

**Олимпиада вузов Росрыболовства
по физике 2020-21 уч.год
Задания заочного этапа**

8 класс

1. Пассажир поезда, идущего со скоростью 15 м/с, видит в окне встречный поезд длиной 150 м в течение 6 с. Найдите скорость встречного поезда.

2. Плотность льда 900 кг/м^3 , а плотность воды 1000 кг/м^3 . Какую наименьшую площадь имеет льдина толщиной 40 см, способная удержать над водой человека массой 80 кг? Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на льдину.

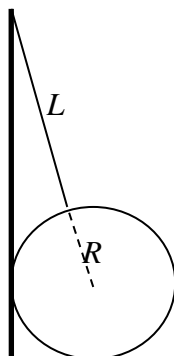
3. Удельная теплоемкость воды равна $4,2 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$, а удельная теплота плавления льда $3,3\cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Для охлаждения воды от 278 К до 273 К холодильник работал 210 с. Сколько времени должен еще работать холодильник, чтобы всю эту воду превратить в лед? Ответ дайте в минутах.

4. Три резистора с сопротивлениями $R_1=2 \text{ Ом}$, $R_2=2,5 \text{ Ом}$ и $R_3=3 \text{ Ом}$ соединены последовательно. Найдите напряжение на сопротивлении R_2 при протекании тока, если напряжение на всем участке цепи равно 6 В.

9 класс

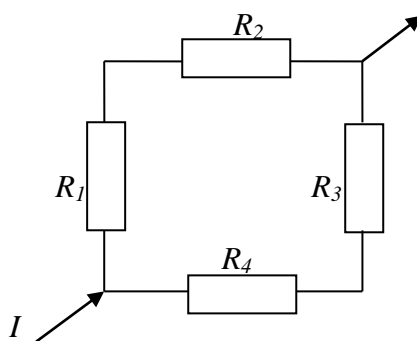
1. Вертикально вверх подбросили шарик. На одной и той же высоте шарик побывал дважды: через 1,5 с и через 3,5 с после начала движения. Найдите начальную скорость шарика.

2. К гладкой вертикальной стене на нити длиной L подвешен шар массой m . Радиус шара R , причем известно, что $L=2R$. С какой силой шар давит на стенку? Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на шар.



3. Удельная теплоемкость воды равна $4,2 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$, а удельная теплота парообразования $2,3 \text{ МДж/кг}$. В кастрюлю налили холодной воды при температуре 9°C и поставили на плиту, не накрывая крышкой. Вода закипела через 10 минут. Через какое время после начала кипения вода полностью испарится? Ответ дайте в минутах.

4. При пропускании тока по участку цепи, состоящему из сопротивлений $R_1=5 \text{ Ом}$, $R_2=1 \text{ Ом}$, $R_3=8 \text{ Ом}$, $R_4=4 \text{ Ом}$, соединенных как показано на схеме, наибольшее падение напряжения будет на сопротивлении с индексом



10 класс

1. Ученик наблюдал за встречным движением скорого поезда и электрички. Оказалось, что каждый из поездов прошел мимо мальчика за одно и тоже время $t_1=23 \text{ с}$. А в это время пассажир ехал в электричке и определил, что скорый поезд прошел мимо него за $t_2=13 \text{ с}$. Во сколько раз скорый поезд длиннее электрички?

2. На горизонтальной поверхности лежит стальной кубик. В верхнюю грань кубика ударяется летящий по воздуху шарик, изготовленный из пластичного материала. Скорость шарика v_0 в момент удара составляла угол $\alpha=30^{\circ}$ с горизонтом. При столкновении 50% энергии шарика переходит в тепло, а сам шарик отражается от кубика и продолжает полет под некоторым углом β к горизонту с энергией в три раза меньшей первоначальной. Определите величину этого угла. Масса кубика в два раза больше массы шарика.

3. Горизонтально расположенный закрытый цилиндрический сосуд длины $1,2 \text{ м}$ с гладкими стенками, разделенный на две части легким теплонепроницаемым поршнем, заполнен идеальным газом. В начальный момент объем левой части сосуда вдвое больше объема правой, а

температура газа в обеих частях одинакова. На какое расстояние сместится поршень, если температуру газа в левой части сосуда уменьшить вдвое, а в правой поддерживать постоянной?

4. На каком расстоянии друг от друга следует расположить две линзы – рассеивающую с фокусным расстоянием -4 см и собирающую с фокусным расстоянием 9 см, чтобы пучок лучей, параллельных главной оптической оси линзы, пройдя через обе линзы, остался бы параллельным? Постройте рисунок, показывающий ход лучей через линзы.

11 класс

1. Из пушки выпустили последовательно два снаряда со скоростью $v_0 = 250$ м/с: первый – под углом $\beta_1 = 60^\circ$ к горизонту, второй – под углом $\beta_2 = 45^\circ$ (азимут один и тот же). Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти интервал времени между выстрелами, при котором снаряды столкнутся друг с другом.

2. Под каким наименьшим углом α к горизонту может стоять лестница, прислоненная к гладкой вертикальной стене, если коэффициент трения лестницы о пол равен μ ? Считать, что центр тяжести находится в середине лестницы. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на лестницу.

3. В плоский конденсатор длины $l = 5$ см влетает электрон под углом $\alpha = 15^\circ$ к пластинам. Напряжение на пластинах конденсатора $U = 150$ В, расстояние между пластинами $d = 10$ мм. Какая энергия W должна быть у влетающего в конденсатор электрона, чтобы он смог вылететь параллельно пластинам конденсатора? Каким будет ответ, если длину конденсатора увеличить до 10 см? Масса m электрона равна $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, его заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, $\sin 15^\circ = 0,2588$.

4. Светящаяся точка со скоростью $0,2$ м/с движется по окружности вокруг главной оптической оси собирающей линзы в плоскости, параллельной плоскости линзы и отстоящей от нее на расстоянии, в $1,8$ раза большем фокусного расстояния линзы. Какова скорость движения изображения? Постройте рисунок, показывающий ход лучей через линзу.

