

Комунальний вищий навчальний заклад «Харківська академія неперервної освіти»
Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики
2015/2016 навчальний рік

7 клас
(20 балів)

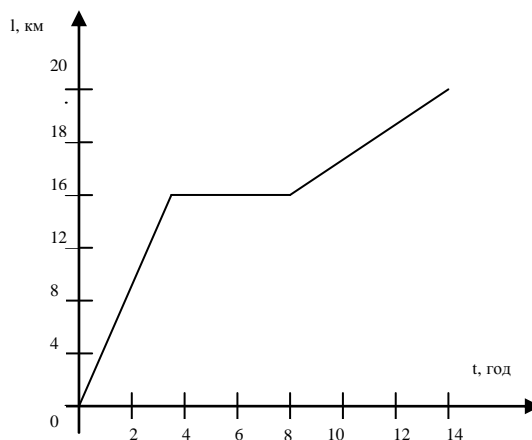
1. (2 бали) Хлопчик, визначаючи ціну поділки мензурки місткістю 100 мл, зробив такий запис: $\frac{20-0}{5} \text{ мл} = 4 \text{ мл}$. Накресліть шкалу мензурки і позначте на ній риску, яка відповідає об'єму рідини 68 мл. На скільки поділок опуститься рівень рідини в мензурці, якщо вилити 24 мл цієї рідини?

2. (3 бали) У середньому серце людини робить 75 ударів за хвилину. Скільки ударів робить серце протягом доби? Скільки літрів крові серце перекачує за 1 хвилину, якщо воно перекачує за добу 8640 л крові?

3. (4 бали) Скільки брусків розмірами $2 \times 3 \times 5$ см може вмістити коробка розмірами $8 \times 15 \times 22$ см? Накресліть розміщення брусків у коробці.

4. (5 балів) На рисунку зображено графік руху туриста. Проаналізуйте цей графік: як рухався турист, у якому напрямку, чи були в нього зупинки. Дайте відповідь і на такі запитання:

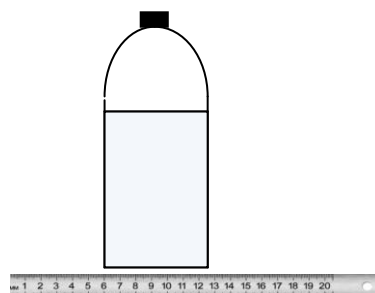
- 1) З якою швидкістю йшов турист до зупинки?
- 2) Скільки часу він витратив на зупинку?
- 3) На якій відстані від дому був турист через 10 годин після початку руху?
- 4) Чому дорівнює середня швидкість руху туриста?



5. (6 балів) У вас є пляшка з рідиною, об'єм якої 400 мл. Як можна побачити, пляшка заповнена рідиною не повністю. У який спосіб можна дізнатися, скільки цієї рідини може заповнити пляшку повністю?

У вашому розпорядженні лише лінійка.

Опишіть свій експеримент і зробіть пояснювальний малюнок.



Коммунальное высшее учебное заведение «Харьковская академия непрерывного образования»

Задания II этапа Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2015/2016 учебный год

7 класс
(20 баллов)

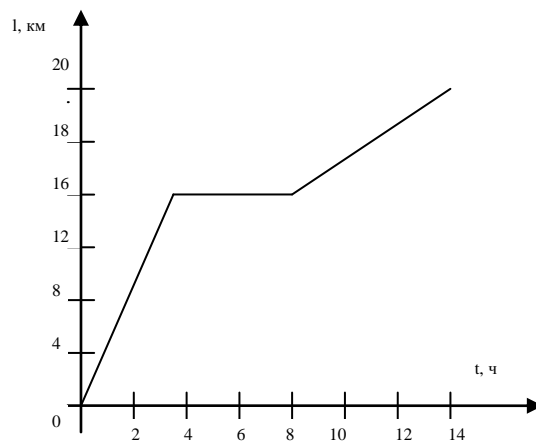
1. (2 балла) Мальчик при определении цены деления мензурки вместимостью 100 мл сделал такую запись: $\frac{20 - 0}{5} \text{ мл} = 4 \text{ мл}$ Начертите шкалу мензурки и обозначьте на ней черточку, которая соответствует объему жидкости 68 мл. На сколько делений опустится уровень жидкости в мензурке, если вылить 24 мл этой жидкости?

2. (3 балла) В среднем сердце человека делает 75 ударов в минуту. Сколько ударов делает сердце на протяжении суток? Сколько литров крови сердце перекачивает за 1 минуту, если оно перекачивает за сутки 8640 л крови?

3. (4 балла) Сколько брусков размерами $2 \times 3 \times 5$ см может вместить коробка размерами $8 \times 15 \times 22$ см? Начертите размещение брусков в коробке.

4. (5 баллов) На рисунке изображен график движения туриста. Проанализируйте этот график: как двигался турист, в каком направлении, были ли у него остановки. Дайте ответ и на такие вопросы:

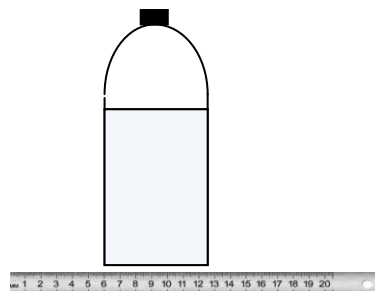
- 1) С какой скоростью шел турист до остановки?
- 2) Сколько времени он потратил на остановку?
- 3) На каком расстоянии от дома был турист через 10 минут после начала движения?
- 4) Чему равна средняя скорость движения туриста?



5. (6 баллов) У вас есть бутылка с жидкостью, объем которой 400 мл. Как можно увидеть, бутылка заполнена жидкостью не полностью. Каким способом можно узнать, сколько этой жидкости может заполнить бутылку полностью?

В вашем распоряжении только линейка.

Опишите свой эксперимент и сделайте поясняющий рисунок.



Комунальний вищий навчальний заклад «Харківська академія неперервної освіти»
Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики
2015/2016 навчальний рік

8 клас

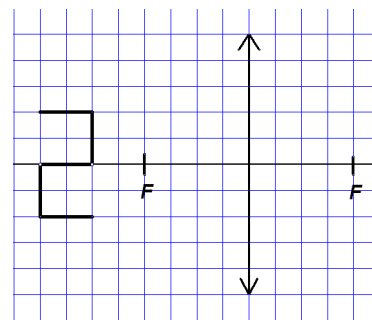
(20 балів)

1. (2 бали) У результаті зіткнення дві кульки, що рухалися назустріч одна іншій, зупинилися. До зупинки швидкість першої кульки дорівнювала 3 м/с, другої – 2 м/с. Яка з кульок має меншу масу та в скільки разів?

2. (3 бали) Корона виготовлена із золота та срібла. Визначте її середню густину, якщо маси золота та срібла однакові. Об'єм сплаву дорівнює сумі об'ємів золота та срібла. Густина золота $19,5 \text{ г/см}^3$, густина срібла – $10,5 \text{ г/см}^3$.

3. (4 бали) Автомобіль їхав 3,4 год по шосе зі швидкістю 90 км/год і 1,6 год ґрунтовою дорогою. З якою швидкістю їхав автомобіль ґрунтовою дорогою, якщо середня швидкість протягом усього часу руху становила 75,6 км/год.

4. (6 балів) Побудуйте зображення цифри «2» у збиральній лінзі.



5. (5 балів) Придумайте та опишіть спосіб підйому картоплини з дна посудини з водою, не доторкуючись до неї. (Воду виливати не можна!)

8 класс

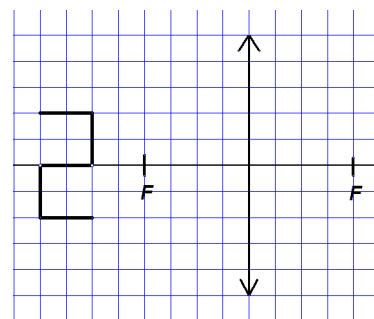
(20 баллов)

1. (2 балла) В результате столкновения два шарика, которые двигались навстречу друг другу, остановились. До остановки скорость первого шарика была равна 3 м/с, второго – 2 м/с. Какой из шариков имеет меньшую массу и во сколько раз?

2. (3 балла) Корона изготовлена из золота и серебра. Определите ее среднюю плотность, если массы золота и серебра одинаковы. Объем сплава равен сумме объемов золота и серебра. Плотность золота $19,5 \text{ г/см}^3$, плотность серебра – $10,5 \text{ г/см}^3$.

3. (4 балла) Автомобиль ехал 3,4 ч по шоссе со скоростью 90 км/ч и 1,6 ч по грунтовой дороге. С какой скоростью ехал автомобиль по грунтовой дороге, если средняя скорость на протяжении всего времени движения составляла 75,6 км/ч.

4. (6 баллов) Постройте изображение цифры «2» в собирающей линзе.



5. (5 баллов) Придумайте и опишите способ подъема картофелины со дна сосуда с водой, не дотрагиваясь до нее. (Воду выливать нельзя!)

9 клас

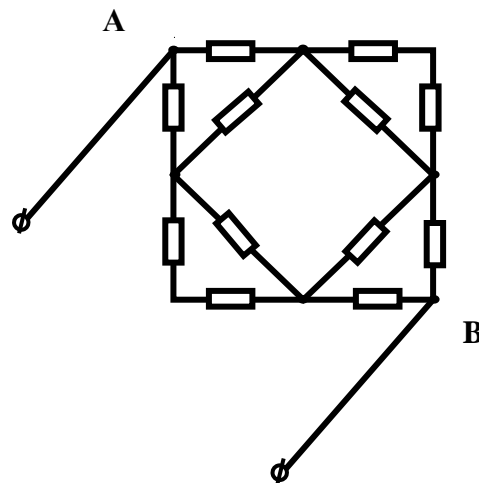
(20 балів)

1. (2 бали) З двох пунктів, відстань між якими дорівнює 189 км, виїхали одночасно в одному напрямі вантажний і легковий автомобілі. Вантажний автомобіль їхав зі швидкістю 48 км/год, і через 7 год після початку руху його наздогнав легковий автомобіль. З якою швидкістю їхав легковий автомобіль?

2. (3 бали) У циліндричній посудині знаходиться лід, товщина якого 4,2 см, а температура 0°C . Якої товщини шар води необхідно налити поверх льоду, щоб після танення льоду встановилася температура 3°C ? Початкова температура води 33°C , питома теплоємність води $4200 \text{ Дж}/(\text{кг К})$, питома теплота плавлення льоду $3,33 \times 10^5 \text{ Дж/кг}$, густина води 1000 кг/м^3 , густина льоду 900 кг/м^3 .

3. (4 бали) На дні вертикальної циліндричної посудини радіусом $R = 10 \text{ см}$ лежить куля радіусом $r = 5 \text{ см}$. Густина матеріалу кулі у два рази менше, ніж густина води. Який об'єм води потрібно налити в посудину, щоб куля перестала чинити тиск на дно посудини? Об'єм кулі визначається за формулою: $V = 4\pi r^3/3$.

4. (6 балів) Склали схему, що показана на рисунку. Усі резистори однакові та мають опір по 15 Ом. Напруга між точками А і В дорівнює 12 В. Знайдіть загальну силу струму на цій ділянці кола.



5. (5 балів) У вас є іграшка-стрибунець – м'ячик на пружній підставці. Коли притиснути іграшку до столу, пружна підставка стискається, що потім при відпусканні змушує іграшку підстрибувати вгору. Як за допомогою лінійки можна оцінити початкову швидкість іграшки в момент її відскоку від столу?

Опишіть такий дослід, зробивши відповідний малюнок.



9 класс

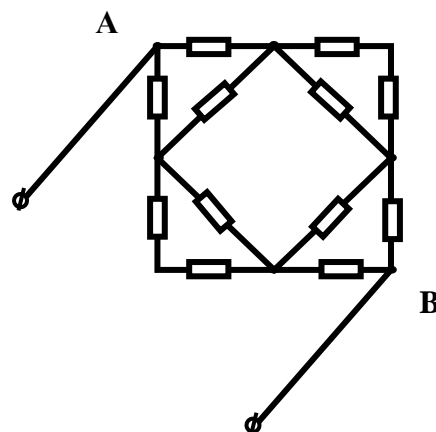
(20 баллов)

1. (2 балла) Из двух пунктов, расстояние между которыми равно 189 км, выехали одновременно в одном направлении грузовой и легковой автомобили. Грузовой автомобиль ехал со скоростью 48 км/ч, и через 7 ч после начала движения его догнал легковой автомобиль. С какой скоростью ехал легковой автомобиль?

2. (3 балла) В цилиндрическом сосуде находится лед, толщина которого 4,2 см, а температура 0°C . Какой толщины слой воды необходимо налить поверх льда, чтобы после таяния льда установилась температура 3°C ? Начальная температура воды 33°C , удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг К})$, удельная теплота плавления льда $3,33 \times 10^5 \text{ Дж/кг}$, плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность льда – 900 кг/м^3 .

3. (4 балла) На дне вертикального цилиндрического сосуда радиусом $R = 10 \text{ см}$ лежит шар радиусом $r = 5 \text{ см}$. Плотность материала шара в два раза меньше, чем плотность воды. Какой объем воды следует налить в сосуд, чтобы шар перестал оказывать давление на дно сосуда? Объем шара определяется по формуле: $V = 4\pi r^3/3$.

4. (6 баллов) Составили схему, которая показана на рисунке. Все резисторы одинаковые и имеют сопротивление по 15 Ом. Напряжение между точками А и В равно 12 В. Найдите общую силу тока на этом участке цепи.



5. (5 баллов) У вас есть игрушка-попрыгунчик: мячик на упругой подставке. Если придавить игрушку к столу, упругая подставка сжимается, что потом при отпуске заставляет игрушку подпрыгивать вверх.

Как с помощью линейки можно оценить начальную скорость игрушки в момент ее отскакивания от стола?

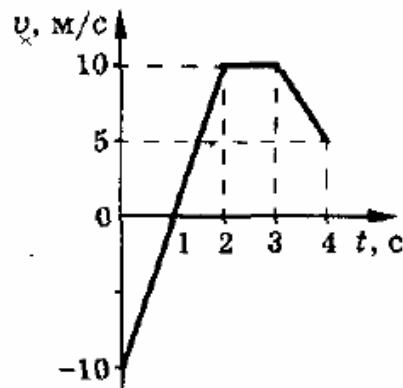
Опишите такой опыт, сделав соответствующий рисунок.



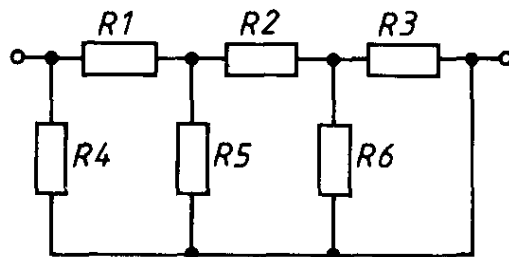
10 клас

(20 балів)

1. (2 бали) Матеріальна точка рухається вздовж осі ОХ так, що проекція її швидкості залежить від часу відповідно до наведеного графіка. Вважаючи, що початкова координата дорівнює 5 м, побудувати графіки залежності координати та прискорення від часу.



2. (3 бали) Визначте загальний опір зображеного на рисунку кола, якщо резистори R_1 і R_2 мають однакові опори, які дорівнюють 4 Ом, а резистори R_3 , R_4 , R_5 і R_6 – однакові опори, які дорівнюють 8 Ом.



3. (4 бали) У велику теплоізольовану посудину вміщують лід масою 100 г при температурі -5°C і впускають водяну пару масою 35 г при температурі 100°C . Скільки води в рідкому стані буде в посудині при встановленні теплової рівноваги?

Питомі теплоємності: льоду – $2,1 \text{ кДж}/(\text{кг К})$; води – $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг К})$. Питома теплота плавлення льоду 330 кДж/К , питома теплота пароутворення води $2,3 \text{ МДж/кг}$. Теплоємністю посудини знехтувати.

4. (6 балів) На скільки хвилин відстане маятниковий годинник, піднятий на висоту Евереста – 8,9 км? Радіус Землі 6400 км.

5. (5 балів) Опишіть спосіб визначення густини металу, що знаходиться в одному з 2-х шматків пластиліну. Відомо, що маси пластиліну в обох шматках однакові.

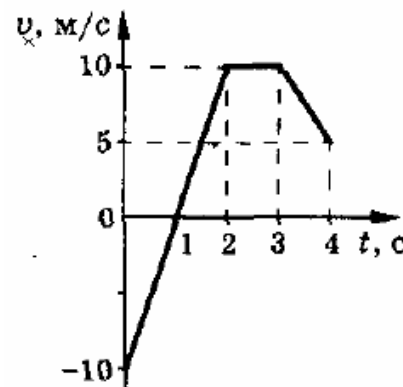
Діставати метал із пластиліну не можна! У вас є тільки посудина з водою та медичний шприц.

Опис експерименту необхідно супроводити пояснювальними малюнками.

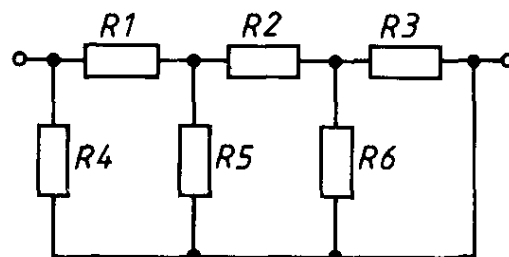
10 класс

(20 баллов)

1. (2 балла) Материальная точка движется вдоль оси ОХ так, что проекция ее скорости зависит от времени в соответствии с представленным графиком. Считая, что начальная координата равна 5 м, построить графики зависимости координаты и ускорения от времени.



2. (3 балла) Определите общее сопротивление изображенной на рисунке цепи, если резисторы R_1 и R_2 имеют одинаковые сопротивления, равные 4 Ом, а резисторы R_3 , R_4 , R_5 и R_6 – одинаковые сопротивления, равные 8 Ом.



3. (4 балла) В большой теплоизолированный сосуд помещают лед массой 100 г при температуре -5°C и впускают водяной пар массой 35 г при температуре 100°C . Сколько воды в жидком состоянии будет в сосуде при установлении теплового равновесия?

Удельные теплоемкости: лед – $2,1 \text{ кДж}/(\text{кг К})$; вода – $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг К})$. Удельная теплота плавления льда 330 кДж/К , удельная теплота парообразования воды $2,3 \text{ МДж/кг}$. Теплоемкостью сосуда пренебречь.

4. (6 баллов) На сколько минут отстанут маятниковые часы, поднятые на высоту Эвереста – 8,9 км? Радиус Земли 6400 км.

5. (5 баллов) Опишите способ определения плотности металла, который находится в одном из 2-х кусков пластилина. Известно, что массы пластилина в обоих кусках одинаковы.

Доставать металл из пластилина нельзя! У вас есть только сосуд с водой и медицинский шприц.

Описание эксперимента необходимо сопровождать пояснительными рисунками.

11 клас

(20 балів)

1. (2 бала) Залізний кубик, змащений парафіном, плаває у воді так, що його верхня грань практично співпадає з рівнем води (див. рис.1). Вода не змочує парафін. Знайти довжину ребра кубика. Густина води 1000 кг/м^3 , густина заліза 7800 кг/м^3 , коефіцієнт поверхневого натягу води 73 мН/м .

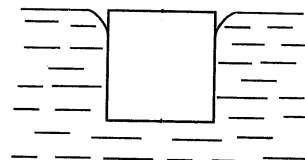


Рис.1

2. (3 бала) Точка, що світиться, рухається зі швидкістю $v = 0,2 \text{ м/с}$ по колу навкруги головної оптичної осі збиральної лінзи в площині, яка паралельна площині лінзи, та відстоїть від неї на відстані в $n=1,8$ рази більше фокусної відстані. Яка швидкість v' рухомого зображення точки?

3. (4 бали) У тепловому процесі 1 моль ідеального одноатомного газу переводять із початкового стану 1 у кінцевий 4, як показано на рисунку 2. Яку кількість тепла підведено газу, якщо різниця кінцевої та початкової температур 100 К ?

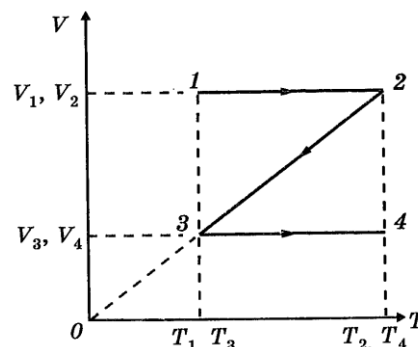


Рис.2

4. (6 балів) По тонкому кільцю радіусом R рівномірно розподілений заряд $+Q$. Уздовж осі, яка перпендикулярна площині кільця та проходить через його центр, здійснює малі коливання частинка масою m і негативним зарядом $-q$. Знайти частоту малих коливань частинки.

5 (5 балів) Придумайте та опишіть спосіб визначення надміру тиску повітря в надутій дитячій гумовій кульці. Опис проілюструйте рисунком.

11 класс

(20 баллов)

1. (2 балла) Железный кубик, смазанный парафином, плавает в воде так, что его верхняя грань практически совпадает с уровнем воды (см. рис.1). Вода не смачивает парафин. Найти длину ребра кубика. Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность железа 7800 кг/м^3 , коэффициент поверхностного натяжения воды 73 мН/м .

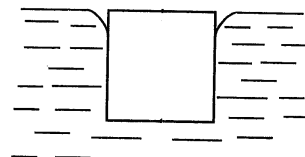


Рис.1

2. (3 балла) Светящаяся точка движется со скоростью $v = 0,2 \text{ м/с}$ по окружности вокруг главной оптической оси собирающей линзы в плоскости, параллельной плоскости линзы, и отстоит от нее на расстоянии в $n=1,8$ раза больше фокусного расстояния. Какова скорость v' движущегося изображения точки?

3. (4 балла) В тепловом процессе 1 моль идеального одноатомного газа переводят из начального состояния 1 в конечное 4, как показано на рисунке 2. Какое количество тепла подведено газу, если разность конечной и начальной температур 100 К ?

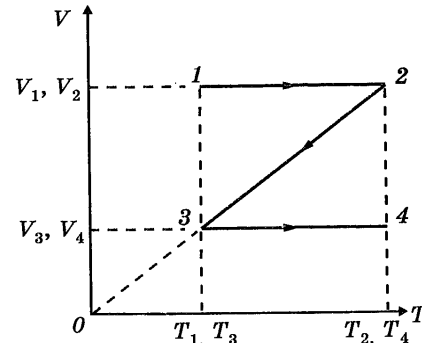


Рис.2

4. (6 баллов) По тонкому кольцу радиусом R равномерно распределен заряд $+Q$. Вдоль оси, перпендикулярной плоскости кольца и проходящей через его центр, совершает малые колебания частица массой m и отрицательным зарядом $-q$. Найти частоту малых колебаний частицы.

5. (5 баллов) Придумайте и опишите способ определения избытка давления в надутом детском резиновом шарике. Описание сопроводите рисунком.