

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

Всеукраїнська Інтернет-олімпіада з фізики

I (заочний) тур

2014 рік

9 клас

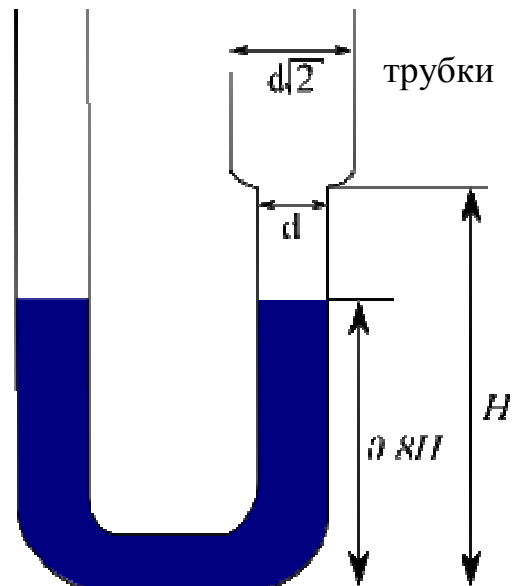
Завдання виконують учні, які перейшли в 9-й клас.

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

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

1. *U*-подібну трубку із змінним діаметром заповнюють водою (див. малюнок). У ліве коліно наливають шар олії висоти H . На скільки підніметься рівень води у правому коліні? Густина води $\rho_v = 1 \text{ г/см}^3$, густина олії $\rho_m = 0,8 \text{ г/см}^3$.

U-образную трубку с переменным диаметром заполняют водой (см. рисунок). В левое колено трубки наливают слой масла высоты H . На сколько поднимется уровень воды в правом колене? Плотность воды $\rho_v = 1 \text{ г/см}^3$, плотность масла $\rho_m = 0,8 \text{ г/см}^3$.

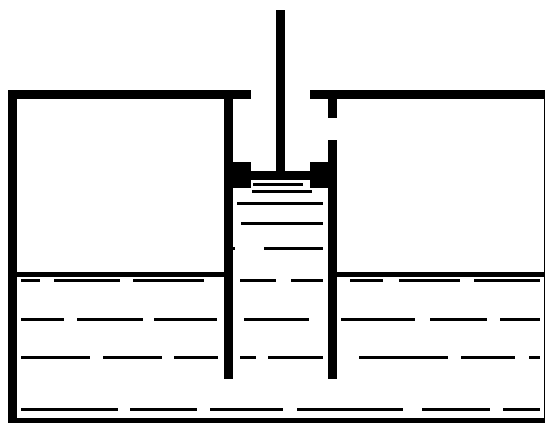


2. У чайник налито $V_1 = 1,5$ л холодної води. Через деякий час після ввімкнення вода закипіла і чайник автоматично відімкнувся. Через $\tau_1 = 60$ с він знову був ввімкнений, і вода закипіла, як минуло $\tau_2 = 6$ с, після чого чайник вимкнувся. Відразу після цього його ще раз увімкнули, але знявши кришку. Автоматичний вимикач, який спрацьовує під тиском пари, перестав діяти, і вода з чайника почала википати. Через $\tau_3 = 240$ с після останнього вмикання виміряли об'єм води, яка залишилася. Виявилося, що він дорівнює $V_2 = 1,3$ л. Яким є значення питомої теплоти пароутворення води r ? Питома теплоємність води $c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$, густина $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$, потужність нагрівального елементу $P = 2200 \text{ Вт}$. Теплоємністю чайника знехтувати.

В чайник налито $V_1 = 1,5$ л холодной воды. Через некоторое время после включения вода закипела, и чайник автоматически отключился. Через $\tau_1 = 60$ с он был снова включен, и вода закипела по истечении $\tau_2 = 6$ с, после чего чайник выключился. Сразу после этого его ещё раз включили, но сняв крышку. Автоматический выключатель, срабатывающий под давлением пара, перестал

действовать, и вода из чайника начала выкипать. Через $\tau_3 = 240$ с после последнего включения измерили объём оставшейся воды. Он оказался равным $V_2 = 1,3$ л. Каково значение удельной теплоты парообразования воды r ? Удельная теплоёмкость воды $c = 4200$ Дж/(кг · К), плотность $\rho = 1000$ кг/м³, мощность нагревательного элемента $P = 2200$ Вт. Теплоёмкостью чайника пренебречь.

3. Школяру вручили "чорну скриньку" (прямокутний паралелепїпед з отвором у верхній грані та тонким стрижнем, який стирчить з цього отвору) та дали завдання визначити його вміст. Порухавши вверх-униз тонкий стрижень, школяр вирішив, що стрижень прикріплений до пружини, яка, у свою чергу, прикріплена до дна "чорної скриньки". Вимірявши коефіцієнт жорсткості пружини, він отримав результат $k = 100$ Н/м. Дійсна схема "чорної скриньки" показана на малюнку. Всередині знаходяться вода та циліндр з поршнем. До поршня прикріплений тонкий стрижень, який виходить назовні. Чому дорівнює площа S поршня? Тертям та масою поршня можна знехтувати. Густина води $\rho = 1000$ кг/м³, прискорення вільного падіння $g = 10$ м/с².



Школьнику вручили "чёрный ящик" (прямоугольный параллелепипед с отверстием в верхней грани и торчащем из этого отверстия тонком стержне) и дали задание определить его содержимое. Подвигав вверх-вниз тонкий стержень, школьник решил, что стержень прикреплен к пружине, которая, в свою очередь, прикреплена к дну «чёрного ящика». Измерив коэффициент жёсткости пружины, он получил результат $k = 100$ Н/м. Истинная схема «чёрного ящика» показана на рисунке. Внутри находятся вода и цилиндр с поршнем. К поршню прикреплен выходящий наружу тонкий стержень. Чему равна площадь S поршня? Трением и массой поршня можно пренебречь. Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

4. Скляний паралелепїпед розмірами **10.0 см × 10.0 см × 16.0 см**, стоячи на своїй меншій грані, виглядає зверху як куб. Знайдіть показник заломлення паралелепїпеда.

Стеклянный параллелепипед **10.0 см × 10.0 см × 16.0 см**, стоя на своей меньшей грани, выглядит сверху как куб. Определите показатель преломления параллелепипеда.

5. Виготовте камеру – обскура та вивчить, як залежить чіткість отриманого зображення від характерних параметрів (наприклад: розміри камери, розмір вхідного отвору). До звіту додайте знімок (світлину) зображення, яке Ви отримали.

Изготовьте камеру – обскура и изучите, как зависит четкость полученного изображения от характерных параметров (например: размеры камеры, размер входного отверстия). К отчету приложите снимок (фотографию) полученного Вами изображения.

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

I (заочний) тур

2014 рік

10 клас

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

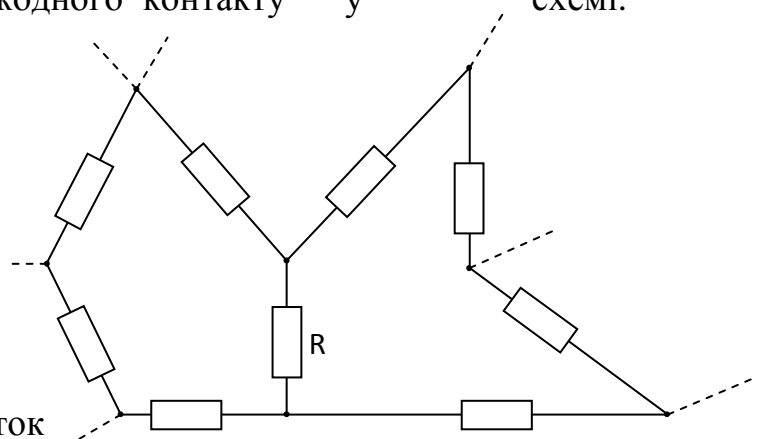
Також дані завдання можуть виконувати учні 7-го, 8-го та 9-го класів.

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

1. У чайник налито $V_1 = 1,5$ л холодної води. Через деякий час після ввімкнення вода закипіла і чайник автоматично відімкнувся. Через $\tau_1 = 60$ с він знову був ввімкнений, і вода закипіла, як минуло $\tau_2 = 6$ с, після чого чайник вимкнувся. Відразу після цього його ще раз увімкнули, але знявши кришку. Автоматичний вимикач, який спрацьовує під тиском пари, перестав діяти, і вода з чайника почала википати. Через $\tau_3 = 240$ с після останнього вмикання виміряли об'єм води, яка залишилася. Виявилося, що він дорівнює $V_2 = 1,3$ л. Яким є значення питомої теплоти пароутворення води r ? Питома теплоємність води $c = 4200$ Дж/(кг · К), густина $\rho = 1000$ кг/м³, потужність нагрівального елемента $P = 2200$ Вт. Теплоємністю чайника знехтувати.

В чайник налито $V_1 = 1,5$ л холодной воды. Через некоторое время после включения вода закипела, и чайник автоматически отключился. Через $\tau_1 = 60$ с он был снова включен, и вода закипела по истечении $\tau_2 = 6$ с, после чего чайник выключился. Сразу после этого его ещё раз включили, но сняв крышку. Автоматический выключатель, срабатывающий под давлением пара, перестал действовать, и вода из чайника начала выкипать. Через $\tau_3 = 240$ с после последнего включения измерили объём оставшейся воды. Он оказался равным $V_2 = 1,3$ л. Каково значение удельной теплоты парообразования воды r ? Удельная теплоёмкость воды $c = 4200$ Дж/(кг · К), плотность $\rho = 1000$ кг/м³, мощность нагревательного элемента $P = 2200$ Вт. Теплоёмкостью чайника пренебречь.

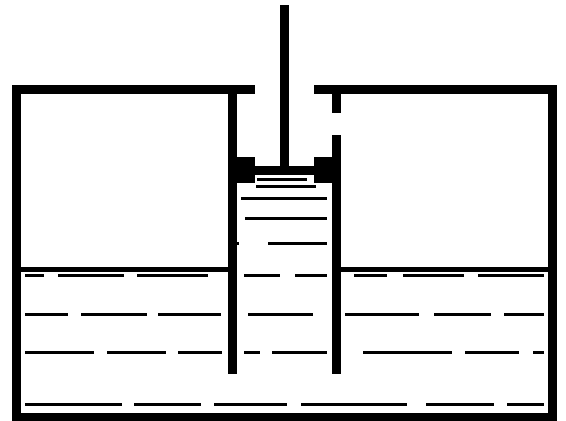
2. На малюнку зображена схема ділянки кола, яка складається з невідомих опорів. Вам надані амперметр, вольтметр, батарея та з'єднувальні провідники. Виміряйте опір R , не розриваючи жодного контакту у схемі.



На рисунке изображен участок

схемы, состоящий из неизвестных сопротивлений. Вам даны амперметр, вольтметр, батарея и соединительные провода. Измерьте сопротивление R , не разрывая ни одного контакта в схеме.

3. Школяру вручили "чорну скриньку" (прямокутний паралелепіпед з отвором у верхній грані та тонким стрижнем, який стирчить з цього отвору) та дали завдання визначити його вміст. Порухавши вверх-униз тонкий стрижень, школяр вирішив, що стрижень прикріплений до пружини, яка, у свою чергу, прикріплена до дна "чорної скриньки". Вимірявши коефіцієнт жорсткості пружини, він отримав результат $k = 100 \text{ Н/м}$. Дійсна схема "чорної скриньки" показана на малюнку. Всередині знаходяться вода та циліндр з поршнем. До поршня прикріплений тонкий стрижень, який виходить назовні. Чому дорівнює площа S поршня? Тертям та масою поршня можна знехтувати. Густина води $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$, прискорення вільного падіння $g = 10 \text{ м/с}^2$.



Школьнику вручили "чёрный ящик" (прямоугольный параллелепипед с отверстием в верхней грани и торчащем из этого отверстия тонком стержне) и дали задание определить его содержимое. Подвигав вверх-вниз тонкий стержень, школьник решил, что стержень прикреплен к пружине, которая, в свою очередь, прикреплена к дну «чёрного ящика». Измерив коэффициент жёсткости пружины, он получил результат $k = 100 \text{ Н/м}$. Истинная схема «чёрного ящика» показана на рисунке. Внутри находятся вода и цилиндр с поршнем. К поршню прикреплен выходящий наружу тонкий стержень. Чему равна площадь S поршня? Трением и массой поршня можно пренебречь. Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$, ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

4. Турист зібрався розпалити багаття з допомогою збільшувального скла. Коли діаметр світлової плями на папері становив D_0 , температура плями була 100°C . Чи зможе турист запалити папір, якщо він зменшить діаметр плями у 2 рази? Температура займання паперу $T \approx 233^\circ\text{C}$. Відповідь обґрунтуйте.

Турист собрался зажечь костер с помощью увеличительного стекла. Когда диаметр светового пятна на бумаге составлял D_0 , температура пятна была 100°C . Удастся ли туристу зажечь бумагу, если он уменьшит диаметр пятна в 2 раза? Температура воспламенения бумаги $T \approx 233^\circ\text{C}$. Ответ обоснуйте.

5. Вивчіть та опишіть процес охолодження води у залежності від площі закритої частини її поверхні.

Изучите и опишите процесс охлаждения воды в зависимости от площади закрытой части ее поверхности.

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

Всеукраїнська Інтернет-олімпіада з фізики

I (заочний) тур

2014 рік

11 клас

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

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

1. Міномет встановлений біля основи деякої гори під кутом 1,5 радіана до горизонту. Мінометна обслуга веде записи про те, наскільки далеко падають міни в залежності від їх початкової швидкості. Знайдіть за цими даними висоту та примірну форму гори.

Миномет установлен у основания некоторой горы под углом 1.5 радиана к горизонту. Миномётный расчёт ведет записи о том, насколько далеко падают мины в зависимости от их начальной скорости. Определите по этим данным высоту и примерную форму горы.

| v_0 , м/с | l , м |
|-------------|----------|
| 10 | 0,710576 |
| 14 | 1,61942 |
| 18 | 2,85057 |
| 22 | 4,45474 |
| 26 | 6,48101 |
| 30 | 8,9838 |
| 34 | 12,0195 |
| 38 | 15,6393 |
| 42 | 19,879 |
| 46 | 24,7493 |
| 50 | 30,2305 |
| 54 | 36,2765 |
| 58 | 42,8294 |
| 62 | 49,8405 |
| 66 | 57,2941 |
| 70 | 65,2363 |
| 74 | 73,8201 |
| 78 | 83,4179 |
| 82 | 95,0382 |

2. Кулю масою $2m$ кидають вертикально вгору із швидкістю v_0 . До кулі прив'язана абсолютно жорстка нитка довжиною $l < v_0 / 2g$, до другого кінця якої прив'язана куля масою m . Через який час і на якій висоті кулі зіштовхнуться?

Шар массой $2m$ бросают вертикально вверх со скоростью v_0 . К шару привязана легкая абсолютно жесткая нить длиной $l < v_0 / 2g$, к другому концу которой привязан шар массой m . Через какое время и на какой высоте шары столкнутся?

3. Підйомник піднімається та опускається у шахті, глибина якої 400 м за 40 с. Спочатку він розганяється зі сталим прискоренням, а потім з таким самим за модулем прискоренням уповільнюється. На скільки відстане за добу маятниковий годинник підйомника у порівнянні з нерухомим годинником? Підйомник перебуває у русі 5 год щоденно.

Подъемник поднимается или опускается в шахте, глубина которой 400 м за 40 с. Сначала он разгоняется с постоянным ускорением, а затем с тем же по модулю ускорением замедляется. На сколько отстанут за сутки маятниковые часы подъемника по сравнению с неподвижными часами? Подъемник находится в движении в течение 5 ч ежедневно.

4. Який мінімальний заряд q необхідно закріпити у нижній точці сферичної порожнини радіуса R , щоб у полі тяжіння невелика кулька маси m і заряду Q знаходилася у положенні стійкої рівноваги.

Какой минимальный заряд q нужно закрепить в нижней точке сферической полости радиуса R , чтобы в поле тяжести небольшой шарик массы m и заряда Q находился в верхней точке полости в положении устойчивого равновесия?

5. Вивчіть та опишіть залежність швидкості витікання рідини з високої циліндричної посудини від діаметра отвору у дні циліндра, який зроблено за допомогою швацької голки.

Изучите и опишите зависимость скорости вытекания жидкости из высокого цилиндрического сосуда от диаметра отверстия в дне цилиндра, сделанного с помощью швейной иглы.