

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

**Всеукраїнська Інтернет-олімпіада з фізики**

**I (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.** На дні басейну лежить тонкий стрижень довжиною 1 м, який складається з двох половинок з однаковими площами поперечного перерізу та густинами  $0,5 \text{ г/см}^3$  і  $2 \text{ г/см}^3$ . У басейн повільно вливають воду. При якій глибині води у басейні стрижень буде складати з поверхнею води кут  $45^\circ$ ?

На дне бассейна лежит тонкий стержень длиной 1 м, состоящий из двух половинок с одинаковыми площадями поперечного сечения и плотностями  $0,5 \text{ г/см}^3$  и  $2 \text{ г/см}^3$ . В бассейн медленно наливают воду. При какой глубине воды в бассейне стержень будет составлять с поверхностью воды угол  $45^\circ$ ?

**2.** Тільки що зійшло сонце. Гладенькою дорогою на велосипеді їде зі швидкістю  $v$  кіт Леопольд. У цей час на відстані  $r$  від дороги та  $L$  від kota Леопольда два пустотливих мишеняти намагаються за допомогою осколка дзеркальця осліпити Леопольда. Знайдіть з якою частотою мишенята мають обертати дзеркальце, щоб осліпити kota.

Только взошло солнце. По ровной дороге на велосипеде едет со скоростью  $v$  кот Леопольд. В это время на расстоянии  $r$  от дороги и  $L$  от kota два озорных мышонка пытаются при помощи осколка зеркальца ослепить Леопольда. Найдите, с какой частотой мышата должны вращать зеркальце, чтобы ослепить kota.

**3.** Потяг-експрес пройшов за час  $t_1$  повз зустрічну електричку, яка рухалася з такою самою швидкістю, але мала удвічі більшу довжину. За який час  $t_2$  експрес пройде повз зустрічний потяг, який удвічі довший ніж електричка і їде удвічі швидше?

Поезд-экспресс прошел за время  $t_1$  мимо встречной электрички, двигавшейся с такой же скоростью, но имеющей в два раза большую длину. За какое время  $t_2$  экспресс пройдет мимо встречного поезда, который в два раза длиннее электрички и едет в два раза быстрее?

**4.** Визначте показник заломлення поліетиленової плівки. Опишіть докладно хід Вашого експерименту.

Определите показатель преломления полиэтиленовой пленки. Опишите подробно ход Вашего эксперимента

**5.** Вивчіть пружні властивості швацьких ниток № 10.

Изучите упругие свойства швейных ниток №10.

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

**Всеукраїнська Інтернет-олімпіада з фізики**

**I (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.** На гладеньку непровідну нитку довжиною  $l$  надіти три бусинки з позитивними зарядами  $q_1$ ,  $q_2$  та  $q_3$ . Кінці нитки з'єднані. Знайдіть силу натягу нитки  $T$ , коли система знаходиться у рівновазі.

На гладкую непроводящую нить длиной  $l$  надеты три бусинки с положительными зарядами  $q_1$ ,  $q_2$  и  $q_3$ . Концы нити соединены. Найдите силу натяжения нити  $T$ , когда система находится в равновесии.

**2.** Льодяний кубик з повітряними пухирцями акуратно поклали у каструлю, яка доверху заповнена водою. Частина води при цьому вилася через край, і верхня грань кубика, паралельна поверхні води, стала виступати над нею на висоту  $h$ . Знайти залежності від густини кубика об'ємів води, які виллються відразу після того, як кубик поклали у воду, і після того, як кубик повністю розтане. Побудуйте графіки отриманих залежностей.

Ледяной кубик с воздушными пузырьками аккуратно положили в кастрюлю, доверху заполненную водой. Часть воды при этом вылилась через край, и верхняя грань кубика, параллельная поверхности воды, стала выступать над ней на высоту  $h$ . Найти зависимости объемов воды, которые выльются сразу после опускания и после того, как кубик полностью растает, от плотности кубика. Постройте графики полученных зависимостей.

**3.** Чи може спортсмен на водяних лижах рухатися швидше катера, який його тягне? Чи може катер рухатися швидше ніж лижник? Дайте теоретичне обґрунтування Вашим гіпотезам.

Может ли спортсмен на водных лыжах двигаться быстрее катера, который его тянет? Может ли катер двигаться быстрее лыжника. Дайте теоретическое обоснование Вашим гипотезам.

**4.** Вивчіть залежність ефективності капілярного насосу від температури води. Як на ефективність впливає діаметр капіляра?

Изучите зависимость эффективности капиллярного насоса от температуры воды. Как на эффективность влияет диаметр капилляра?

**5.** Дослідіть стійкість табуретки в залежності від:

- кута її нахилу;
- швидкості зміни кута нахилу.

Порівняйте Ваші експериментальні результати з теоретичними.

Исследуйте устойчивость табуретки в зависимости от:

- угла её наклона;
- скорости изменения угла наклона.

Сравните Ваши экспериментальные результаты с теоретическими

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

**I (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.** Нескінчена пластина шириною  $a$  заряджена з постійною об'ємною густиною  $\rho$ . Вісь  $OX$  напрямлена перпендикулярно до пластини, а початок відліку знаходиться у середині товщини пластини. Знайдіть координатну залежність модуля напруженості електричного поля  $E(x)$ , яке створюється пластиною. Побудуйте графік залежності  $E_x$  від  $x$  і за ним "відтворіть" графік залежності потенціалу  $\varphi$  від  $x$ , поклавши  $\varphi(0) = 0$ .

Бесконечная пластина ширины  $a$  заряжена с постоянной объемной плотностью  $\rho$ . Ось  $OX$  направлена перпендикулярно к пластине, а начало отсчета находится в середине толщины пластины. Найдите координатную зависимость модуля напряженности электрического поля  $E(x)$ , создаваемого пластиной. Постройте график зависимости  $E_x$  от  $x$  и по нему «восстановите» график зависимости потенциала  $\varphi$  от  $x$ , положив  $\varphi(0) = 0$ .

**2.** На горизонтальному столі лежать  $N$  однакових кубиків масою  $m$  кожний, які з'єднані у ланцюжок за допомогою пружинок жорсткістю  $k$ . До першого кубика за допомогою нитки, яка проходить через блок, закріплений на краю стола, прив'язаний вантаж масою  $M$ . Після того, як вантаж відпустили, система почала рухатися. Наскільки зміниться довжина ланцюжка порівняно з початковою, після того як коливання кубиків відносно один одного затухнуть, і всі вони будуть рухатися з постійним прискоренням? Тертям осі блока та тертям кубиків об стіл знехтувати. Масу нитки, пружинок та блока не враховувати.

На горизонтальном столе лежат  $N$  одинаковых кубиков массы  $m$  каждый, соединенные в цепочку с помощью пружинок жесткостью  $k$ . К первому кубику с помощью нити, проходящей через блок, укрепленный на краю стола, привязан груз массы  $M$ . После того как груз отпустили, система начала двигаться. Насколько изменится длина цепочки по сравнению с первоначальной, после того как колебания кубиков относительно друг друга затухнут, и все они будут двигаться с постоянным ускорением? Трением оси блока и трением кубиков о стол пренебречь. Массу нити, пружинок и блока не учитывать.

**3.** Пробірка масою  $m$  містить моль ідеального газу масою  $M$  при температурі  $T$ . Пробірку відкривають, виймаючи з неї корок, масою якого можна знехтувати. Оцініть швидкість пробірки після того, як весь газ вийде з неї назовні. Вважати, що пробірка знаходиться у вакуумі.

Пробирка массой  $m$  содержит моль идеального газа массой  $M$  при температуре  $T$ . Пробирку открывают, вынимая из нее пробку пренебрежимо малой массы. Оцените скорость пробирки после того, как весь газ выйдет из нее наружу. Считать, что пробирка находится в вакууме.\*\*\*Эта задача предлагалась на Соросе 1999 года.

4. Вивчіть залежність ефективності капілярного насосу від температури води. Як на ефективність впливає діаметр капіляра?

Изучите зависимость эффективности капиллярного насоса от температуры воды. Как на эффективность влияет диаметр капилляра?

5. Кулька на пружині знаходиться на головній оптичній осі тонкої збиральної лінзи і здійснює коливання з періодом  $T$ .

Дослідіть, як буде залежати максимальне та мінімальне відхилення зображення від відстані кульки від лінзи. Положення кульки  $d$ , поблизу з яким здійснюються гармонічні коливання, знаходяться між фокусом та подвійним фокусом лінзи:  $F < d < 2F$ . Амплітуда гармонічних коливань кульки постійна.

Розгляньте наступні випадки:

а) коливання кульки здійснюються перпендикулярно до головної оптичної осі;

б) коливання кульки здійснюються уздовж головної оптичної осі.

Теоретичні дослідження підкріпіть експериментом

Шарик на пружине находится на главной оптической оси тонкой собирающей линзы и совершает колебания с периодом  $T$ .

Исследуйте, как будет зависеть максимальное и минимальное отклонение изображения шарика в зависимости от расстояния шарика от линзы. Положения шарика  $d$ , вблизи которого совершаются гармонические колебания, находятся между фокусом и двойным фокусом линзы:  $F < d < 2F$ . Амплитуда гармонических колебаний шарика постоянна.

Рассмотрите следующие случаи:

а) колебания шарика совершаются перпендикулярно главной оптической оси;

б) колебания шарика совершаются вдоль главной оптической оси.

Теоретические исследования подкрепите экспериментом.

