

Комунальний вищий навчальний заклад «Харківська академія неперервної освіти»
Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики
2014/2015 навчальний рік

7 клас
(20 балів)

1. (1 бал) Переведіть у метри та розташуйте в порядку зменшення:
200 см, 7800 мм, 4 км, 54 м, 65 дм.

2. (2 бали) Дайте відповіді на запитання.

А) Яку назву має вимірювальний прилад, зображений на рисунку? Яку фізичну величину та з якою точністю можна виміряти за його допомогою?

Б) Яка ціна поділки приладу? Визначте за рисунком покази приладу.



3. (2 бали) Дитячі повітряні кульки часто наповнюють гелієм. Чому такі кульки вже через добу втрачають пружність, зморщуються й перестають підніматися?

4. (4 бали) У свинцевої пластинки довжина дорівнює 40 см, ширина 2,5 см. Якщо пластинку опустити в склянку, яка до країв наповнена водою, виліється 80 г води. Визначте товщину пластинки. Густина води – 1000 кг/м^3 .

5. (5 балів) Мама попросила Катю та Сашу охайно скласти свої іграшкові кубики. Скільки часу потрібно дітям для того, щоб укласти в ряд кубики, об'ємом 1 дм^3 кожний, узяті в такій кількості, скільки вміщується їх у $0,25 \text{ м}^3$? На вкладання одного кубика дитина витрачає 1 с.

5. (6 балів) Придумайте та опишіть (послідовно, за пунктами) спосіб визначення об'єму однієї картоплини в домашніх умовах. Зробіть пояснювальний малюнок.

Коммунальное высшее учебное заведение «Харьковская академия непрерывного образования»

Задания II этапа Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2014/2015 учебный год

7 класс
(20 баллов)

1. (1 балл) Переведите в метры и расположите в порядке уменьшения:
200 см, 7800 мм, 4 км, 54 м, 65 дм.

2. (2 балла) Дайте ответы на вопросы.

А) Как называется измерительный прибор, изображенный на рисунке? Какую физическую величину и с какой точностью можно измерить с его помощью?

Б) Какова цена деления прибора? Определите по рисунку показания прибора.



3. (2 балла) Детские воздушные шары часто наполняют гелием. Почему такие шары уже через сутки теряют упругость, сморщиваются и перестают подниматься?

4. (4 балла) У свинцовой пластинки длина равна 40 см, ширина 2,5 см. Если пластинку опустить в стакан, до краёв наполненный водой, выльется 80 г воды. Определите толщину пластинки. Плотность воды – 1000 кг/м^3 .

5. (5 баллов) Мама попросила Катю и Сашу аккуратно сложить свои игрушечные кубики. Сколько времени необходимо детям для того, чтобы уложить в ряд кубики, объемом 1 дм^3 каждый, взятые в таком количестве, сколько их помещается в $0,25 \text{ м}^3$? На укладку одного кубика ребенок тратит 1 с.

5. (6 баллов) Придумайте и опишите (последовательно, по пунктам) способ определения объема одной картофелины в домашних условиях. Сделайте пояснительный рисунок.

8 клас

1. (3 бали) У перукарні на протилежних стінах навпроти один одного знаходяться два паралельних плоских дзеркала. Людина дивиться в одне з них. Визначте відстань l між двома сусідніми зображеннями обличчя людини в цьому дзеркалі. Відстань між дзеркалами $r = 7$ м.

2. (4 бали) На рисунку 1 дана характеристика паперу, яку можна виявити на його упаковці. Визначте масу нерозпакованої пачки цього паперу. Масою упаковки можна знехтувати.



Рис. 1.

3. (5 балів) На рисунку 2 подано графік залежності швидкості тіла від часу для прямолінійного нерівномірного руху. Користуючись графіком, побудувати графік залежності шляху від часу.

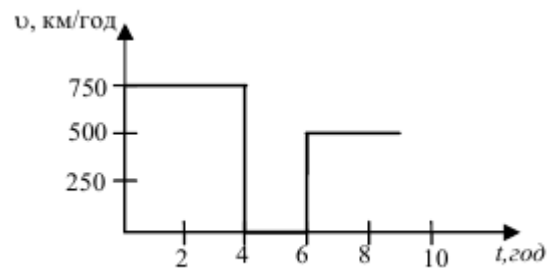


Рис. 2.

4. (6 балів) Під дією сили 1,5 Н довжина пружини динамометра стала рівною 41 мм, а під дією сили 3,5 Н довжина пружини динамометра стала рівною 57 мм. Знайдіть довжину нерозтягнутої пружини.

5. (7 балів) Опишіть (за етапами) можливий спосіб експериментального визначення маси повітря в класі, де ви зараз знаходитесь. Необхідне обладнання, а також причини похибок вимірювання вкажіть самостійно.

8 класс

1. (3 балла) В парикмахерской на противоположных стенах напротив друг друга находятся два параллельных плоских зеркала. Человек смотрит в одно из них. Определите расстояние l между двумя соседними изображениями лица человека в этом зеркале. Расстояние между зеркалами $r = 7$ м.

2. (4 балла) На рисунке 1 дана характеристика писчей бумаги, которую можно обнаружить на ее упаковке. Определите массу нераспакованной пачки этой бумаги. Массой упаковки можно пренебречь.



Рис. 1

3. (5 баллов) На рисунке 2 дан график зависимости скорости тела от времени для прямолинейного неравномерного движения. Пользуясь графиком, построить график зависимости пути от времени.

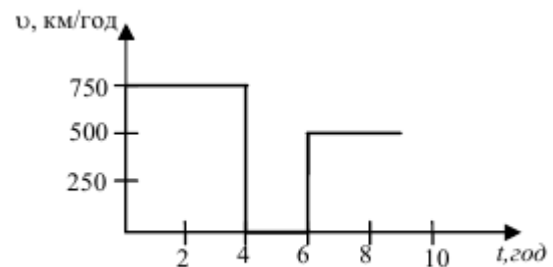


Рис. 2

4. (6 баллов) Под действием силы 1,5 Н длина пружины динамометра стала равна 41 мм, а под действием силы 3,5 Н длина пружины динамометра стала равна 57 мм. Найдите длину нерастянутой пружины.

5. (7 баллов) Опишите (по этапам) возможный способ экспериментального определения массы воздуха в классе, где вы сейчас находитесь. Необходимое оборудование, а также причины погрешностей измерения укажите самостоятельно.

9 клас

1. (3 бали) У мережу з напругою 24 В ввімкнули два послідовно з'єднані резистори. При цьому сила струму в загальному колі була 0,6 А. Коли ці резистори з'єднали паралельно та ввімкнули в цю мережу, то сила струму в загальному колі стала 3,2 А. Визначте опір резисторів.

2. (4 бали) В оптичній системі, що складається з 2-х лінз, падаючий паралельний пучок світла виходить теж паралельним (така система лінз називається телескопічною). Покажіть побудовою, як розташовані ці 2 лінзи. Стисло поясніть свої міркування.

3. (5 балів) Сталевий сигнальний поплавок об'ємом 78 дм^3 плаває на поверхні води, занурившись у неї наполовину. Визначте об'єм порожнини всередині поплавка, якщо густина сталі $7,8 \text{ г/см}^3$, води – $1,0 \text{ г/см}^3$.

4. (6 балів) Шматок льоду тривалий час нагрівали в лабораторній печі при постійній потужності. Початкова ділянка графіка залежності температури льоду T від часу t показана на рисунку 1. Скільки часу пройде від початку нагрівання до моменту, коли лід повністю розплавиться? Питома теплоємність льоду дорівнює $2100 \text{ Дж/(кг}\times\text{К)}$, питома теплота плавлення льоду – $3,3\times 10^5 \text{ Дж/кг}$.

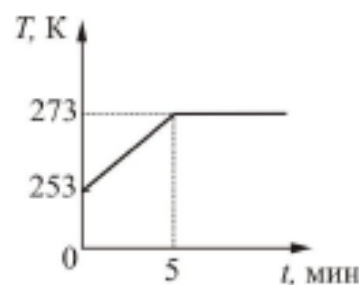


Рис.1

5. (7 балів) Опишіть спосіб визначення маси грошової купюри в 1 грн.

Обладнання: купюра, циліндричний олівець, шайба масою 1 г, невеличкий аркуш міліметрового паперу або паперу з мілкими клітинками.



9 класс

1. (3 балла) В сеть с напряжением 24 В включили два последовательно соединенные резистора. При этом сила тока в общей цепи была 0,6 А. Когда эти резисторы соединили параллельно и включили в данную сеть, то сила тока в общей цепи стала 3,2 А. Определите сопротивление резисторов.

2. (4 балла) В оптической системе, состоящей из 2-х линз, падающий параллельный пучок света выходит тоже параллельным (такая система линз называется телескопической). Покажите построением, как расположены эти 2 линзы. Кратко поясните свои рассуждения.

3. (5 баллов) Стальной сигнальный поплавок объемом 78 дм^3 плавает на поверхности воды, погрузившись в нее наполовину. Определите объем полости внутри поплавка, если плотность стали $7,8 \text{ г/см}^3$, воды – $1,0 \text{ г/см}^3$.

4. (6 баллов) Кусок льда длительное время нагревали в лабораторной печи при постоянной мощности. Начальный участок графика зависимости температуры льда T от времени t показан на рисунке 1. Сколько времени пройдет от начала нагревания до момента, когда лёд полностью расплавится? Удельная теплоёмкость льда равна $2100 \text{ Дж/(кг}\times\text{K)}$, удельная теплота плавления льда – $3,3\times 10^5 \text{ Дж/кг}$.

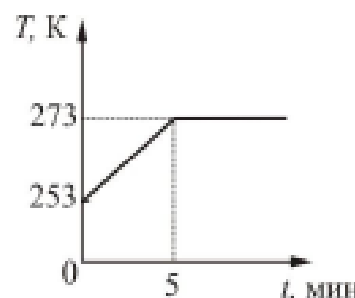


Рис.1

5. (7 баллов) Опишите способ определения массы денежной купюры в 1 грн.

Оборудование: купюра, цилиндрический карандаш, шайба массой 1 г, небольшой лист миллиметровой бумаги или бумаги с мелкими клетками.



10 клас

1. (3 бали) У котел налили воду та включили нагрівач. При цьому за 20 хвилин вода нагрілася від 15 до 45 °С. Визначте масу мазуту, що спалюється кожної хвилини, якщо ККД нагрівача 20 %. Об'єм води в котлі 800 л, її густина 1 г/см³, питома теплоємність 4,2 кДж/(кг×К), питома теплота згоряння мазуту 4,2×10⁷ Дж/кг.

2. (4 бали) У нижній половині сферичної частини колби знаходиться вода, а у верхній – масло. З якою силою масло діє на воду, якщо маса масла 400 г? Атмосферний тиск не враховуйте. Формула для об'єму сфери: $V = 4\pi R^3/3$, где R – радіус сфери.

3. (5 балів) На рисунку 1 показані графіки швидкостей для двох матеріальних точок, що рухаються вздовж однієї прямої з одного й того ж початкового положення. Моменти часу t_1 та t_2 відомі. Через який час точки зустрінуться?

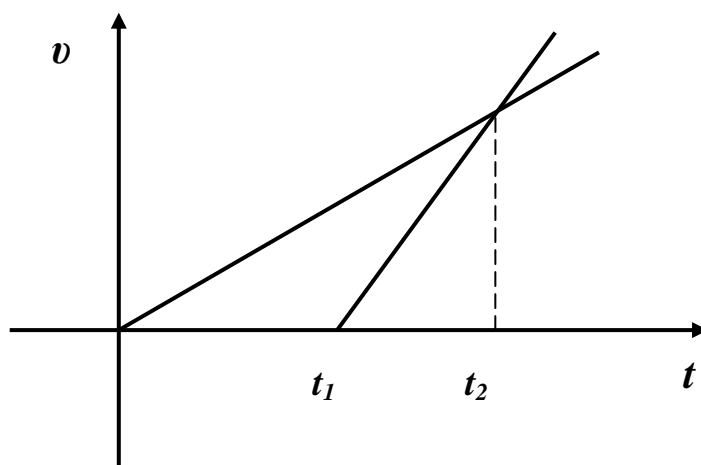


Рис. 1

4. (6 балів) У зібраній схемі (див. рисунок 2) лампочка горить однаково яскраво як при замкненому, так і при розімкненому ключі K . Знайдіть напругу на лампочці.

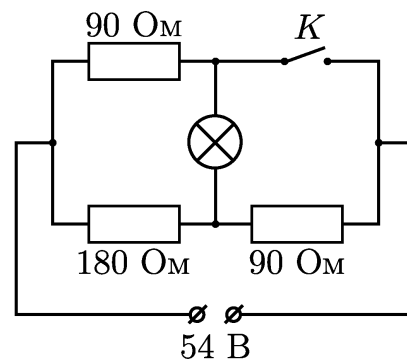


Рис. 2

5. (7 балів) Придумайте спосіб визначення внутрішнього діаметра голки одноразового шприця.

Обладнання: шприц із голкою, посудина з водою, лінійка, мобільний телефон.

10 класс

1. (3 балла) В котел налили воду и включили нагреватель. При этом за 20 минут вода нагрелась с 15 до 45 °С. Определите массу мазута, сжигаемого за каждую минуту, если КПД нагревателя 20 %. Объем воды в котле 800 л, ее плотность 1 г/см³, удельная теплоемкость 4,2 кДж/(кг×К), удельная теплота сгорания мазута $4,2 \times 10^7$ Дж/кг.

2. (4 балла) В нижней половине сферической части колбы находится вода, а в верхней – масло. С какой силой масло действует на воду, если масса масла 400 г? Атмосферное давление не учитывайте. Формула для объема сферы: $V = 4\pi R^3/3$, где R – радиус сферы.

3. (5 баллов) На рисунке 1 показаны графики скоростей для двух материальных точек, движущихся вдоль одной прямой из одного и того же начального положения. Моменты времени t_1 и t_2 известны. По истечении какого времени точки встретятся?

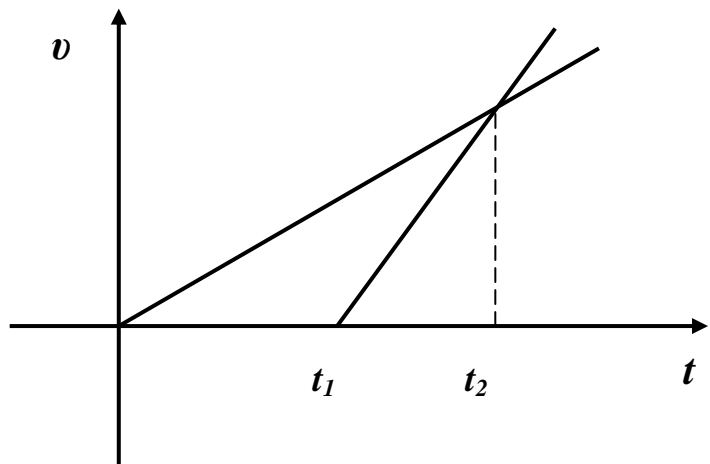


Рис. 1

4. (6 баллов) В собранной схеме (см. рисунок 2) лампочка горит одинаково ярко как при замкнутом, так и при разомкнутом ключе K . Найдите напряжение на лампочке.

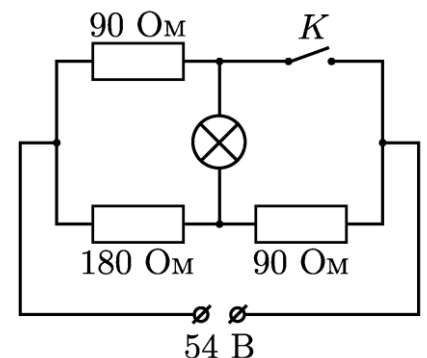


Рис. 2

5. (7 баллов) Придумайте способ определения внутреннего диаметра иглойки одноразового шприца.

Оборудование: шприц с иглойкой, сосуд с водой, линейка, мобильный телефон.

11 клас

1. (3 бали) Тіло рухається в додатному напрямку осі X під дією сили, графік проекції якої показаний на малюнку 1. Визначити роботу сили на той момент часу, коли тіло переміститься з початку координат у точку з координатою а) $x_1 = 4$ м; б) $x_2 = 8$ м.

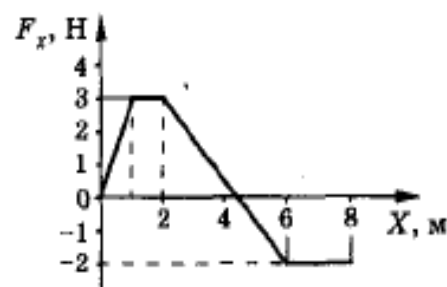


Рис.1

2. (4 бали) Конденсатор ємністю 200 мкФ, заряджений до напруги 150 В, підключають до з'єднаних паралельно резисторів $R_1 = 50$ Ом і $R_2 = 25$ Ом (див. рис. 2). Яка кількість теплоти виділиться в резисторі R_1 у результаті розряду конденсатора?

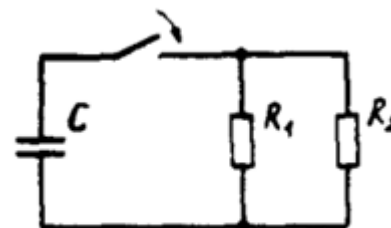


Рис.2

3. (5 балів) Два тіла з різними густинами: у тіла 1 – 9800 кг/м³, у тіла 2 – 6150 кг/м³, але однакового об'єму, урівноважені на коромислі важільних терезів. Потім обидва тіла повністю занурюють у різні рідини. Густина рідини, у яку занурюють тіло 1, дорівнює 790 кг/м³. Яка густина рідини, у яку занурили друге тіло, якщо рівновага терезів після занурення тіл у рідину не порушилася?

4. (6 балів) У вертикальній циліндричній посудині з гладенькими стінками під поршнем масою 10 кг і перерізом 50 см² міститься газ. Під час руху посудини по вертикалі з прискоренням 1 м/с² висота стовпчика газу під поршнем зменшується на 5% порівняно з висотою в нерухомій посудині. Визначте зовнішній тиск, якщо температура газу в посудині постійна, а поршень герметично прилягає до стінок посудини. Прискорення вільного падіння 10 м/с².

5. (7 балів) Опишіть спосіб визначення коефіцієнта поверхневого натягу невідомої рідини, якщо у вас у наявності терези (без важків), піпетка, посудина з водою, посудина з невідомою рідиною, 2 пластикових стакани. Коефіцієнт поверхневого натягу води вважати відомим.

11 класс

1. (3 балла) Тело движется в положительном направлении оси X под действием силы, график проекции которой показан на рисунке 1. Определить работу силы к тому моменту времени, когда тело переместится из начала координат в точку с координатой а) $x_1 = 4$ м; б) $x_2 = 8$ м.

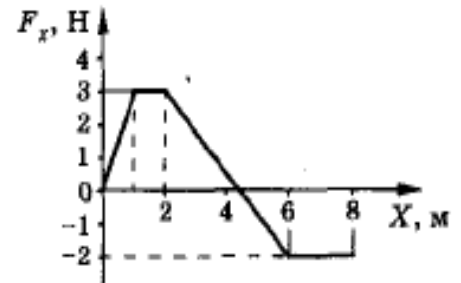


Рис.1

2. (4 балла) Конденсатор емкостью 200 мкФ, заряженный до напряжения 150 В, подключают к соединенным параллельно резисторам $R_1 = 50$ Ом и $R_2 = 25$ Ом (см. рис. 2). Какое количество теплоты выделится в резисторе R_1 в результате разряда конденсатора?

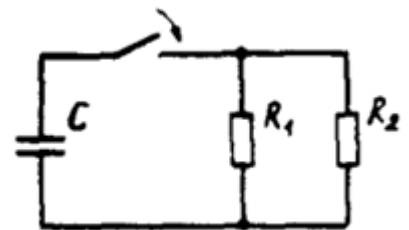


Рис.2

3. (5 баллов) Два тела с разными плотностями: у тела 1 – 9800 кг/м³, у тела 2 – 6150 кг/м³, но одинакового объема, уравновешены на коромысле рычажных весов. Затем оба тела полностью погружают в разные жидкости. Плотность жидкости, в которую погружают тело 1, равна 790 кг/м³. Какова плотность жидкости, в которую погрузили второе тело, если равновесие весов после погружения тел в жидкости не нарушилось?

4. (6 баллов) В вертикальном цилиндрическом сосуде с гладкими стенками под поршнем массой 10 кг и сечением 50 см² содержится газ. Во время движения сосуда по вертикали с ускорением 1 м/с² высота столбика газа под поршнем уменьшается на 5% по сравнению с высотой в неподвижном сосуде. Определите внешнее давление, если температура газа в сосуде постоянна, а поршень герметично прилегает к стенкам сосуда. Ускорение свободного падения 10 м/с².

5. (7 баллов) Опишите способ определения коэффициента поверхностного натяжения неизвестной жидкости, если у вас в наличии весы (без разновесов), пипетка, сосуд с водой, сосуд с неизвестной жидкостью, 2 пластиковых стакана. Коэффициент поверхностного натяжения воды считать известным.