

7 клас
(20 балів)

1. (2 бали) Учень опустил у мензурку 50 канцелярських скріпок (дивись рисунок 1). Визначте ціну поділки мензурки та об'єм однієї скріпки.

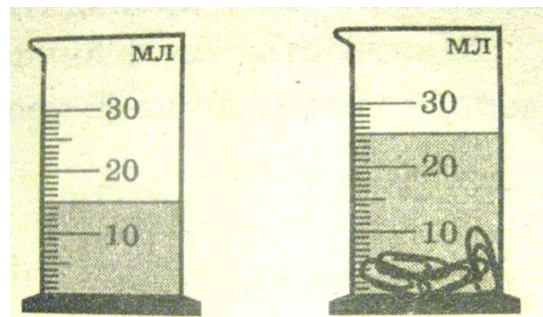


Рис.1

2. (3 бали) На рисунку 2 зображено графік прямолінійного руху мандрівника від свого дому. Проаналізуйте цей графік і дайте відповіді на такі запитання:

- 1) На якій відстані від дому був мандрівник через 5 год після початку руху?
- 2) З якою швидкістю він йшов до зупинки?
- 3) Скільки часу мандрівник витратив на зупинку?
- 4) Чому дорівнює його середня швидкість руху за весь час мандрівки?

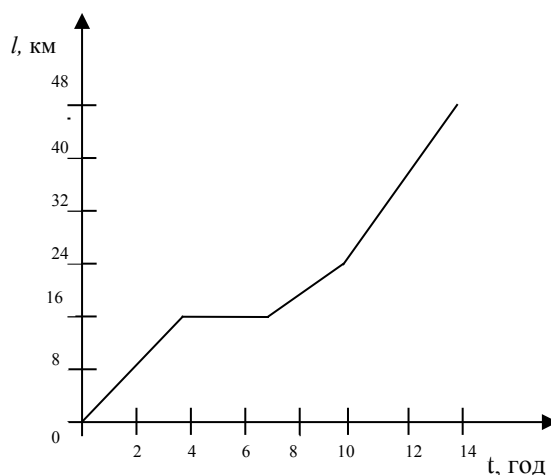


Рис.2

3. (4 бали) Відомо, що з поверхні листочків живих рослин постійно випаровується вода. Вченими встановлено, що за весь період вирощування 1 кг пшениці максимально може випаруватися близько 1530 л води. Обчисліть у кубічних метрах, скільки води випаровується з пшеничного поля площею 2 га, якщо врожайність становить 50 ц із гектара.

4. (5 балів) Піший туристичний маршрут складається з двох рівних за довжиною ділянок. Швидкість пересування на першій ділянці 5 км/год, а на другій – 4 км/год. Час, протягом якого туристи йшли до привалу, дорівнює часу, який вони витратили на залишок шляху. Яку частину маршруту туристи подолали до привалу?

5. (6 балів) Вам необхідно визначити діаметр тонкого дроту за допомогою тільки шкільного зошита в клітинку й олівця. Що потрібно зробити? Опишіть (по пунктах) свій експеримент і зробіть пояснювальний малюнок.

Коммунальное высшее учебное заведение
«Харьковская академия непрерывного образования»
Задания II этапа Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2017/2018 учебный год

7 класс
(20 баллов)

1. (2 балла) Ученик опустил в мензурку 50 канцелярских скрепок (смотри рисунок 1). Определите цену деления мензурки и объем одной скрепки.

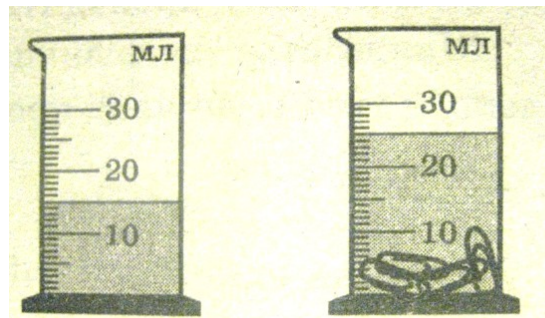


Рис.1

2. (3 балла) На рисунке 2 изображен график прямолинейного движения путешественника от своего дома. Проанализируйте этот график и дайте ответы на такие вопросы:

- 1) На каком расстоянии от дома был путешественник через 5 часов после начала движения?
- 2) С какой скоростью он шел к остановке?
- 3) Сколько времени путешественник потратил на остановку?
- 4) Чему равна его средняя скорость движения за все время путешествия?

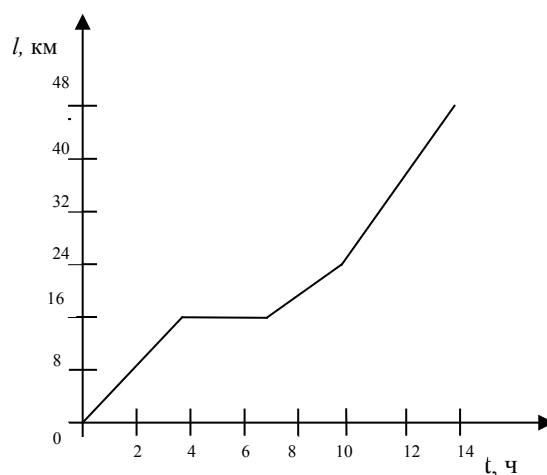


Рис.2

3. (4 балла) Известно, что с поверхности листиков живых растений постоянно испаряется вода. Учеными установлено, что за весь период выращивания 1 кг пшеницы максимально может испариться около 1530 л воды. Рассчитайте в кубических метрах, сколько воды испаряется с пшеничного поля площадью 2 га, если урожайность составляет 50 ц с гектара.

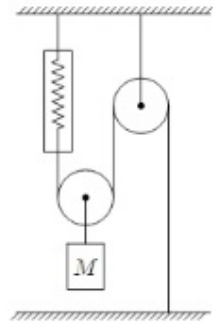
4. (5 баллов) Пеший туристический маршрут состоит из двух равных по длине участков. Скорость передвижения на первом участке 5 км/ч, а на втором – 4 км/ч. Время, на протяжении которого туристы шли до привала, равно времени, которое они потратили на остаток пути. Какую часть маршрута туристы преодолели до привала?

5. (6 баллов) Вам необходимо определить диаметр тонкой проволоки с помощью только школьной тетради в клетку и карандаша. Что необходимо сделать? Опишите (по пунктам) свой эксперимент и сделайте пояснительный рисунок.

8 клас

(20 балів)

1 (2 бали) Вантаж масою 700 г підвішений до рухомого блока (див. рис.). Що показує динамометр? Відповідь поясніть. (Масами блоків і ниток, а також тертям знехтувати).



2. (3 бали) Маса танка-амфібії 2 т. Яким повинен бути об'єм зануреної у воду частини танка, щоб він міг плавати у воді? Вважати, що густина води 1000 кг/м^3 , $g = 10 \text{ м/с}^2$.

3. (4 бали) На яку висоту можна підняти воду, затративши таку ж енергію, яка необхідна для нагрівання цієї води на $1 \text{ }^\circ\text{C}$? У скільки разів і як відрізняться ця висота, якщо йтиметься про гас такої ж маси? Питома теплоємність води $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \times \text{K})$, гасу – $2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \times \text{K})$.

4. (6 балів) Від однієї і тієї ж станції в одному й тому ж напрямку відправляються два потяги. Швидкість першого – 30 км/год , другого – 40 км/год . Другий потяг відправляється через 10 хвилин після першого. Після 40 хвилин руху перший потяг робить зупинку на 5 хвилин, а потім продовжує рух із тією ж самою швидкістю. Побудуйте графіки руху цих потягів і визначте, коли і на якій відстані від станції відправлення другий потяг наздожене перший.

Графічне розв'язання підтвердити також розрахунками.

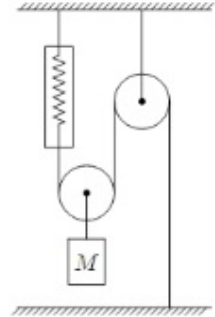
5. (5 балів) Запропонуйте спосіб визначення густини невідомої рідини за допомогою динамометра та латунної гирі відомої маси. Опишіть по пунктах свій експеримент і зобразіть відповідний рисунок.

Коммунальное высшее учебное заведение
«Харьковская академия непрерывного образования»
Задания II этапа Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2017/2018 учебный год

8 класс

(20 баллов)

1. (2 балла) Груз массой 700 г подвешен к подвижному блоку (см. рис.). Что показывает динамометр? Ответ поясните. (Массами блоков и нитей, а также трением пренебречь).



2. (3 балла) Масса танка-амфибии 2 т. Каким должен быть объем погруженной в воду части танка, чтобы он мог плавать в воде? Считать, что плотность воды 1000 кг/м^3 , $g = 10 \text{ м/с}^2$.

3. (4 балла) На какую высоту можно поднять воду, затратив такую же энергию, которая необходима для нагревания этой воды на $1 \text{ }^\circ\text{C}$? Во сколько раз и как будет отличаться эта высота, если будет речь о керосине такой же массы? Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/(кг} \times \text{K)}$, керосина – $2100 \text{ Дж/(кг} \times \text{K)}$.

4. (6 баллов) От одной и той же станции в одном и том же направлении отправляются два поезда. Скорость первого – 30 км/ч , второго – 40 км/ч . Второй поезд отправляется через 10 минут после первого. После 40 минут движения первый поезд делает остановку на 5 минут, а потом продолжает движение с той же самой скоростью. Постройте графики движения этих поездов и определите, когда и на каком расстоянии от станции отправления второй поезд догонит первый. Графическое решение подтвердите также расчетами.

5. (5 баллов) Предложите способ определения плотности неизвестной жидкости с помощью динамометра и латунной гири известной массы. Опишите по пунктам свой эксперимент и изобразите соответствующий рисунок.

9 клас

(20 балів)

1. (2 бали) Автомобіль, рухаючись з одного міста в інше, на ділянки шляху, довжини яких відносяться як 1:2:3:4, витратив проміжки часу, які відносяться як 4:3:2:1. Якою була середня швидкість руху автомобіля, якщо його швидкість на останній ділянці шляху дорівнювала 120 км/год?

2. (3 бали) У посудині з водою плаває свічка, яка горить (див. рис. 1). З якою швидкістю опускається рівень води в посудині, якщо за 10 хвилин маса свічки зменшилася на 6 г? Площа поперечного перерізу посудини 100 см^2 , густина води $1,00 \text{ г/см}^3$.

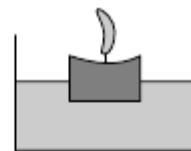


Рис.1

3. (4 бали) Чотири резистори з опором по 4 Ом кожний з'єднані так, як показано на рис.2. Розрахуйте загальний опір, силу струму в колі, розподіл сил струмів і напруг у кожному резисторі, якщо напруга на клеммах 12 В.

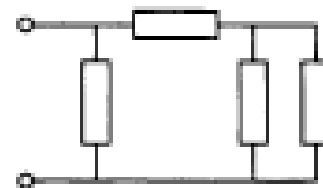


Рис.2

4. (5 балів) Лампочка настільного світильника знаходиться на відстані $h = 0,6 \text{ м}$ від поверхні столу та на $H = 1,8 \text{ м}$ від стелі (рис.3). На столі лежить кругле плоске дзеркало діаметром $d = 10 \text{ см}$. Якими є розмір і форма «зайчика», отриманого на стелі від дзеркала?

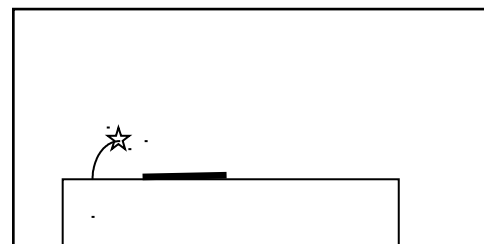


Рис.3

5. (6 балів) Запропонуйте, у який спосіб можна визначити, чи є видана Вам алюмінієва куля суцільною або порожнистою. Яке обладнання Вам знадобиться? Як можна розрахувати об'єм можливої порожнини? Свої міркування обгрунтуйте за допомогою рисунків і покрокових пояснень.

Коммунальное высшее учебное заведение
«Харьковская академия непрерывного образования»
Задания II этапа Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2017/2018 учебный год

9 класс

(20 баллов)

1. (2 балла) Автомобиль, двигаясь из одного города в другой, на участки пути, длины которых относятся как 1:2:3:4, затратил интервалы времени, которые относятся как 4:3:2:1. Какова была средняя скорость движения автомобиля, если его скорость на последнем участке пути равнялась 120 км/ч?

2. (3 балла) В сосуде с водой плавает свеча, которая горит (см. рис. 1). С какой скоростью опускается уровень воды в сосуде, если за 10 минут масса свечи уменьшилась на 6 г? Площадь поперечного сечения сосуда 100 см^2 , плотность воды $1,00 \text{ г/см}^3$.

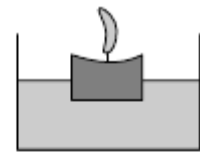


Рис.1

3. (4 балла) Четыре резистора с сопротивлением по 4 Ом каждый соединены так, как показано на рис.2. Рассчитайте общее сопротивление, силу тока в цепи, распределение сил токов и напряжений в каждом резисторе, если напряжение на клеммах 12 В.

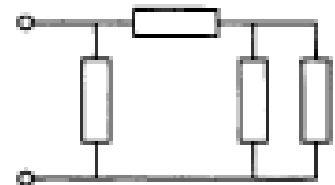


Рис.2

4. (5 баллов) Лампочка настольного светильника находится на расстоянии $h = 0,6 \text{ м}$ от поверхности стола и на $H = 1,8 \text{ м}$ от потолка (рис.3). На столе лежит круглое плоское зеркало диаметром $d = 10 \text{ см}$. Каковы размер и форма «зайчика», полученного на потолке от зеркала?

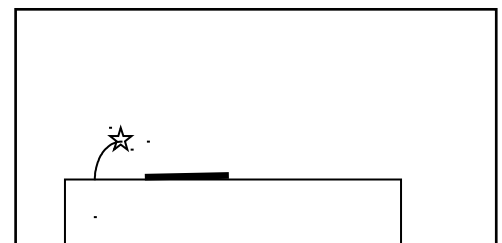


Рис.3

5. (6 баллов) Предложите, каким способом можно определить, является ли выданный Вам алюминиевый шар цельным или полым. Какое оборудование Вам понадобится? Как можно рассчитать объем возможной полости? Свои размышления обоснуйте с помощью рисунков и пошаговых пояснений.

10 клас

(20 балів)

1. (2 бали) На одному зі скелястих островів Дніпра можна бачити велику сферичну виїмку в гранітній скелі – «Козацьку миску». Легенда розповідає, що козаки використовували її для приготування вареників. Вони заповнювали виїмку дніпровською водою, а потім кидали у воду розпечені на вогні камені. Знайдіть, яку максимальну масу окропу ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$) можна отримати в такій мисці. Об'єм миски дорівнює 200 л , початкова температура води $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, густина води 1000 кг/м^3 , питома теплоємність води $4200\text{ Дж/(кг} \times \text{К)}$. Початкова температура каменів $420\text{ }^{\circ}\text{C}$, їхня густина 2100 кг/м^3 , питома теплоємність – $500\text{ Дж/(кг} \times \text{К)}$.

2. (3 бали) У сферичну півкулю, яка щільно прилягає до столу (рис.1), зверху через отвір наливають воду. Коли вода доходить до отвору, вона трішки піднімає півкулю і починає витікати знизу. Знайти масу півкулі, якщо її радіус дорівнює R , а густина води – ρ . (Об'єм кулі розраховується за формулою: $V = 4\pi R^3/3$).

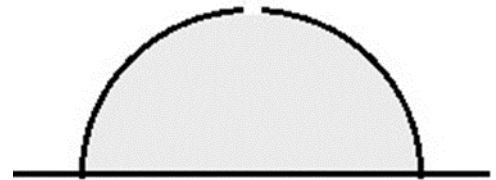


Рис. 1

3. (4 бали) Намалювати схему, яка складається з батарейки, двох перемикачів, трьох ламп і має при різних положеннях перемикачів такі режими роботи: 1) горить перша лампа; 2) горить друга лампа; 3) горить третя лампа; 4) горять усі три лампи. В останньому випадку кожна з ламп повинна горіти так само яскраво, як і тоді, коли вона горить одна.

Надайте відповідні пояснення.

4. (6 балів) Для живлення кухонної електроплитки й економії електричної енергії батько установив на даху дачного будинку сонячну батарею площею 1 м^2 . Скільки часу знадобиться для приготування супу об'ємом 2 л на цій електроплитці, якщо за час кипіння супу з каструлі випаровується 100 мл води. Кількість сонячної енергії за світловий день, що припадає на 1 м^2 площі, у середніх широтах у літні місяці складає $19,2\text{ МДж/м}^2$. ККД сонячної батареї – 15% . Уважайте, що густина супу дорівнює густині води (1000 кг/м^3), початкова температура страви – $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, питома теплота пароутворення води $2,3\text{ МДж/кг}$, а тривалість світлового дня – 12 годин.

5. (5 балів) Запропонуйте спосіб розрахунку кількості теплоти, яке виділяється під час згоряння одного сірника, маючи коробок із сірниками, лінійку та довідкові таблиці.

Яким іншим способом можна знайти цю кількість теплоти?

Коммунальное высшее учебное заведение
«Харьковская академия непрерывного образования»
Задания II этапа Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2017/2018 учебный год

10 класс

(20 баллов)

1. (2 балла) На одном из скалистых островов Днепра можно видеть большую сферическую выемку в гранитной скале – «Казацкую миску». Предание говорит, что казаки использовали ее для приготовления вареников. Они заполняли выемку днепровской водой, а затем бросали в воду раскаленные на огне камни. Найдите, какую максимальную массу кипятка ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$) можно получить в такой миске. Объем миски равен 200 л, начальная температура воды $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, плотность воды 1000 кг/м^3 , удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж/(кг} \times \text{К)}$. Начальная температура камней $420\text{ }^{\circ}\text{C}$, их плотность 2100 кг/м^3 , удельная теплоемкость – $500\text{ Дж/(кг} \times \text{К)}$.

2. (3 балла) В сферическое полушарие, которое плотно прилегает к столу (рис.1), сверху через отверстие наливают воду. Когда вода доходит до отверстия, она немного поднимает полушарие и начинает вытекать снизу. Найти массу полушария, если его радиус равен R , а плотность воды – ρ . (Объем шара рассчитывается по формуле: $V = 4\pi R^3/3$).

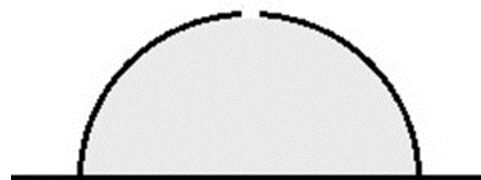


Рис. 1

3. (4 балла) Нарисовать схему, которая состоит из батарейки, двух переключателей, трех ламп и имеет при различных положениях переключателей следующие режимы работы: 1) горит первая лампа; 2) горит вторая лампа; 3) горит третья лампа; 4) горят все три лампы. В последнем случае каждая из ламп должна гореть так же ярко, как и тогда, когда она горит одна. Сделайте соответствующие объяснения.

4. (6 баллов) Для питания кухонной электроплитки и экономии электроэнергии отец установил на крыше дачного дома солнечную батарею площадью 1 м^2 . Сколько времени понадобится для приготовления супа объемом 2 л на этой электроплитке, если за время кипения супа из кастрюли испаряется 100 мл воды. Количество солнечной энергии за световой день, приходящейся на 1 м^2 площади, в средних широтах в летние месяцы составляет $19,2\text{ МДж/м}^2$. КПД солнечной батареи – 15%. Считайте, что плотность супа равна плотности воды (1000 кг/м^3), начальная температура блюда – $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, удельная теплота парообразования воды $2,3\text{ МДж/кг}$, а продолжительность светового дня – 12 часов.

5. (5 баллов) Предложите способ расчета количества теплоты, которое выделяется при сгорании одной спички, имея коробок со спичками, линейку и справочные таблицы.

Каким другим способом можно найти это количество теплоты?

11 клас

(20 балів)

1. (2 бали) Чому дорівнює сила струму, який протікає через батарею в колі, схема якого наведена на рис.1?

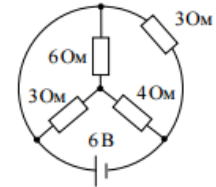


Рис.1

2. (3 бали) Деяке підприємство забезпечується теплою водою за рахунок власної котельні. Котельня здійснює нагрів води від температури $t_1 = 12^\circ\text{C}$ до температури $t_2 = 52^\circ\text{C}$. Головний енергетик підприємства вважає за можливе проводити попередній підігрів 60 % споживаної води до температури $t_3 = 30^\circ\text{C}$ за рахунок сонячної водонагрівальної установки. На скільки відсотків зменшиться споживання палива в котельні, якщо ця пропозиція головного енергетика буде впроваджена?

3. (4 бали) Уздовж гладенької горизонтальної направляючої довжиною $2l$ ковзає маленька кулька масою m із позитивним зарядом Q . На кінцях спиці знаходяться однакові позитивні заряди q . Кулька здійснює малі коливання навколо положення рівноваги. Чому дорівнює період коливань кульки?

4. (5 балів) Два автомобілі наближаються до перехрестя по взаємно перпендикулярних дорогах із постійними швидкостями v_1 і v_2 . У момент часу, коли перший автомобіль досяг перехрестя, другий знаходився від нього на відстані l_0 . Визначте мінімальну відстань між автомобілями в процесі їх руху. Проведіть розрахунок для значень $v_1 = 6$ м/с, $v_2 = 8$ м/с, $l_0 = 30$ м.

5. (6 балів) Запропонуйте та опишіть спосіб визначення довжини мідного дроту, намотаного на котушку, якщо додатково у вас є джерело постійного струму, вольтметр, реостат, з'єднувальні проводи, лінійка, довідкові таблиці.

Коммунальное высшее учебное заведение
«Харьковская академия непрерывного образования»
Задания II этапа Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2017/2018 учебный год

11 класс

(20 баллов)

1. (2 балла) Чему равна сила тока, который проходит через батарею в цепи, схема которой приведена на рис.1?

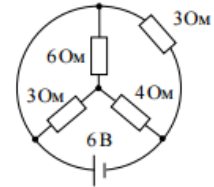


Рис.1

2. (3 балла) Некоторое предприятие обеспечивается теплой водой за счет собственной котельной. Котельная производит нагрев воды от температуры $t_1 = 12^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 52^\circ\text{C}$. Главный энергетик предприятия счел возможным проводить предварительный подогрев 60 % потребляемой воды до температуры $t_3 = 30^\circ\text{C}$ за счет солнечной водонагревательной установки. На сколько процентов уменьшится потребление топлива в котельной, если это предложение главного энергетика будет внедрено?

3. (4 балла) По гладкой горизонтальной направляющей длиной $2l$ скользит маленький шарик массой m с положительным зарядом Q . На концах направляющей находятся одинаковые положительные заряды q . Шарик совершает малые колебания около положения равновесия. Чему равен период колебаний шарика?

4. (6 баллов) Два автомобиля приближаются к перекрестку по взаимно перпендикулярным дорогам с постоянными скоростями v_1 и v_2 . В момент времени, когда первый автомобиль достиг перекрестка, второй находился от него на расстоянии l_0 . Определите минимальное расстояние между автомобилями в процессе их движения.

Проведите расчет для значений $v_1 = 6$ м/с, $v_2 = 8$ м/с, $l_0 = 30$ м.

5. (5 баллов) Предложите и опишите способ определения длины медной проволоки, намотанной на катушку, если дополнительно у вас есть источник постоянного тока, вольтметр, реостат, соединительные провода, линейка, справочные таблицы.