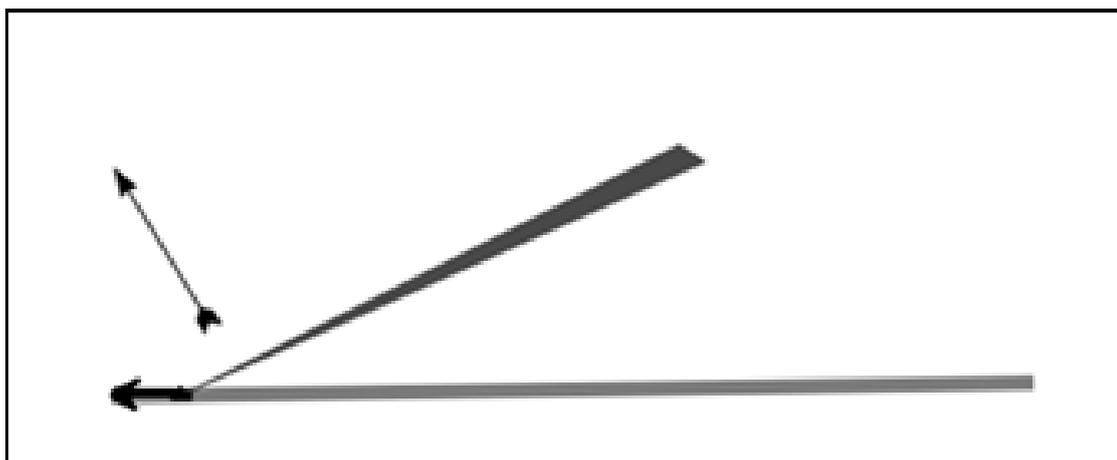


**Физика. 7 класс**  
**Вариант 1**

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

1. Один из самых длинных эскалаторов в России находится в г. Санкт-Петербурге на площади Ленина. Он преодолевает расстояние равное 131,6 м. Поручни на эскалаторе движутся на 2,0 % быстрее, чем лестница. Человек, стоящий на движущейся лестнице эскалатора, удерживает руку на поручне. Все время перемещаясь, рука относительно человека уезжает и человеку становится неудобно. В результате он перехватывает поручень на 50 см назад. Сколько раз человек перехватит поручень за все время движения? Время на перемещение руки назад не учитывать. Первое взятие за самый край поручня учитывать. (15 баллов)

2. На рисунке приведено изображение со спутника с сохранением пропорций. Изображение представляет собой линию движения трактора и его дымовой след. Трактор двигался по дороге в направлении, указанном стрелкой на дороге. Скорость трактора составляла  $v_0 = 30$  км/ч. Направление ветра обозначено другой стрелкой. Используя предоставленный рисунок, определите скорость ветра. При необходимости перерисуйте изображение и поясните все отметки и дополнительные построения на изображении. Соблюдайте пропорции. (20 баллов)



3. Известно, что когда мимо нас перемещается объект издающий звук, то звук сигнала сначала кажется высоким, а затем становится низким. То есть когда звук движется в нашу сторону, он кажется выше, чем есть на самом деле. А когда сигнал удаляется от нас, то слух воспринимает его ниже.

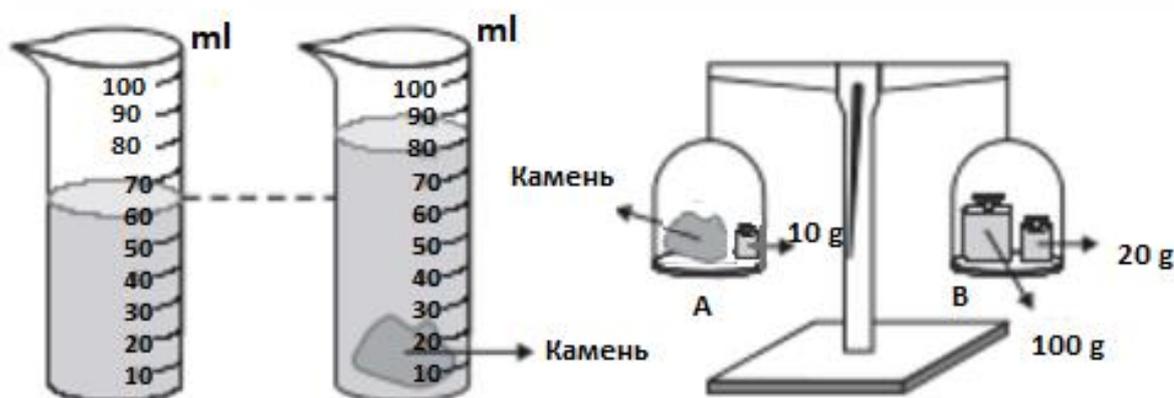
Насекомые производят множество разнообразных звуков. Например, жужжание создаётся в результате очень быстрой вибрации крыльев. Так, жук-навозник делает  $f = 85$  взмахов крыльями в секунду.

Какое количество взмахов крыльями в секунду ( $f'$ ) услышит навстречу летящий другой такой же жук? Жуки летят с одинаковой скоростью  $v = 30$  км/ч. Скорость звука в воздухе  $c = 330$  м/с. Время между двумя взмахами крыльями ( $T$ ) обратно пропорционально количеству взмахов в секунду ( $f$ ). (30 баллов)

4. Исследуя измерения, можно изучить связь между физической величиной и другими физическими величинами, за исключением некоторого (безразмерного) числового фактора. Это исследование называется размерным анализом. Основой этого метода являются основные единицы измерения, а именно стандартные единицы длины, массы и времени. Единицы измерения любых других физических величин практически всегда могут быть определены в терминах (комбинациях) этих основных единиц.

Пусть самолет летит в атмосфере со скоростью  $v$  относительно атмосферы, плотность которой равна  $\rho$ . Давление воздуха на крыла самолета пропорционально плотности и скорости, что можно записать так:  $p = k \rho^a v^b$ , где  $k$  - безразмерный коэффициент;  $a$  и  $b$  - некоторые числа. Определите, чему равны  $a$  и  $b$ . (25 баллов)

5. Определите плотность камня из данных на рисунке. Ответ дайте в  $\text{кг/м}^3$ . (10 баллов)

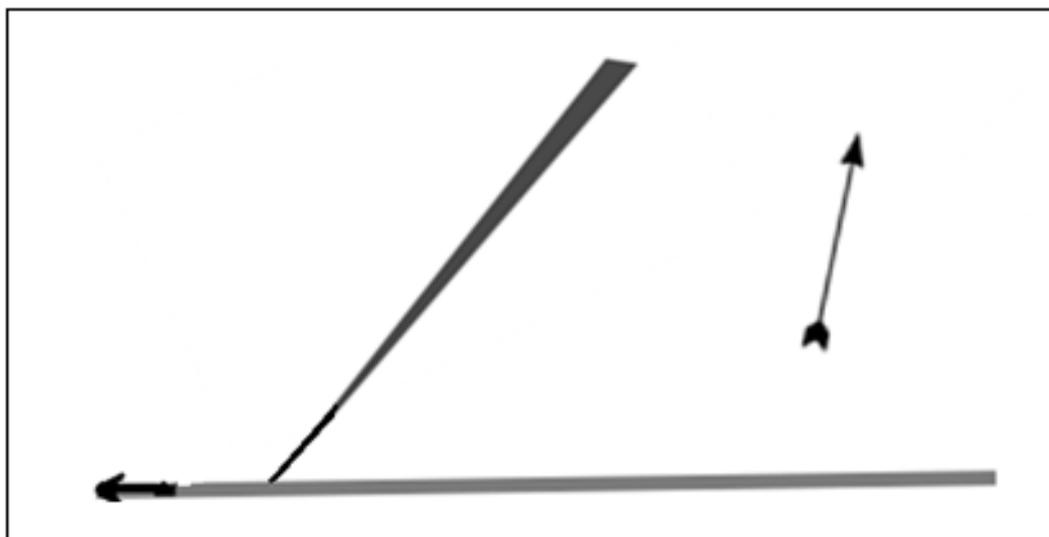


**Физика. 7 класс**  
**Вариант 2**

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

1. Один из самых длинных эскалаторов в России находится в г. Москва на Станции Парк Победы. Он преодолевает расстояние равное 130 м. Поручни на эскалаторе движутся на 2,0 % быстрее, чем лестница. Человек, стоящий на движущейся лестнице эскалатора, удерживает руку на поручне. Все время перемещаясь, рука относительно человека уезжает и человеку становится неудобно. В результате он перехватывает поручень на 50 см назад. Сколько раз перехватит человек поручень за все время движения? Время на перемещение руки назад не учитывать. Первое взятие за самый край поручня учитывать. (15 баллов)

2. На рисунке приведено изображение со спутника с сохранением пропорций. Изображение представляет собой линию движения трактора и его дымовой след. Трактор двигался по дороге в направлении, указанном стрелкой на дороге. Скорость трактора составляла  $v_0 = 30$  км/ч. Направление ветра обозначено другой стрелкой. Используя предоставленный рисунок, определите скорость ветра. При необходимости перерисуйте изображение и поясните все отметки и дополнительные построения на изображении. Соблюдайте пропорции. (20 баллов)



3. Известно, что когда мимо нас перемещается объект издающий звук, то звук сигнала сначала кажется высоким, а затем становится низким. То есть когда звук движется в нашу сторону, он кажется выше, чем есть на самом деле. А когда сигнал удаляется от нас, то слух воспринимает его ниже.

Насекомые производят множество разнообразных звуков. Например, жужжание создаётся в результате очень быстрой вибрации крыльев. Так, божьи коровки в полете взмахивают крыльями до  $f=100$  раз в секунду.

Какое количество взмахов крыльями в секунду ( $f'$ ) услышит навстречу летящий другой такой же жук? Жуки летят с одинаковой скоростью  $v=30$  км/ч. Скорость звука в воздухе  $c=330$  м/с. Время между двумя взмахами крыльями ( $T$ ) обратно пропорционально количеству взмахов в секунду ( $f$ ). (30 баллов)

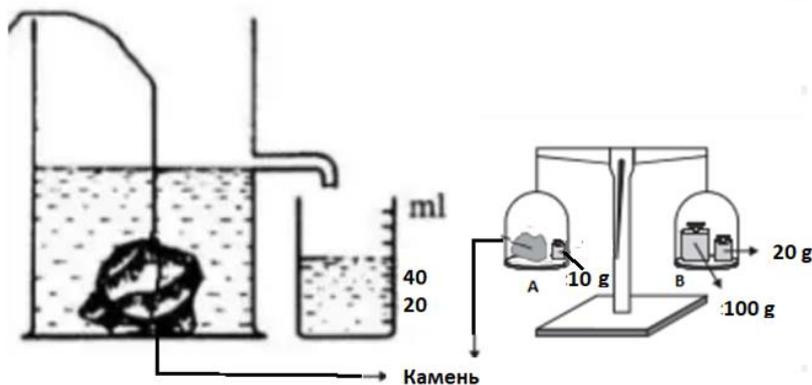
4. Исследуя измерения, можно изучить связь между физической величиной и другими физическими величинами, за исключением некоторого (безразмерного) числового фактора. Это исследование называется размерным анализом. Основой этого метода являются основные единицы измерения, а именно стандартные единицы длины, массы и времени. Единицы измерения любых других физических величин практически всегда могут быть определены в терминах (комбинациях) этих основных единиц.

Предположим, что крыло самолета прямоугольное с длиной  $H$  и шириной  $L$ . Пусть этот самолет летит в атмосфере со скоростью  $v$  относительно атмосферы, плотность которой равна  $\rho$ . Поскольку подъемная сила самолета  $F$  пропорциональна длине его крыла, мы можем записать:

$$\frac{F}{H} = k \rho^a v^b L^c$$

где  $k$  - безразмерный коэффициент;  $a$  и  $b$  - некоторые числа. Определите, чему равны  $a$  и  $b$ . (25 баллов)

5. Определите плотность камня из данных на рисунке. Ответ дайте в  $\text{кг/м}^3$ . (10 баллов)

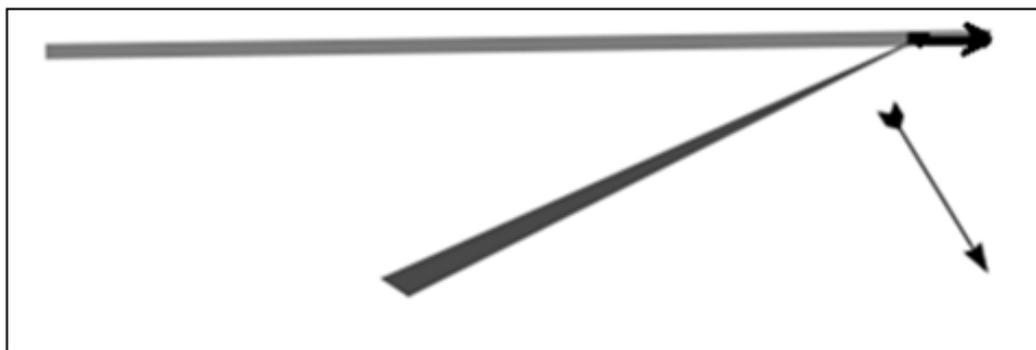


**Физика. 7 класс**  
**Вариант 3**

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

1. Один из самых длинных эскалаторов в России находится в г. Санкт-Петербурге на станции Чернышевская. Он преодолевает расстояние равное 131 м. Поручни на эскалаторе движутся на 1,5 % быстрее, чем лестница. Человек, стоящий на движущейся лестнице эскалатора, удерживает руку на поручне. Все время перемещаясь, рука относительно человека уезжает и человеку становится неудобно. В результате он перехватывает поручень на 60 см назад. Сколько раз перехватит человек поручень за все время движения. Время на перемещение руки назад не учитывать. Первое взятие за самый край поручня учитывать. (15 баллов)

2. На рисунке приведено изображение со спутника с сохранением пропорций. Изображение представляет собой линию движения трактора, и его дымовой след. Трактор двигался по дороге в направлении, указанном стрелкой на дороге. Скорость трактора составляла  $v_0 = 30 \text{ км/ч}$ . Направление ветра обозначено другой стрелкой. Используя предоставленный рисунок, определите скорость ветра. При необходимости перерисуйте изображение и поясните все отметки и дополнительные построения на изображении. Соблюдайте пропорции. (20 баллов)



3. Известно, что когда мимо нас перемещается объект издающий звук, то звук сигнала сначала кажется высоким, а затем становится низким. То есть когда звук движется в нашу сторону, он кажется выше, чем есть на самом деле. А когда сигнал удаляется от нас, то слух воспринимает его ниже.

Насекомые производят множество разнообразных звуков. Например, жужжание создаётся в результате очень быстрой вибрации крыльев. Так, стрекозы в полете взмахивают крыльями до  $f = 250$  раз в секунду.

Какое количество взмахов крыльями в секунду ( $f'$ ) услышит навстречу летящая другая такая же стрекоза? Стрекозы летят с одинаковой скоростью  $v = 30$  км/ч. Скорость звука в воздухе  $c = 330$  м/с. Время между двумя взмахами крыльями ( $T$ ) обратно пропорционально количеству взмахов в секунду ( $f$ ). (30 баллов)

4. Исследуя измерения, можно изучить связь между физической величиной и другими физическими величинами, за исключением некоторого (безразмерного) числового фактора. Это исследование называется размерным анализом. Основой метода являются основные единицы измерения, а именно стандартные единицы длины, массы и времени. Единицы измерения любых других физических величин могут быть определены в терминах (комбинациях) основных единиц.

Предположим, что скорость звука выражается как:  $v = k p^a \rho^b$ , где  $k$  - безразмерный коэффициент;  $a$  и  $b$  - некоторые числа,  $p$  - атмосферное давление,  $\rho$  - плотность воздуха. Определите, чему равны  $a$  и  $b$ . (25 баллов)

5. Определите плотность камня из данных на рисунке. Ответ дайте в  $\text{кг/м}^3$ . (10 баллов)

