

Всероссийская олимпиада школьников по физике

Школьный этап

7 класс

2018 / 2019 уч. год.

Время на проведение олимпиады в 7 классе – 2 часа.

Задание 1. (10 баллов)

В Древней Греции единицей массы был «талант». В одном таланте содержалось 60 мин, а одна мина делилась на 100 драхм. Масса найденной археологами золотой чаши, согласно древнегреческим источникам, составляла 1 талант и 15 мин. Выразите это значение в килограммах, если известно, что 1 драхма соответствует 4,4 грамма.

Задание 2. (10 баллов)

Отправляясь навестить Кролика, Винни - Пух заметил, что его настенные часы стоят, показывая 10 часов 35 минут. Он их завёл и пошёл в гости. Войдя в дом к Кролику, первым делом Винни посмотрел на часы. На них было 10 часов 10 минут. Через 3 часа после того как весь мёд был съеден медвежонок отправился в обратный путь. Когда он вернулся, его часы показывали 2 часа 5 минут. Винни немедленно перевёл стрелки на точное время. Какое время он выставил на своих часах? Известно, что всё путешествие заняло меньше шести часов.

Задание 3. (10 баллов)

Моторная лодка развивает скорость 10 км/ч. Из пункта А в пункт В можно добраться по озеру и по реке, оба пути одинаковой длины 120 км. Лодочник должен проехать туда и обратно, либо по реке, либо по озеру. Какой способ быстрее, если скорость течения реки 2 км/ч?

Всероссийская олимпиада школьников по физике

Школьный этап

8 класс

2018 / 2019 уч. год.

Время на проведение олимпиады в 8 классе – 2 часа.

Задание 1. (10 баллов)

На вертолет мощностью 3 000 000 Вт загрузили 500 кг груза. Включив двигатель на 10% мощности, вертолет равномерно поднялся на высоту 100 м за время 5 секунд. Какова масса вертолета без груза?

Задание 2. (10 баллов)

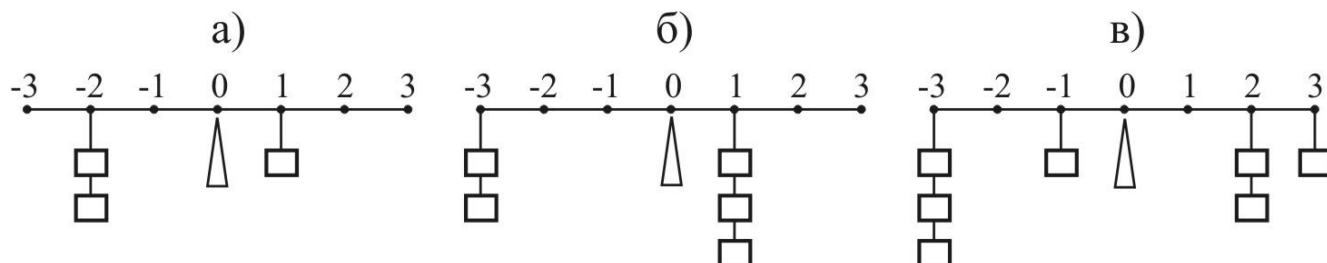
Чтобы переправить грузовик через разлившуюся реку, водитель решил построить плот. В его распоряжении 20 бревен длиной 10 метров каждое и площадью сечения 300 см^2 . Возможна ли переправа, если масса грузовика 4 тонны, а плотность бревен 600 кг/м^3 , плотность воды 1000 кг/м^3 ?

Задание 3. (10 баллов)

Теплоход проходит расстояние между двумя городами вверх по течению за 80 часов, а вниз по течению за 60 часов. Определите время, за которое расстояние между городами проплывет плот.

Задание 4. (10 баллов)

На рисунке изображены рычаги, на которых имеются крючки, прикрепленные через одинаковые расстояния. Крючки пронумерованы от -3 до 3, причем 0 приходится на середину рычага. К некоторым крючкам прикреплено по несколько грузов одинаковой массы. Имеется еще один такой же не подвешенный груз. К крючку, с каким номером n его нужно подвесить, чтобы рычаг находился в равновесии? Решите задачу для каждого из трех случаев, представленных на рисунке.



Всероссийская олимпиада школьников по физике

Школьный этап

9 класс

2018 / 2019 уч. год.

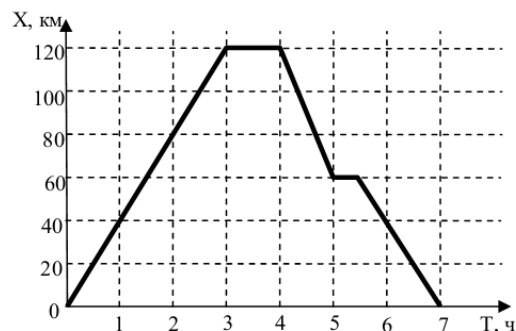
Время на проведение олимпиады по физике в 9 классе – 2,5 часа.

Задание 1. (10 баллов)

На рисунке показан график движения поезда вдоль оси X .

Ответьте на следующие вопросы:

- а) сколько времени двигался поезд в положительном направлении оси координат?
- б) сколько времени поезд стоял на каждой остановке?
- в) сколько всего времени поезд двигался в отрицательном направлении оси координат?
- г) какова координата поезда к моменту его первой остановки?
- д) определите перемещение поезда к моменту его второй остановки.
- е) определите перемещение и путь, пройденный поездом, за все время движения.



Задание 2. (10 баллов)

Определите плотность однородного тела, вес которого в воздухе 2,8 Н, а в воде 1,69 Н. Выталкивающей силой воздуха пренебречь. Плотность воды 1000 кг/м^3 .

Задание 3. (10 баллов)

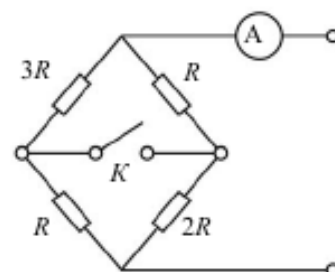
Колонна солдат длиной 20 м движется по шоссе со скоростью 3,6 км/ч. Командир, находящийся в хвосте колонны, посылает солдата с вопросом к сержанту, шагающему во главе колонны. Солдат бежит туда и обратно со скоростью, превышающей скорость колонны на 20%. Через сколько времени солдат доставит командиру ответ сержанта, если он слушал его в течение 0,5 мин?

Задание 4. (10 баллов)

Калориметре находится вода $m_v=0,16 \text{ кг}$ и температура которой $t_v=30^\circ\text{C}$. Для того, чтобы охладить воду, из холодильника в стакан переложили лед массой $m_l=80 \text{ г}$. В холодильнике поддерживается температура $t_l=-12^\circ\text{C}$. Определите конечную температуру в калориметре. Удельная теплоемкость воды $C_v=4200 \text{ Дж/(кг }^\circ\text{C)}$, удельная теплоемкость льда $C_l=2100 \text{ Дж/(кг }^\circ\text{C)}$, удельная теплота плавления льда $\lambda=334 \text{ кДж/кг}$.

Задание 5. (10 баллов)

Во сколько раз изменятся показания идеального амперметра при замыкании ключа, если на входные клеммы участка цепи подается постоянное напряжение?



Всероссийская олимпиада школьников по физике

Школьный этап

10 класс

2018 / 2019 уч. год.

Время на проведение олимпиады по физике в 10 классе – 2,5 часа.

Задание 1. (10 баллов)

От движущегося поезда отцепляют последний вагон, после чего поезд продолжает двигаться с неизменной скоростью, а скорость вагона уменьшается. Путь, пройденный вагоном с момента отцепления до остановки, равен 50 м. Какой путь прошел за это время поезд, если считать, что вагон двигался с постоянным ускорением?

Задание 2. (10 баллов)

Тело падает с высоты 180 м. Разделите траекторию его движения на три участка, которые тело проходит за равные отрезки времени.

Задание 3. (10 баллов)

Волшебник готовил в аптекарском стакане 0,3 кг целебной смеси. Он налил в стакан доверху живую воду температурой 30°C . К сожалению, стакан с водой остывает на 1°C за пять минут. Для того, чтобы смесь не остывала, волшебник капает в стакан обыкновенную теплую воду с температурой 50°C . Масса одной капли 0,2 г. Сколько капель в минуту нужно капать в стакан, чтобы температура в нем поддерживалась равной 30°C ? Удельные теплоемкости живой и обычной воды совпадают. Будем считать, что как только капля обычной воды попадает в стакан, из его носика сразу же падает капля живой, и далее в теплообмене не участвует.

Задание 4. (10 баллов)

Из одинаковых резисторов по 10 Ом требуется составить цепь сопротивлением 6 Ом. Какое *наименьшее* количество резисторов для этого потребуется? Начертите схему цепи.

Задание 5. (10 баллов)

Стальной магнит массой 100 г «прилип» к вертикальной стальной плите, притягиваясь к ней с силой $F_1=10$ Н. Какую направленную вниз силу F_2 надо приложить к магниту, чтобы он скользил равномерно по плите? Коэффициент трения $\mu=0,3$. Сделайте рисунок с указанием сил, поясняющий решение.

Всероссийская олимпиада школьников по физике

Школьный этап

11 класс

2018 / 2019 уч. год.

Время на проведение олимпиады по физике в 11 классе – 2,5 часа.

Задание 1. (10 баллов)

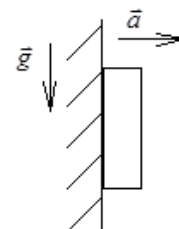
Теннисный шарик падает с высоты $H = 20\text{ см}$ на наклонную плоскость с углом при основании $\alpha = 30^\circ$. Считая удар абсолютно упругим, определите время между первым и вторым ударом шарика о наклонную плоскость. Как изменится это время, если угол наклонной плоскости увеличить до 45° ?

Задание 2. (10 баллов)

Шар массой m , движущийся со скоростью $v_1 = 8\text{ м/с}$, налетает на покоящийся шар массой $3m$. В результате центрального упругого удара шар меньшей массы стал двигаться в противоположном направлении, потеряв при ударе $3/4$ своей кинетической энергии. Найдите скорость (в метрах в секунду) шара массой $3m$ после удара.

Задание 3. (10 баллов)

Вертикально расположенная доска разгоняется с горизонтальным ускорением a и толкает перед собой брусок (см. рисунок). При какой величине a брусок не будет падать вниз? Коэффициент трения между бруском и доской равен μ .



Задание 4. (10 баллов)

Одноатомный идеальный газ нагрели на $160\text{ }^\circ\text{C}$, поддерживая постоянное давление. При этом оказалось, что тепла потребовалось больше на 1662 Дж , чем при его нагревании при постоянном объеме. Определите количество вещества газа, исследуемого в процессах.

Задание 5. (10 баллов)

Источник напряжения, ЭДС которого E , а внутреннее сопротивление r , замкнут на реостат. Выразить мощность P тока во внешней цепи как функцию силы тока I . Постройте график этой функции. При какой силе тока мощность будет наибольшей?