

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ
ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ
Всеукраїнська Інтернет-олімпіада з фізики

II (заочний) тур

2013 рік

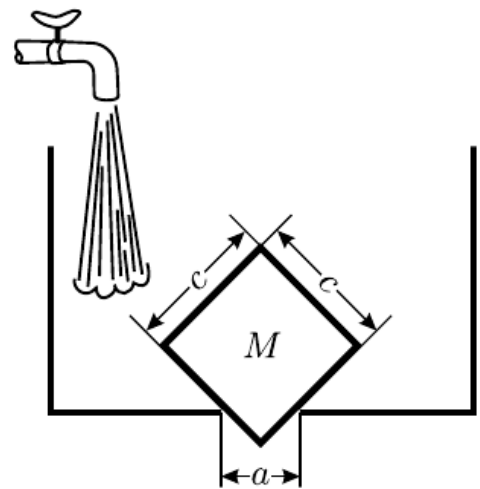
9 клас

Завдання виконують учні, які перейшли в 9-й клас.

Також дані завдання можуть виконувати учні 7-го та 8-го класів.

Робота учнів, які перейшли в 10-й, 11-й класи не приймаються

1. У горизонтальному дні посудини є прямокутний отвір з розмірами $a \times b$. Його закрили прямокутним паралелепіпедом із сторонами $b \times c \times c$ так, що одна з діагоналей грані $c \times c$ вертикальна (вигляд з боку показаний на малюнку). У посудину повільно наливають рідину густиною ρ . Якою має бути маса паралелепіпеда M , щоб він не спливав при будь-якому рівні води? Силами тертя і поверхневого натягу знехтувати.



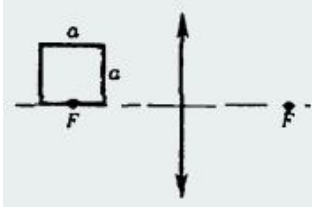
В горизонтальном дне сосуда имеется прямоугольное отверстие с размерами $a \times b$. Его закрыли прямоугольным параллелепипедом со сторонами $b \times c \times c$ так, что одна из диагоналей грани $c \times c$ вертикальна (вид сбоку показан на рисунке). В сосуд медленно наливают жидкость плотностью ρ . Какова должна быть масса параллелепипеда M , чтобы он не всплывал при любом уровне воды? Силами трения и поверхностного натяжения пренебречь.

2. Два однакових теплоізольованих калориметра висотою $h = 75$ см заповнені на одну третину один – льодом, другий – водою при температурі $t = 10^\circ\text{C}$. Воду з другого калориметра переливають у перший, і при цьому калориметр стає заповненим на дві третини. Після того як температура у калориметрі встановилася, рівень заповнення його збільшився на $\Delta h = 0,5$ см. Якою була початкова температура льоду у калориметрі?

Два одинаковых теплоизолированных калориметра высотой $h = 75$ см заполнены на одну треть один – льдом, другой – водой при температуре $t = 10^\circ\text{C}$. Воду из второго калориметра переливают в первый, и при этом калориметр оказывается заполненным на две трети. После того как температура в калориметре установилась, уровень заполнения его увеличился на $\Delta h = 0,5$ см. Какова была начальная температура льда в калориметре?

3. Побудуйте зображення квадрату, яке дає збиральна лінза. Середина сторони квадрата, що лежить на головній оптичній осі, знаходиться від лінзи на відстані, яка дорівнює фокусній.

Постройте изображение квадрата, даваемое собирающей линзой. Середина стороны квадрата, лежащей на главной оптической оси линзы, находится от линзы на расстоянии, равном фокусному



4. Дві дороги перетинаються під прямим кутом. Два автомобіля рухаються цими дорогами до перехрестя із швидкостями v_1 та v_2 . Коли перший автомобіль проїздив перехрестя, другий знаходився на відстані l від нього. Знайти мінімальну відстань між автомобілями в процесі руху.

Две дороги пересекаются под прямым углом. Два автомобиля движутся по этим дорогам к перекрёстку со скоростями v_1 и v_2 . Когда первый автомобиль проезжал перекрёсток, второй находился на расстоянии l от него. Найти минимальное расстояние между автомобилями в процессе движения.

5. Вивчіть питому теплоту згорання сосни, дуба, акації. Чи зміниться результат Ваших досліджень при зміні ступеня подрібнення об'єкта, який Ви вивчаєте? (Наприклад, від тріски віддирати більш мілкі тріски, а від них ще раз віддерати). Поясніть отримані результати.

Изучите удельную теплоту сгорания сосны, дуба, акации. Изменится ли результат Ваших исследований при изменении степени измельчения изучаемого объекта? (Например, от щепы отдирать более мелкие щепы, а от них еще раз отщеплять). Объясните полученные результаты.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ
ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ

Всеукраїнська Інтернет-олімпіада з фізики

II (заочний) тур

2013 рік

10 клас

Завдання виконують учні, які перейшли в 10-й клас.

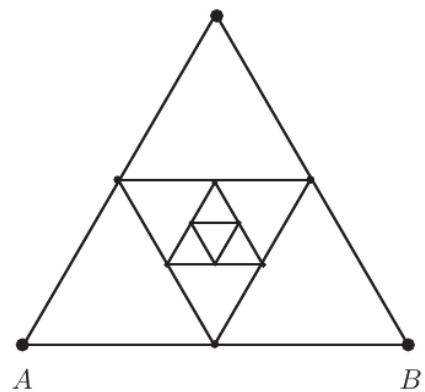
Також дані завдання можуть виконувати учні 7-го, 8-го та 9-го класів.

Робота учнів, які перейшли в 11-й клас не приймаються

1. З однорідного дроту діаметром d виготовлений правильний трикутник із стороною

$L \gg d$. Середини сторін трикутника з'єднали тим

самим дротом, потім з'єднали середини сторін отриманого трикутника, і так далі (мал.). Знайдіть опір дротяної сітки, що утворилася, між точками A і B . Оцініть точність отриманого результату. Питомий опір дроту дорівнює ρ .



Із однорідної проволочки діаметром d изготовлен правильний трикутник со стороною $L \gg d$. Середини сторін трикутника соединили той же

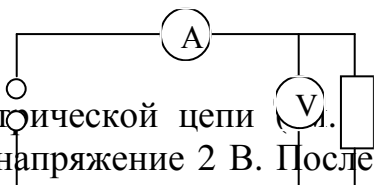
проволокой, затем соединили середины сторон получившегося трикутника, и так далее (рис.). Найдите сопротивление получившейся проволочной сетки между точками A и B . Оцените точность полученного результата. Удельное сопротивление проволоки равно ρ .

2. Певну кількість води нагрівають електронагрівачем потужністю $P = 500$ Вт. У певний момент виявилось, що за 2 хвилини температура води підвищилася на 2°C , а після відключення нагрівача – знизилася на 1°C за 1 хвилину. Яку масу води нагрівають?

Некоторое количество воды нагревают электронагревателем мощностью $P = 500$ Вт. В определённый момент оказалось, что за 2 минуты температура воды поднялась на 2°C , а после отключения нагревателя – опустилась на 1°C за 1 минуту. Какую массу воды нагревают?

3. У електричному колі (див. мал.) амперметр показує силу струму 10 мА, вольтметр – напругу 2 В. Після того, як резистор відключили від вольтметра

і підключили паралельно до амперметра, покази останнього зменшилися до 2,5 мА. Визначте опір резистора, опір вольтметра. Чи можна знайти за цими даними опір амперметра та напругу у колі? Напруга на вході кола постійна і дорівнює U .



В электрической цепи (рис.) амперметр показывает силу тока 10 мА, вольтметр – напряжение 2 В. После того, как резистор отключили от вольтметра и подключили параллельно амперметру, показания последнего уменьшились до 2,5 мА. Определить сопротивление резистора, сопротивление вольтметра. Можно ли определить по этим данным сопротивление амперметра и напряжение в цепи? Напряжение на входе цепи постоянно и равно U .

4. З пункта *A* кільцевої траси довжиною 24 км виїхав велосипедист, а через 20 хв у тому ж напрямі виїхав мотоцикліст. Через 10 хв після виїзду він наздогнав велосипедиста, а ще через 30 хв наздогнав його ще раз. Знайдіть швидкості велосипедиста та мотоцикліста.

Из пункта *A* кольцевой трассы длиной 24 км выехал велосипедист, а через 20 мин в том же направлении выехал мотоциклист. Через 10 мин после выезда он догнал велосипедиста, а ещё через 30 мин догнал его снова. Определите скорости велосипедиста и мотоциклиста.

5. З металевих скріпок виготовте довгий ланцюжок. Ланцюжок підвісьте на двох штативах так, щоб він був трошки натягнений (було вільне провисання). Зберіть електричне коло, що складається з лампочки розжарювання для кишенькового ліхтарика, провідників та джерела живлення, вимірювальних приладів. Вивчіть, як буде змінюватися величина струму, який протікає через ланцюжок, в залежності від сили натягу ланцюжка. Поясніть явище, що спостерігається. Чи будуть спостерігатися розбіжності у показах, якщо ланцюжок намагатися розтягувати або підвішувати вантаж до його середини?

Из металлических скрепок изготовьте длинную цепочку. Цепочку подвесьте на два штатива так, чтобы она была слегка натянутой (был свободный провис). Соберите электрическую цепь, состоящую из лампочки накаливания для карманного фонарика, проводников и источника питания, электроизмерительных приборов. Изучите, как будет изменяться величина протекающего тока в зависимости от силы натяжения цепочки. Объясните наблюдаемое явление. Будут ли наблюдаться различия в показаниях, если цепочку пытаться растягивать или же подвешивать груз к ее середине?

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ
ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ
Всеукраїнська Інтернет-олімпіада з фізики

II (заочний) тур

2013 рік

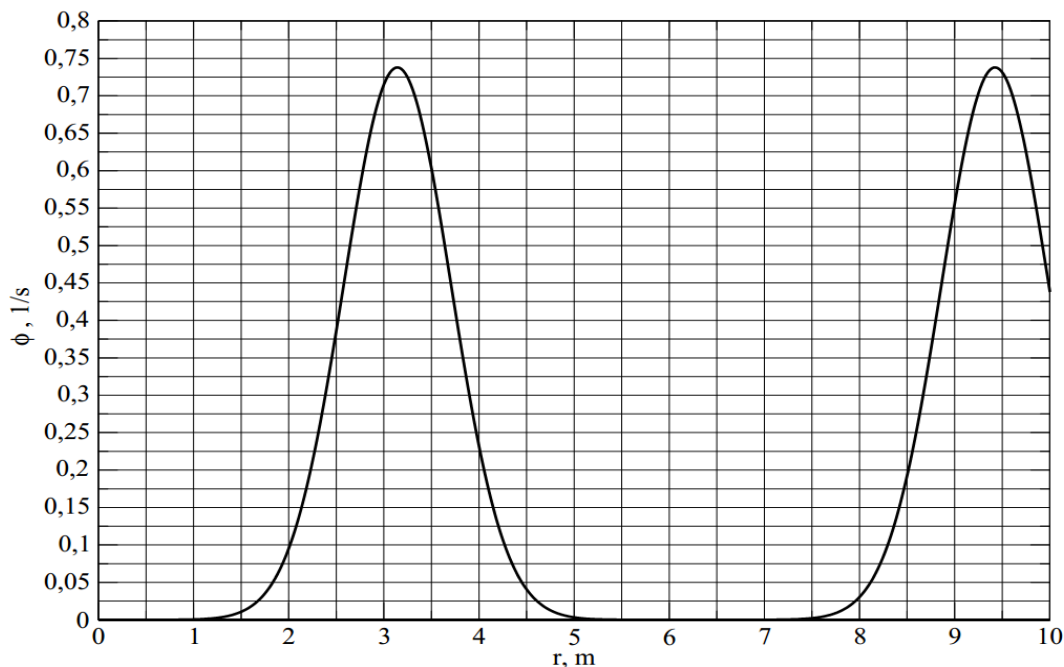
11 клас

Завдання виконують учні, які перейшли в 11-й клас.

Також дані завдання можуть виконувати учні 7-го, 8-го, 9-го та 10-го класів.

1. Автомобіль рухається нічною трасою з постійною швидкістю. Уздовж дороги на рівній відстані один від одного розташовані ліхтарні стовпи. За графіком залежності модуля кутової швидкості тіні автомобіля від пройденого шляху визначити середню швидкість автомобіля.

Автомобиль движется по ночной трассе с постоянной скоростью. Вдоль дороги на равном расстоянии друг от друга расположены фонарные столбы. По графику зависимости модуля угловой скорости тени автомобиля от пройденного пути определить среднюю скорость автомобиля.



2. На гладкій горизонтальній поверхні на відстані $2l$ одна від одної нерухомо лежать дві кульки масою m кожна, які зв'язані невагомою нерозтяжною ниткою довжиною $2l$. Середню точку нитки A починають рухати з постійною швидкістю v у горизонтальному напрямку, перпендикулярному до нитки. Який шлях пройде точка A до моменту зіткнення кульок?

На гладкой горизонтальной поверхности на расстоянии $2l$ друг от друга неподвижно лежат два шарика массой m каждый, связанные невесомой нерастяжимой нитью длиной $2l$. Среднюю точку нити A начинают двигать с постоянной скоростью v в горизонтальном направлении, перпендикулярном нити. Какой путь пройдет точка A до момента столкновения шаров?

3. Кінці двох однорідних стрижнів прив'язані один до одного невагомими та нерозтяжними нитками. Один із стрижнів прив'язали за середину до штативу. Доведіть, що утворений у такий спосіб з ниток та стрижнів чотирикутник є трапецією.

Концы двух однородных стержней привязаны друг к другу невесомыми и нерастяжимыми нитями. Один из стержней подвязали за середину к штативу. Докажите, что образованный таким образом из нитей и стержней четырехугольник является трапецией.

4. Виявилось, що температура повітря у певній місцевості у похмурий день без вітру може бути описана залежністю

$$T(^{\circ}\text{C}) = 20 + 10 \cos(2\pi t/24 + \phi),$$

де t – час у годинах, ϕ – стала. Визначте, коли досягає максимального

значення 25°C температура у невеликому ставку, який розташований у тій самій місцевості. Температура повітря максимальна о 15 годині.

Оказалось, что температура воздуха в некоторой местности в безветренный пасмурный день может быть описана зависимостью

$$T(^{\circ}\text{C}) = 20 + 10 \cos(2\pi t/24 + \phi),$$

где t – время в часах, ϕ – постоянная. Определите, когда достигается

максимальная температура воды, равная 25°C , в небольшом пруду, расположенном в той же местности. Температура воздуха максимальна в 15 часов.

5. Вивчіть та опишіть відскік від металевої плити тенісної кульки (малий теніс), яку заповнюють водою. (Порада: зробіть у оболонці кульки такий отвір, щоб

у нього могла вільно проходити голка від медичного шприцу). Як і чому будуть змінюватися результати, якщо буде мінятися товщини металевої плити?

Изучите и опишите отскок от металлической плиты теннисного шарика (малый теннис), заполняемого водой. (Совет: сделайте в оболочке шарика такое отверстие, чтобы в него могла свободно входить игла от медицинского шприца). Как и почему будут изменяться результаты, если будет меняться толщина металлической плиты?