

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

2015 рік

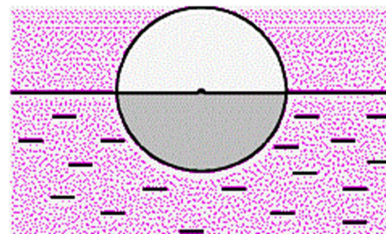
9 клас

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. Циліндр, який склеєний з двох половинок різної густини, плаває у рідині так, що площа склеювання співпадає з рівнем рідини (див. малюнок). Знайти відношення густин матеріалів півциліндрів, якщо після розділення більш щільний півциліндр плаває, занурившись на $1/3$ свого об'єму.



Цилиндр, склеенный из двух половинок разной плотности, плавает в жидкости так, что плоскость склейки совпадает с уровнем жидкости (см. рисунок). Найти отношение плотностей материалов полуцилиндров, если после разделения более плотный полуцилиндр плавает, погружившись на $1/3$ своего объема.

2. Є дві теплоізольовані посудини. У першій з них знаходиться 5 л води при температурі $t_1 = 60^\circ\text{C}$, а у другій 1л води при температурі $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Спочатку частину води перелили з першої посудини у другу. Потім, коли у другій посудині встановилася теплова рівновага, з неї у першу посудину відлили стільки води, щоб її об'єми у посудинах дорівнювали б таким, які були спочатку. Після цих операцій температура води у першій посудині стала $t = 59^\circ\text{C}$. Яку кількість води переливали з першої посудини у другу та назад?

Имеются два теплоизолированных сосуда. В первом из них находится 5 л воды при температуре $t_1 = 60^\circ\text{C}$, во втором – 1 л воды при температуре $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Вначале часть воды перелили из первого сосуда во второй. Затем, когда во втором сосуде установилось тепловое равновесие, из него в первый сосуд отлили столько воды, чтобы ее объемы в сосудах стали равны первоначальным. После этих операций температура воды в первом сосуде стала $t = 59^\circ\text{C}$. Сколько воды переливали из первого сосуда во второй и обратно?

3. У посудину з водою насипали певну кількість солі, внаслідок чого через деякий час густина рідини, що утворилася стала змінюватися з глибиною за

законом $\rho = \rho_0 + \alpha h$, де $\rho_0 = 1 \text{ г/см}^3$, а $\alpha = 0,01 \text{ г/см}^4$. У рідину опустили дві кульки, які зв'язані ниткою такої довжини, що відстань між центрами кульок не може перевищувати 15 см. Об'єм кожної кульки 1 см^3 , маси 1,2 г і 1,4 г. На якій глибині у рівновазі знаходиться кожна кулька? Нитку вважати невагомою та нерозтяжною.

В сосуд с водой насыпали некоторое количество соли, в результате чего через некоторый промежуток времени плотность получившейся жидкости стала с глубиной меняться по закону $\rho = \rho_0 + \alpha h$, где $\rho_0 = 1 \text{ г/см}^3$, а $\alpha = 0,01 \text{ г/см}^4$. В жидкость опустили два шарика, связанные нитью такой длины, что расстояние между центрами шариков не может превышать 15 см. Объем каждого шарика 1 см^3 , массы 1,2 г и 1,4 г. На какой глубине в равновесии находится каждый шарик? Нить считать невесомой и нерастяжимой.

4. Мандрівник потрапив у країну, в якій одиниці вимірювання довжини у α разів, часу у β разів, маси у γ разів відрізняються від відповідних одиниць на його батьківщині. Як співвідносяться одиниці вимірювання сили у цій країні і на батьківщині мандрівника? Формули сили у цих країнах мають однаковий вигляд.

Путешественник попал в страну, в которой единицы измерения расстояния в α раз, времени в β раз, массы в γ раз отличаются от соответствующих единиц на его родине. Как соотносятся единицы измерения силы в этой стране и на родине путешественника? Формулы силы в этих странах имеют одинаковый вид.

5. Виготовте камеру-обскура. Дослідіть залежність фокусної відстані від діаметра вхідного отвору. У звіті надайте фото Вашого виробу.

Изготовьте камеру-обскура. Исследуйте зависимость положения фокусного расстояния от диаметра входного отверстия. В отчете представьте фото Вашего изделия.

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 кімнаті стоять 6 однакових бочок, які необхідно присунути до стінки. У першому випадку всі бочки розташовані на одній прямій, паралельній до стінки, на відстані L від стіни. У другому випадку на відстані L від стіни стоїть перша бочка, а решта бочок стоять за нею на одній прямій, яка перпендикулярна до стіни, на рівній відстані L одна від одної. Сила тертя днища бочки по підлозі складає 0,1 від ваги бочки. У якому випадку робота по переміщенню бочок до стінки більша і у скільки разів? Прикладена сила напрямлена горизонтально у днища бочки. Діаметр бочки значно менший L .

В комнате стоят 6 одинаковых бочек, которые необходимо придвинуть к стенке. В первом случае все бочки расположены на одной прямой, параллельной стене, на расстоянии L от стены. Во втором случае на расстоянии L от стены стоит первая бочка, а остальные бочки стоят за ней на одной прямой, перпендикулярной к стенке, на равном расстоянии L друг от друга. Сила трения днища бочки о пол составляет 0,1 от веса бочки. В каком случае работа по перемещению бочек к стене больше и во сколько раз? Приложенная сила направлена горизонтально у днища бочки. Диаметр бочки значительно меньше L .

2. У кімнаті знаходиться повністю заповнений водою електричний чайник при температурі 20°C . Чайник вмикають і нагрівають до 30°C , на це витрачається 30 секунд. Потім воду швидко виливають, і замість неї наливають таку ж кількість води при температурі 20°C . Але зараз для того, щоб нагріти її до 30°C , витрачається вже 25 секунд. Після цього воду знову виливають, і наливають таку ж кількість води при 10°C . Скільки знадобиться часу, щоб нагріти її до 20°C ? Витратами на теплопередачу знехтувати. Вважати, що температура води і чайника вирівнюються дуже швидко.

В комнате находится полностью заполненный водой электрический чайник при температуре 20°C . Чайник включают и нагревают до 30°C , на это уходит 30 секунд. Затем воду быстро выливают, и вместо нее наливают такое же количество воды при температуре 20°C . Однако теперь для того, чтобы нагреть ее до 30°C , уходит уже 25 секунд. После этого воду опять выливают, и наливают такое же количество воды при 10°C . Сколько понадобится времени, чтобы нагреть ее до 20°C ? Потерями на теплопередачу пренебречь. Считать, что температура воды и стенок чайника уравниваются очень быстро.

3. Якщо від електростанції, яка працює з постійною потужністю, енергія подається до споживача при низькій напрузі, то споживач, опір якого R , витрачає потужність P . Якщо передача здійснюється при високій напрузі, то споживач, опір якого R_2 , витрачає потужність P_2 . Знайти опір під'єднувальних проводів.

Если от электростанции, работающей с постоянной мощностью, энергия подается к потребителю при низком напряжении, то потребитель, сопротивление которого R , расходует мощность P . Если передача происходит при высоком напряжении, то потребитель, сопротивление которого R_2 , расходует мощность P_2 . Найти сопротивление подводящих проводов.

4. Мандрівник потрапив у країну, в якій одиниці вимірювання довжини у α разів, часу у β разів, маси у γ разів відрізняються від відповідних одиниць на його батьківщині. Як співвідносяться одиниці вимірювання сили у цій країні і на батьківщині мандрівника? Формули сили у цих країнах мають однаковий вигляд.

Путешественник попал в страну, в которой единицы измерения расстояния в α раз, времени в β раз, массы в γ раз отличаются от соответствующих единиц на его родине. Как соотносятся единицы измерения силы в этой стране и на родине путешественника? Формулы силы в этих странах имеют одинаковый вид.

5. Виготовте з фольги два «султанчика» та підвісьте їх на непровідних нитках (рибальській лісці). Зарядіть «султанчики». Дослідіть розряд «султанчиків» від часу. Які характеристики середовища можна отримати за результатами проведеного дослідження? Наведіть електричну схему установки, за допомогою якої Ви проводили дослідження.

Изготовьте из фольги два «султанчика» и подвесьте их на непроводящих нитях (рыболовной леске). Зарядите «султанчики». Исследуйте разряд «султанчиков» от времени. Какие характеристики среды можно получить по результатам проведенного исследования? Приведите электрическую схему установки, с помощью которой Вы проводили исследование .

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. Визначте залежність потенціальної енергії взаємодії молекул 1 кг води від температури.

Определить зависимость потенциальной энергии взаимодействия молекул 1 кг воды от температуры.

2. Санки з хлопчиком і собакою загальною масою M скочуються з постійною швидкістю v_0 з гори, кут якої до горизонту α ($\cos\alpha = 6/7$). Собака масою m стрибає з санок по ходу їх руху та приземлюється із швидкістю, яка дорівнює v , і напрямлена під кутом β ($\cos\beta = 3/7$) до горизонту. Санки після цього рухаються знизу догори. Визначте швидкість руху санок з хлопчиком після стрибка собаки.

Санки с мальчиком и собакой общей массой M скатываются с постоянной скоростью v_0 с горы, угол которой к горизонту α ($\cos\alpha = 6/7$). Собака массой m прыгает с санок по ходу их движения и приземляется со скоростью, которая равна v , и направлена под углом β ($\cos\beta = 3/7$) к горизонту. Санки после этого движутся снизу вверх. Определите скорость движения санок с мальчиком после прыжка собаки.

3. Досліджується сила взаємодії металевої кулі і точкової позитивно зарядженої частинки, яка знаходиться на постійній відстані від кулі. Коли на кулю помістили певний позитивний заряд, то виявилось, що куля і заряд притягуються з

силою f_1 , а коли заряд збільшили удвічі – з силою f_2 . Якою буде сила взаємодії, якщо заряд збільшити втричі?

Исследуется сила взаимодействия металлического шара и точечной положительно заряженной частицы, находящейся на постоянном расстоянии от шара. Когда на шар поместили некоторый положительный заряд, то оказалось, что шар и частица притягиваются с силой f_1 , а когда заряд удвоили – с силой f_2 . Какова будет сила взаимодействия, если заряд шара утроить?

4. На круглї колбу падає вузький пучок світла. Діаметр світлої плями на одній з сторін колби удвічі більше, ніж на другій. Визначте відношення показників заломлення речовин, які знаходяться всередині та зовні колби.

На круглую колбу падает узкий пучок света. Диаметр светлого пятна на одной из сторон колбы вдвое больше, чем в другой. Определить отношение показателей преломления веществ, находящихся внутри и снаружи колбы.

5. Якщо на склянку з гарячою водою покласти невеликий квадратний листочок (який трохи перевищує розміри склянки), то краї листа починають здійснювати коливання. Дослідіть, від яких факторів залежить амплітуда коливань. Опишіть докладно методику проведення експерименту. У звіті надайте невеликий сюжет (до 1 хв) досліджуваного Вами явища.

Если на стакан с горячей водой положить небольшой квадратный листик бумаги (слегка превышающий размеры стакана), то края листа начинают совершать колебания. Исследуйте, от каких факторов зависит амплитуда колебаний. Опишите подробно методику проведения эксперимента. В отчете представьте небольшой сюжет (до 1 мин) исследуемого Вами явления ,