

ОЛІМПІАДА – 2018 для абітурієнтів

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

запрошує на Олімпіаду з фізики.

В Олімпіаді можуть брати участь учні випускних класів усіх середніх навчальних закладів України.

Олімпіада проходитьиме в два тури: заочний і очний.

Учасники заочного туру олімпіади мають до **1 березня 2018 р.** надіслати розв'язки задач, набрані в форматі Word, на електронну пошту olymp@univ.net.ua, або записані в зошиті та надіслані Укрпоштою.

“Анкета учасника” заочного туру (зразок розміщено на наступній сторінці) наклеюється на обкладинку зошита.

Для успішного проходження заочного туру необхідно розв'язати будь-які 8 завдань з 12 представлених. Учасникам заочного туру олімпіади нараховуються бали, що додаються до результатів очного туру. Підсумковий бал є сумарним результатом участі в заочному та очному турах.

Дата проведення очного туру

17 березня 2018 року.

До участі в очному турі запрошуються ВСІ бажуючі учні випускних класів!

Прохання до учасників **очного** туру олімпіади мати із собою:

- паспорт (або учнівський квиток та свідоцтво про народження – для тих, кому не виповнилось 16 років),
- чистий зошит, ручку.

Абітурієнти **факультету радіофізики, електроніки, та комп'ютерних систем** – переможці та дипломанти Олімпіади-2018 – користуються пільгами що передбачені «Правилами прийому до Київського національного університету імені Тараса Шевченка в 2018 році», а саме ***отримання додаткового балу (до 20 балів) до оцінки сертифікату ЗНО з фізики.***

Всі питання щодо умов завдань та результатів оцінювання олімпіадних робіт, побажання та зауваження щодо організації та проведення Олімпіади можуть бути передані Оргкомітету за телефоном (044)526-0590 чи електронною поштою за адресою: olymp@univ.net.ua.

ЗОШИТИ З РОЗВ'ЯЗКАМИ ЗАДАЧ НАДСИЛАЮТЬСЯ НА АДРЕСУ:

**Україна, 01601 МСП, м. Київ, вул. Володимирська, 64, к.35,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
Факультет радіофізики, електроніки, та комп'ютерних систем
Оргкомітет Олімпіади-2018.**

АНКЕТА УЧАСНИКА ОЛІМПІАДИ:	
Прізвище	_____
Ім'я	_____
По батькові	_____
Домашня адреса (із зазначенням поштового індексу):	

Навчальний заклад (область, місто/село, номер школи, клас):	

Номер домашнього / контактного телефону:	

Електронна адреса:	

Задачі заочного туру ОЛІМПІАДИ - 2018 з фізики

Механіка

№ 1

Яку мінімальну швидкість під кутом $\alpha=30^\circ$ до горизонту потрібно надати тілу, щоб перекинути його через стіну висотою $H=6$ м, якщо точка кидання знаходиться на висоті $h=2$ м від поверхні Землі та стіна віддалена від неї на відстань $s=10$ м? Під яким кутом φ слід кинути тіло з найменшою можливою швидкістю, щоб перекинути його через стіну? Чому дорівнює ця швидкість?

№ 2

Горизонтальна дошка А має виступ висотою H , на який спирається однорідний циліндр В, радіусу $R>H$, що вільно лежить на дошці (Рис. 1). Дошку рухають у горизонтальному напрямку з прискоренням a . Визначити максимальне значення цього прискорення, при якому циліндр ще не перекочуватиметься через виступ.

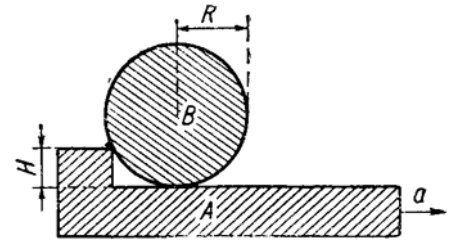


Рис.1

№ 3

Є три кульки однакового об'єму (рис. 2). Одну з них виготовлено з матеріалу з густиною 2 г/см^3 , дві інших – з матеріалу з густиною $0,5 \text{ г/см}^3$. Кульки з'єднали трьома однаковими пружинами та кинули в воду. Якої форми набуде конструкція? Вкажіть кути трикутника. Масою та об'ємом пружин можна знехтувати. Об'єм кожної кульки $V=1 \text{ см}^3$, жорсткість пружин $k=0,2 \text{ Н/м}$, довжина недеформованих пружин 10 см .

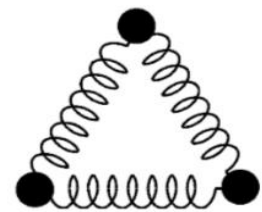


Рис.2

№ 4

Блок з важками $P_1=9,8 \text{ Н}$ та $P_2=5,88 \text{ Н}$ підвішений над широкою посудиною (Рис.3). Нехтуючи опором рідини, визначити її густину, якщо відомо, що система рухається з прискоренням $a=0,2 \text{ м/с}^2$. Густина речовини першого важка дорівнює 2700 кг/м^3 .

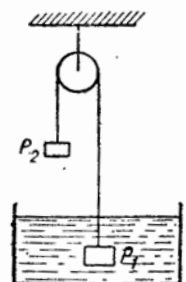


Рис.3

Молекулярна фізика

№ 5

Лазерні трубки об'ємом 60 см^3 потрібно заповнити сумішшю гелію та неону в молярному відношенні $5:1$, їх загальний тиск при цьому має становити 6 мм.рт.ст. . Є два балони з цими газами об'ємом $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ кожен. Тиск у балоні з гелієм становить 50 мм.рт.ст. , тиск у балоні з неоном – 200 мм.рт.ст. . Скільки трубок можна заповнити, використовуючи ці балони?

Електрика і магнетизм

№6

Чому дорівнює опір дротяного каркаса у вигляді прямокутника (Рис. 4) зі сторонами a та b та діагоналлю АВ, якщо струм тече від точки А до точки В? Вважати, що опір одиниці довжини провідника ρ .

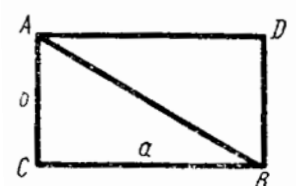


Рис.4

№ 7

Вольтметр з опором $R_1=3$ кОм показує різницю потенціалів на певній ділянці кола $U_1 = 98$ В. Амперметр показує силу струму I через цю ділянку кола. Вольтметр з опором $R_2=6$ кОм показує різницю потенціалів на тій самій ділянці кола $U_2 = 100$ В. Показ амперметра такий самий, як і в першому випадку. Визначити, яку силу струму показує амперметр та опір досліджуваної ділянки кола.

№ 8

Батарею з 12 елементів з ЕРС 1,85 В та внутрішнім опором 0,3 Ом кожен, з'єднаних послідовно, підключено до електродів ванн з нітратом срібла та хлоридом золота. Ванни з'єднані між собою послідовно та мають опір 12 та 18 Ом відповідно. Скільки золота та срібла виділиться на катодах протягом 1 години? Відносні атомні маси золота та срібла дорівнюють відповідно 197 та 108, їх валентність 3 та 1.

№ 9

Прямокутну рамку, виготовлену з дроту з опором $R=1$ Ом, переміщують з постійною швидкістю через область однорідного магнітного поля з індукцією $B=0,5$ Тл (Рис. 5). При якій швидкості v у рамці виділиться кількість теплоти $Q=10^{-3}$ Дж, якщо $l_1=0,1$ м, $l_2=0,05$ м та $l_3>l_2$

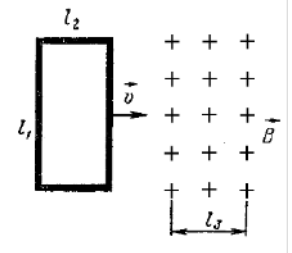


Рис.5

№10

Відстань між пластинами плоского конденсатора дорівнює 16 мм, довжина пластин 3 см. На яку відстань зміститься електрон, що влітає до конденсатора зі швидкістю $2 \cdot 10^7$ м/с паралельно до пластин, до моменту виходу з конденсатора, якщо на пластини подано постійну напругу 48В?

Коливання та хвилі

№11

Дві ідеально гладкі площини утворюють двогранний кут. Ліва площина нахилена до горизонту під кутом α , права – під кутом β . Знайдіть період коливань кульки, що ковзає вниз та вгору цими площинами, якщо на початку він знаходився на лівій площині на висоті h .

Оптика

№ 12

Маленька кулька масою m на пружині жорсткістю k здійснює гармонічні коливання з амплітудою A відносно головної оптичної осі тонкої плоско-опуклої лінзи із фокусною відстанню f . Лінза щільно прилягає до плоского вертикально розташованого дзеркала (рис.6). Відстань від кульки до дзеркала $L=3f$. На якій відстані від дзеркала розташована площина, в якій спостерігається зображення кульки? З якою швидкістю зображення кульки перетинає головну оптичну вісь лінзи?

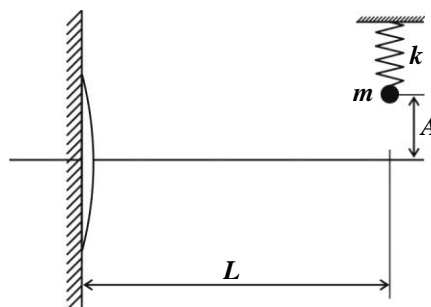


Рис.6