосуде к количеству вещества в первом. Объемом соединительной трубки следует пренебречь.

5.4. В двух одинаковых теплоизолированных сосудах находится один и тот же газ. В первом сосуде температура газа равна 127°C , а во втором температура равна 327°C . Сосуды соединяют тонкой трубкой. В результате после смешения в сосудах установилась температура 167°C . Найдите отношение количества вещества во втором сосуде к количеству вещества в первом. Объемом соединительной трубки следует пренебречь.

Задача 6

6.1. Гаврила тестировал учебную компьютерную игру, которую сделала Глафира. По замыслу автора точечная цель движется по прямой по закону

$$x(t) = 3t + 1,5t^2 + 3t^3 - 1,5t^4,$$

где t – время в секундах, x – координата точки.

Гаврила имеет возможность видеть цель только тогда, когда $x \geq 1,5$. Успеет ли он ее поразить, если на прицеливание и выстрел уходит 2,2 секунды?

Если не успеет, то в ответ поставьте 0.

Если успеет, то в ответ внесите длину максимального промежутка времени, в течение которого Гаврила видит цель. При необходимости ответ округлите до сотых.

6.2. Гаврила тестировал учебную компьютерную игру, которую сделала Глафира. По замыслу автора точечная цель движется по прямой по закону

$$x(t) = t + 0,5t^2 + t^3 - 0,5t^4,$$

где t – время в секундах, x – координата точки.

Гаврила имеет возможность видеть цель только тогда, когда $x \geq 0,5$. Успеет ли он ее поразить, если на прицеливание и выстрел уходит 2,2 секунды?

Если не успеет, то в ответ поставьте 0.

Если успеет, то в ответ внесите длину максимального промежутка времени, в течение которого Гаврила видит цель. При необходимости ответ округлите до сотых.

6.3. Гаврила тестировал учебную компьютерную игру, которую сделала Глафира. По замыслу автора точечная цель движется по прямой по закону

$$x(t) = 5t + 2,5t^2 + 5t^3 - 2,5t^4,$$

где t – время в секундах, x – координата точки.

Гаврила имеет возможность видеть цель только тогда, когда $x \geq 2,5$. Успеет ли он ее поразить, если на прицеливание и выстрел уходит 2,2 секунды?

Если не успеет, то в ответ поставьте 0.

Если успеет, то в ответ внесите длину максимального промежутка времени, в течение которого Гаврила видит цель. При необходимости ответ округлите до сотых.

6.4. Гаврила тестировал учебную компьютерную игру, которую сделала Глафира. По замыслу автора точечная цель движется по прямой по закону

$$x(t) = 7t + 3,5t^2 + 7t^3 - 3,5t^4,$$

где t – время в секундах, x – координата точки.

Гаврила имеет возможность видеть цель только тогда, когда $x \geq 3,5$. Успеет ли он ее поразить, если на прицеливание и выстрел уходит 2,2 секунды?

Если не успеет, то в ответ поставьте 0.

Если успеет, то в ответ внесите длину максимального промежутка времени, в течение которого Гаврила видит цель. При необходимости ответ округлите до сотых.