

**УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ**  
**ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ**  
 Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти  
 імені К.Д.Ушинського

ІІ районний (міський) етап Всеукраїнської олімпіади з фізики  
 2013 -2014 н.р. 7 клас

1. (2 бала) Виразіть у квадратних сантиметрах такі значення площин:  $30 \text{ mm}^2$ ,  $0,4 \text{ dm}^2$ ,  $2,5 \text{ m}^2$ .
2. (2 бала) Виразіть у кубічних сантиметрах такі значення об'єму:  $30 \text{ mm}^3$ ,  $0,4 \text{ dm}^3$ ,  $2,5 \text{ m}^3$ .
3. (2 бала) Що більше: а)  $1 \text{ м}$  чи  $5 \text{ см}$ ; б)  $2 \text{ cm}^2$  чи  $20 \text{ dm}^2$ ; в)  $200 \text{ cm}^3$  чи  $0,2 \text{ л}$ ?
4. (2 бала) Моряками використовується позасистемна одиниця довжини, що називається футом. Відомо, що 1 фут – це відстань  $304,8 \text{ mm}$ . Оцініть відстань між кілем судна і морським дном, що згадується у виразі «7 футів під кілем».
5. (2 бала) Який вигляд має циферблат секундоміра з ціною поділки  $15\text{c}$ ? Зробіть схематичний рисунок частини такого циферблата.
6. (2 бала) Визначте ціну поділки термометра, якщо відомо, що між поділками  $20^\circ\text{C}$  і  $10^\circ\text{C}$  є ще 4 поділки.
7. (2 бала) Годинник – це вимірювальний прилад, а циферблат – його шкала. Скільки значень може мати ціна поділки шкали циферблату для одного годинника? Відповідь обґрунтуйте.
8. (4 бала) Іграшкове відерце в 5 разів менше справжнього і має таку ж форму. Скільки іграшкових відерець треба, щоб заповнити справжнє відро?
9. (2 бала) Запропонуйте спосіб вимірювання товщини аркуша паперу (наприклад підручника із фізики). Яке ще обладнання знадобиться?
- 10.(2 бала) Чи змінюється під час охолодження шматка зализа його об'єм, маса, густина, а також середня швидкість руху молекул? Відповідь обґрунтуйте.
- 11.(4 бала) На малюнку подана характеристика паперу «Снігуронька», яку можна побачити на її упаковці. Визначте масу не розпакованої пачки цього паперу. Масою упаковки можна знехтувати.
- 12.(4 бала) Учениця зважувала алюмінієву деталь неправильної форми. Деталь на вагах зрівноважив такий набір гирьок:  $50\text{g}$ ,  $10\text{g}$ ,  $2\text{g}$ ,  $2\text{g}$ ,  $500\text{ mg}$ . Потім дівчинка налила в мензурку  $100 \text{ ml}$  води і опустила у воду деталь та вимірюла новий рівень води в мензурці. Яке значення об'єму вмісту мензурки повинна була отримати учениця? Густина алюмінію дорівнює  $2,7 \text{ g/cm}^3$ .



**УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ**  
**ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ**  
 Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти  
 імені К.Д.Ушинського

ІІ районний (міський) етап Всеукраїнської олімпіади з фізики  
 2013 -2014 н.р. 8 клас

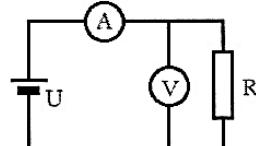
1. ( 5 балів) Для ремонту дороги привезли  $10 \text{ m}^3$  гранітного щебеню. Який об'єм в ньому складає граніт і який – проміжки між каменями? Густина граніту  $2,6 \text{ g/cm}^3$ , маса  $1 \text{ m}^3$  щебеню  $1,95 \text{ t}$ .
2. ( 5 балів) На маршруті, відстань, між кінцевими зупинками якого  $5 \text{ km}$ , курсує  $10$  трамваїв. Пасажир трамваю помітив, що зустрічні трамваї проходять мимо нього кожні  $2$  хвилини. Знайдіть швидкість руху трамваїв.
3. (5 балів) Точкове джерело світла розташоване між двома взаємно перпендикулярними плоскими дзеркалами. Скільки буде зображень джерела світла? Побудуйте їх.
4. (5 балів) Відомо, що центр Землі у своєму орбітальному русі навколо Сонця летить зі швидкістю приблизно  $30 \text{ km/s}$ . Коли ми будемо рухатися швидше по відношенню до Сонця: вдень або вночі? На скільки будуть різнятися наші швидкості, якщо припустити, що ми знаходимся на екваторі і сьогодні  $22$  грудня. Довжина земного екватора дорівнює  $40000 \text{ km}$ .
5. (5 балів) Під дією сили  $F_1 = 1,5 \text{ N}$  довжина пружини динамометра стала дорівнювати  $41 \text{ mm}$ , а під дією сили  $F_2 = 3,5 \text{ N}$  - рівною  $57 \text{ mm}$ . Якою стане довжина пружини при нульовому положенні покажчика динамометра?

**УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ**  
**ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ**  
 Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти  
 імені К.Д.Ушинського  
 II районний (міський) етап Всеукраїнської олімпіади з фізики  
 2013 -2014 н.р., 9 клас

- (5 балів) Визначте температуру води в посудині, якщо в неї налили одну склянку води при температурі  $t_1 = 40^{\circ}\text{C}$ , чотири склянки води при температурі  $t_2 = 30^{\circ}\text{C}$  і п'ять склянок води при температурі  $t_3 = 20^{\circ}\text{C}$ . Втрати теплоти не враховувати. Питома теплоємність води  $4200 \text{ Дж}/\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$ .
- (5 балів) У посудину налили воду, а зверху гас. Пластмасова кулька плаває так, що у воді занурено 55% її об'єму, а в гас – 35%. Чи потоне ця кулька, якщо її опустити в посудину з одним тільки гасом? Густина води  $1000 \text{ kg/m}^3$  гасу  $800 \text{ kg/m}^3$
- (5 балів) Довжина замкнутої бігової доріжки стадіону 400 м. Два спортсмена одночасно стартують із однієї точки в протилежних напрямках і до моменту зустрічі пробігають – один 160 м, а другий 240 м. Скільки метрів «фори» повинен дати більш швидкий спортсмен, щоб у випадку старту в одному напрямку наздогнати більш повільного через 160 м дистанції?
- (5 балів) На олівець радіусом  $R = 3,5 \text{ mm}$  щільно намотано  $N = 50$  витків неізольованого мідного дроту круглого перерізу. При цьому з двох сторін залишилися невеликі прямі відрізки дроту. Яка маса цього шматка дроту? Густина міді  $9000 \text{ kg/m}^3$ .



- (5 балів) У схемі, наведений на малюнку, показання приладів такі: амперметра  $I_1 = 1 \text{ A}$ , вольтметра  $U_1 = 1 \text{ V}$ . Напруга джерела  $U = 4 \text{ V}$ , опір резистора  $R = 2 \Omega$ . Які будуть покази приладів, якщо їх поміняти місцями?

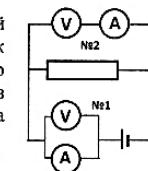


**УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ**  
**ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ**  
 Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти  
 імені К.Д.Ушинського  
 II районний (міський) етап Всеукраїнської олімпіади з фізики  
 2013 -2014 н.р. 10 клас

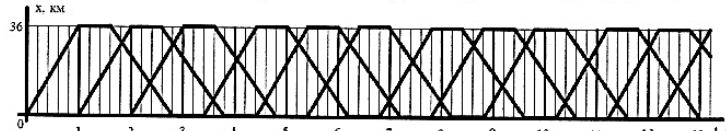
- (5 балів) Під час полярної експедиції на дрейфуючій крижині в ній пробурили свердловину для відбору проб морської води. Яку товщину має ця крижина, якщо відстань від поверхні крижини до поверхні води в свердловині одно  $h = 2 \text{ m}$ ? Густина льоду і води дорівнюють  $900 \text{ kg/m}^3$  і  $1100 \text{ kg/m}^3$  відповідно. Вважати форму крижини правильною.

- (5 балів) З'єднаємо паралельно амперметр і вольтметр, отриманий вимірювальний пристрій називемо Прилад № 1. Тепер з'єднаємо такі ж вольтметр і амперметр послідовно і отримаємо Прилад № 2. Тепер зберемо схему, показану на малюнку, використовуючи резистор з невідомим опором  $R$  і джерело струму з невідомими параметрами та запишемо показання приладів:

Прилад № 1 -  $7 \text{ mA}$  і  $0.3 \text{ V}$ ; Прилад № 2 -  $2.7 \text{ В}$  і  $2.7 \text{ mA}$ .  
 Знайдіть опори резистора, вольтметрів і амперметрів.



- (5 балів) Два населених пункти А та В розташовані на березі великої річки на відстані 36 км. Між ними щодня курсують катери, графік руху яких представлений на малюнку. Використовуючи даний графік, визначте, скільки катерів щодня виходить в рейс? Яка швидкість течії та власна швидкість катерів? На пристані пункту А (саме тут знаходиться початок координат) висить паперовий залишок розкладу, з якого відомо, що перший катер



відходить від пристані А о 5.00, а останній катер відходить від В о 17.12. Спробуйте відновити розклад руху катерів (час відправлення від пристані А та прибутия катерів до пристані А). Відповідь на питання представте у вигляді таблиці:

Причал А Розклад руху	відправлення до В	прибуття з В
	5.00	

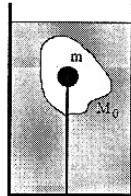
В таблицю слід включити всі рейси, тому кількість рядків Вам треба буде можливо збільшити.

- (5 балів) Чи може сучасна, реально існуюча гідроелектростанція, не залишаючи енергію з зовнішніх джерел, перетворити воду, яка крутить її турбіни, в пару? Для оцінки, питому теплоємність води можна прийняти рівною  $4,2 \text{ кДж}/\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$  і незалежною від температури.

- (5 балів) Спіднице танцівниці, що представляє із себе в розкритому стані коло із зовнішнім діаметром 1,5 метра, передбачається розширити по канту світлодіодами з тим, щоб при обертанні танцівниці навколо своєї осі їх вогні зливалися в одне палаоче коло. Скільки світлодіодів для цього буде потрібно, якщо танцівниця може здійснювати не більше двох обертів в секунду, а людське око не сприймає зміни яскравості, що відбуваються частіше, ніж 16 разів на секунду?

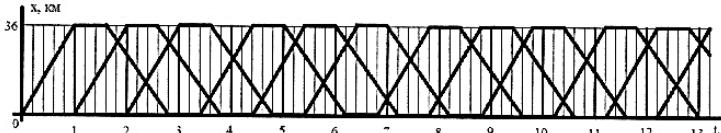
**УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ**  
**ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАДНИЦІ**  
 Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти  
 імені К.Д. Ушинського  
**ІІ районний (міський) етап Всеукраїнської олімпіади з фізики**  
 2013 -2014 н.р. 11 клас

1. (5 балів) Невелика алюмінієва кулька з прив'язаною до неї легкою ниткою вморожена в шматок льоду масою  $M_0 = 100$  г. Вільний кінець нитки прикріплений до дна теплоизольованої циліндричної посудини, в яку налита вода масою  $m_0 = 0,5$  кг, що має температуру  $t_0 = 20^\circ\text{C}$ . Температура льоду і кульки  $0^\circ\text{C}$ , початкова сила натягу нитки  $T = 0,08$  Н. Яка буде температура води в той момент, коли сила натягу нитки стане рівною нулю? Питома теплоємність води  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ . Густини води  $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$ , льоду  $900 \text{ кг}/\text{м}^3$ , алюмінію  $2700 \text{ кг}/\text{м}^3$ , питома теплота плавлення льоду  $330 \text{ кДж}/\text{кг}$ . Вважайте, що теплова рівновага у воді встановлюється миттєво.



2. (5 балів) Чи може сучасна, реально існуюча гідроелектростанція, не залишаючи енергію з зовнішніх джерел, перетворити воду, яка крутить її турбіни, в пару? Для оцінки, питому теплоємність води можна прийняти рівною  $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$  і незалежною від температури.

3. (5 балів) Два населених пункти А та В розташовані на березі великої річки на відстані 36 км один від одного. Між ними щодня курсують катери, графік руху яких представлений на малюнку. Використовуючи даний графік, визначте, скільки катерів щодня виходить в рейс? Яка швидкість течії та яка власна швидкість катерів? На пристані пункту А (саме тут знаходиться початок координат) висить паперовий залишок розкладу, з якого відомо, що



перший катер відходить від пристані А о 5.00, а останній катер відходить від В о 17.12. Спробуйте відновити розклад руху катерів (час відправлення від пристані А та прибутия катерів до пристані А). Відповідь на питання подайте у вигляді таблиці:

Пристань А : Розклад руху	відправлення до В	прибутия з В
	5.00	

В таблицю слід включити всі рейси, тому кількість рядків можливо Вам треба буде збільшити.

4. (5 балів) Скляна пляшка плаває на поверхні води так, що  $84\%$  її об'єму знаходиться під водою. Визначте масу пляшки, якщо її ємність (об'єм внутрішньої порожнини)  $V_n = 0,8$  л. Густини води  $1 \text{ г}/\text{см}^3$ , скла  $2,5 \text{ г}/\text{см}^3$ .

5. (5 балів) Електродвигун підключають в мережу з напругою 220 В і використовують для рівномірного шайому вантажу масою 10 кг. При цьому сила струму в ланцюзі двигуна становить 2 А. Вважаючи, що втрати електроенергії в двигуні виникають тільки через нагрівання обмотки двигуна, визначте, з якою швидкістю буде підніматися вантаж. Опір обмоток двигуна дорівнює 10 Ом.