МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ**

**ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ**

**ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ**

**Всеукраїнська Інтернет-олімпіада з фізики**

**І (заочний) тур**

**2014 рік**

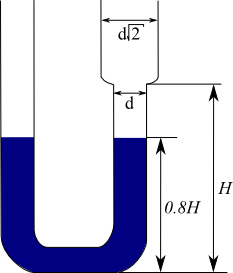
***9 клас***

**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 трубки наливають шар олії висоти ***Н*.** На скільки підніметься рівень води у правому коліні? Густина води ***ρв*** = 1 г/см3, густина олії  ***ρм*** = 0,8 г/см3.

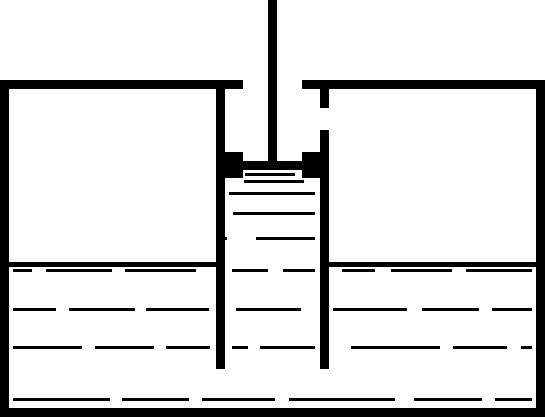


***U***-образную трубку с переменным диаметром заполняют водой (см. рисунок). В левое колено трубки наливают слой масла высоты ***Н***. На сколько поднимется уровень воды в правом колене? Плотность воды ***ρв*** = 1 г/см3, плотность масла  ***ρм*** = 0,8 г/см3 .

**2.** У чайник налито ***V1*** = 1,5 л холодної води. Через деякий час після ввімкнення вода закипіла і чайник автоматично відімкнувся. Через ***τ1***= 60 с він знову був ввімкнений, і вода закипіла , як минуло ***τ2***= 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 ***τ3***= 240 с після останнього вмикання виміряли об’єм води, яка залишилася. Виявилося, що він дорівнює ***V2*** = 1,3 л. Яким є значення питомої теплоти пароутворення води ***r*** ? Питома теплоємність води ***c*** = 4200 Дж/(кг · К), густина ***ρ*** = 1000 кг/м3, потужність нагрівального елементу ***P***  = 2200 Вт. Теплоємністю чайника знехтувати.

В чайник налито ***V1*** = 1,5 л холодной воды. Через некоторое время после включения вода закипела, и чайник автоматически отключился. Через ***τ1***= 60 с он был снова включен, и вода закипела по истечении ***τ2***= 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 ***τ3***= 240 с после последнего включения измерили объём оставшейся воды. Он оказался равным ***V2*** = 1,3 л. Каково значение удельной теплоты парообразования воды ***r*** ? Удельная теплоёмкость воды ***c*** = 4200 Дж/(кг · К), плотность ***ρ*** = 1000 кг/м3, мощность нагревательного элемента ***P***  = 2200 Вт. Теплоёмкостью чайника пренебречь.

**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 уверх-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 ***ρ*** = 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 прикреплён 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 прикреплён выходящий наружу тонкий стержень. Чему равна площадь ***S*** поршня? Трением и массой поршня можно пренебречь. Плотность воды ***ρ*** = 1000 кг/м3, ускорение свободного падения ***g*** = 10 м/с2.

**4.** Скляний паралелепіпед розмірами , стоячи на своїй меншій грані, виглядає зверху як куб. Знайдіть показник заломлення паралелепіпеда.



Стеклянный параллелепипед , 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**

**І (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 ***V1*** = 1,5 л холодної води. Через деякий час після ввімкнення вода закипіла і чайник автоматично відімкнувся. Через ***τ1***= 60 с він знову був ввімкнений, і вода закипіла , як минуло ***τ2***= 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 ***τ3***= 240 с після останнього вмикання виміряли об’єм води, яка залишилася. Виявилося, що він дорівнює ***V2*** = 1,3 л. Яким є значення питомої теплоти пароутворення води ***r*** ? Питома теплоємність води ***c*** = 4200 Дж/(кг · К), густина ***ρ*** = 1000 кг/м3, потужність нагрівального елементу ***P***  = 2200 Вт. Теплоємністю чайника знехтувати.

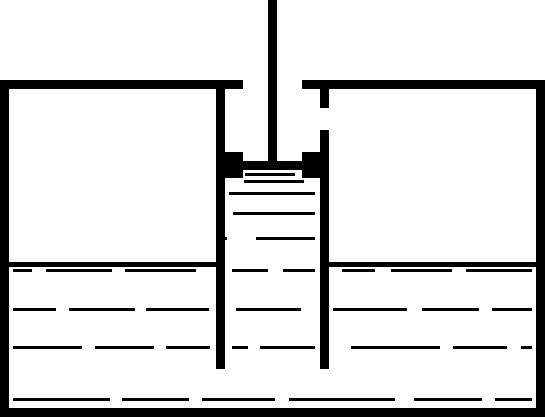
В чайник налито ***V1*** = 1,5 л холодной воды. Через некоторое время после включения вода закипела, и чайник автоматически отключился. Через ***τ1***= 60 с он был снова включен, и вода закипела по истечении ***τ2***= 6 с, после чего чайник выключился. Сразу после этого его ещё раз включили, но сняв крышку. Автоматический выключатель, срабатывающий под давлением пара, перестал действовать, и вода из чайника начала выкипать. Через ***τ3***= 240 с после последнего включения измерили объём оставшейся воды. Он оказался равным ***V2*** = 1,3 л. Каково значение удельной теплоты парообразования воды ***r*** ? Удельная теплоёмкость воды ***c*** = 4200 Дж/(кг · К), плотность ***ρ*** = 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.

R

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 уверх-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 ***ρ*** = 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 прикреплён 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 прикреплён выходящий наружу тонкий стержень. Чему равна площадь ***S*** поршня? Трением и массой поршня можно пренебречь. Плотность воды ***ρ*** = 1000 кг/м3, ускорение свободного падения ***g*** = 10 м/с2.

**4.** Турист зібрався розпалити багаття з допомогою збільшувального скла. Коли діаметр світлової плями на папері становив ***D0***, температура плями була 100ºС. Чи зможе турист запалити папір, якщо він зменшить діаметр плями у 2 рази? Температура займання паперу ***Т*** ≈ 233ºС. Відповідь обґрунтуйте.

Турист собрался зажечь костер с помощью увеличительного стекла. Когда диаметр светового пятна на бумаге составлял , температура пятна была . Удастся ли туристу зажечь бумагу, если он уменьшит диаметр пятна в 2 раза? Температура воспламенения бумаги . 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**

**І (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.

|  |  |
| --- | --- |
| ***v0*** ,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 ***2т*** кидають вертикально вгору із швидкістю ***v0***. До кулі прив’язана абсолютно жорстка нитка довжиною ***l < v0* /*2g,*** до другого кінця якої прив’язана куля масою ***т***. Через який час і на якій висоті кулі зіштовхнуться?

Шар массой ***2т*** бросают вертикально вверх со скоростью ***v0***. К шару привязана легкая абсолютно жесткая нить длиной ***v0 < v0* /*2g,*** к другому концу которой привязан шар массой ***т***. 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 ***т*** 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 ***т*** 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.