

**Комунальний вищий навчальний заклад «Харківська академія неперервної освіти»
Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики
2020/2021 навчальний рік**

**7 клас
(20 балів)**

1. (4 бали) Подайте в СІ (1 бал за кожну правильну відповідь):

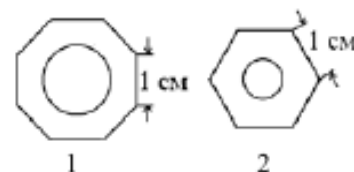
а) 180 см/хв	б) 500 см ²	в) 10000 л	г) 5000000 мг
А) 3 м/с	А) 0,5 м ²	А) 10 мл	А) 5кг
Б) 0,3 м/с	Б) 0,05 м ²	Б) 100 дм ³	Б) 500 г
В) 0,003 м/с	В) 0,005 м ²	В) 10 м ³	В) 0,5 кг
Г) 0,03 м/с	Г) 0,25 м ²	Г) 1 м ³	Г) 5000 г
Д) 1,8 м/с	Д) 0,025 м ²	Д) 10000000 мл	Д) 50000 г

2. (2 бали) Туристичний теплохід пливе за течією річки. Його швидкість у стоячій воді 20 км/год, а швидкість течії 1,25 м/с. Знайдіть швидкість теплохода відносно берега.

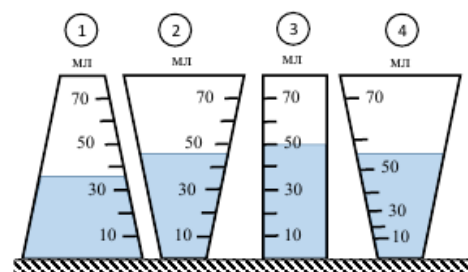
- А) 10 км/год; Б) 20 км/год; В) 24,5 км/год; Г) 15,5 км/год

3. (3 бали) У школяра є два олівці, торці яких зображені на рисунку. На перший олівець він намотав виток до витка тонку нитку – вийшло 48 витків. Скільки витків буде, якщо намотати виток до витка цю ж нитку на другий олівець? Довжини другого олівця вистачає, щоб уся нитка могла бути на нього намотана.

- А) 54; Б) 64; В) 132; Г) 24



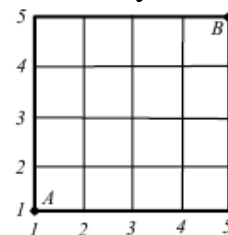
4. (4 бали) На рисунку зображені чотири вертикальні посудини з круглим горизонтальним перерізом. На стінки цих посудин нанесені шкали. При цьому правильне значення об'єму рідини можна визначити тільки за допомогою однієї з цих посудин. У посудини одночасно почали додавати рідину, яка тече в кожну посудину тонкою цівкою з однаковою швидкістю 10 мл/с.



1) Знайдіть ціну поділки в посудини з правильною шкалою (у мл). (2 бали).

2) Скільки часу наливалася рідина в посудини? Відповідь укажіть у секундах. (2 бали).

5. (7 балів) Між пунктами А і В існує сітка доріг, яка перетинається у вигляді «квадратної» сітки. Кожна дорога має свій номер (див. рисунок). Дозволена на дорозі швидкість визначена її номером. Наприклад, швидкість на дорозі № 3 («вертикальній» або «горизонтальній») дорівнює 3 км/год. Мінімальна відстань між сусідніми перехрестями доріг дорівнює 1 км.



1) Знайдіть час руху (у хв) тіла, якщо воно з пункту А в пункт В переміщується спочатку по горизонтальній дорозі № 1, а потім по вертикальній дорозі № 5. (2 бали)

2) Знайдіть мінімальний час руху (у хв) тіла з пункту А в пункт В. (3 бали)

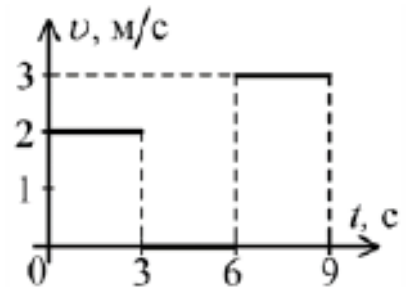
3) Визначте максимальну середню швидкість тіла (у км/год) під час проходження ним шляху з пункту А в пункт В. (2 бали).

8 клас

(25 балів)

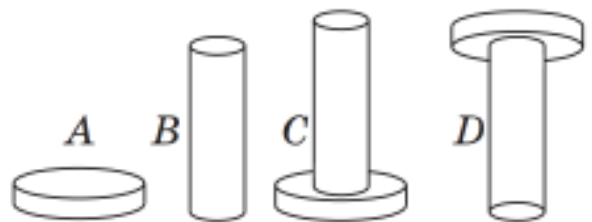
1. (5 балів) На рисунку зображено графік залежності швидкості тіла від часу. Визначте середню швидкість тіла за перші 8 секунд його руху.

- А) 1,4 м/с
- Б) 1,5 м/с
- В) 1,875 м/с
- Г) 2 м/с
- Д) 2,5 м/с



2. (5 балів) Два циліндри **A** і **B** виготовлені з того самого матеріалу. Циліндр **A** чинить на стіл тиск p , а циліндр **B** – тиск $4p$. У випадку **C** тиск на стіл дорівнює $2p$. Який тиск на стіл чиниться у випадку **D**?

- А) $4p$
- Б) $5p$
- В) $6p$
- Г) $8p$
- Д) $10p$



3. (5 балів) З пластиліну зліпили кубик із довжиною ребра 5 см, у центрі якого є порожнина кубічної форми. Товщина стінок отриманого короба склала 1 см. Чому дорівнює середня густина кубика з порожниною, якщо густина пластиліну дорівнює $1,20 \text{ г/см}^3$? Відповідь виразить у г/см^3 , округліть до сотих долей.

4. (5 балів) Свинцева куля масою 9 г, яка летить зі швидкістю 825 м/с, має температуру 150°C . Куля потрапляє в кучугуру снігу з температурою 0°C та застряє в ній. При цьому частина снігу перетворюється у воду. Скільки води утворилося в кучугурі? Питома теплота плавлення снігу дорівнює 340 кДж/кг , питома теплоємність свинцю $140 \text{ Дж/(кг}\times^\circ\text{C)}$.

5. (5 балів) Хлопчик грався з м'ячем на піщаному березі річки. Він ударив по м'ячу. Виявилося, що до зупинки без проковзування м'яч зробив 20 обертів. Потім хлопчик виміряв слід, який залишив м'яч. Слід мав довжину 15,7 м. Знайдіть діаметр м'яча хлопчика?

9 клас

(25 балів)

1. (5 балів) На рисунку 1 зображено графік залежності сили пружності пружини від її деформації. Чому дорівнює жорсткість цієї пружини?

- А) 1 Н/м
- Б) 4 Н/м
- В) 8 Н/м
- Г) 25 Н/м
- Д) 50 Н/м

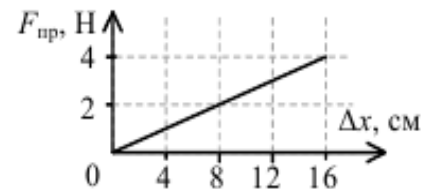


Рис. 1

2. (5 балів) На довгій прямій дорозі автомобілі рухаються з постійною швидкістю v_1 . Проте на мосту автомобілі рухаються з постійною швидкістю v_2 . На рисунку 2 зображено графік залежності шляху між двома автомобілями, які рухаються один за одним, від часу. Визначте швидкості автомобілів v_1 і v_2 та довжину моста.

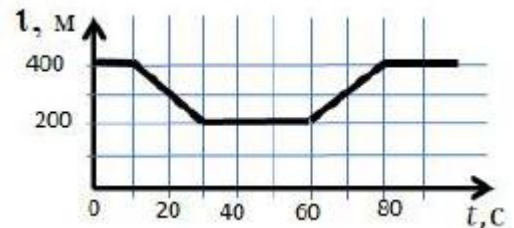


Рис. 2

3. (5 балів) У першій склянці знаходилася холодна вода, а в другій – удвічі більша маса гарячої води. Коли з першої склянки перелили деяку масу води в другу склянку, то в ній установилася температура води на 1°C менше початкової температури. Після цього з другої склянки таку ж масу води повернули назад у першу склянку. На скільки градусів Цельсія підвищилася температура води в першій склянці після встановлення теплової рівноваги? Теплообміном води з оточуючими тілами можна знехтувати. Відповідь округлити до цілого числа.

4. (5 балів) Електричний нагрівач складається з трьох однакових нагрівних спіралей, з'єднаних так, як показано на рисунку 3. На скільки відсотків зміниться потужність нагрівача, якщо спіраль 3 перегорить? Вважайте, що нагрівник підключено до джерела постійного струму.

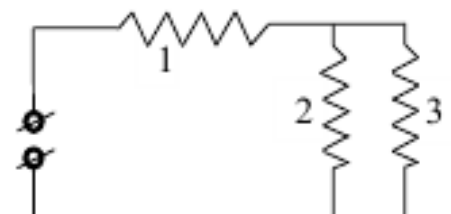


Рис.3

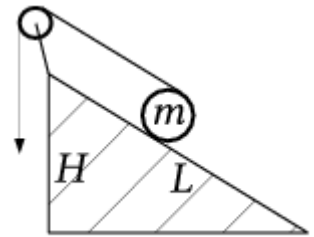
5. (5 балів) Запропонуйте спосіб визначення густини наливої в посудину рідини, маючи динамометр і латунну гирю відомої маси.

10 клас

(25 балів)

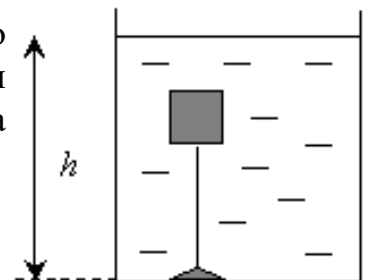
1. (5 балів) На збиральну лінзу з фокусною відстанню 40 см падає паралельний пучок променів. Де слід розташувати розсіювальну лінзу з фокусною відстанню 15 см, щоб пучок променів після проходження двох лінз залишився паралельним?

2. (5 балів) На похилій площині клина лежить однорідний циліндр масою m , на який намотана мотузка. Вільна частина мотузки перекинута через блок. Яку силу F потрібно прикласти до мотузки для того, щоб підняти циліндр? Довжина похилої поверхні клина дорівнює L , його висота H . Проковзування між циліндром і клином немає.



3. (5 балів) До кінців свинцевого дроту довжиною 1 м прикладена напруга 10 В. Через який час дріт почне плавитися? Початкова температура дроту 20°C , температура плавлення свинцю 327°C , питомий опір $1,7 \times 10^{-6} \text{ Ом} \times \text{м}$, питома теплоємність свинцю $140 \text{ Дж}/(\text{кг} \times \text{K})$, густина – $11,3 \text{ г}/\text{см}^3$. Втратами теплоти знехтувати.

4. (5 балів) За допомогою присоса утримують під водою пробковий брусок масою m (див. рис.). Якою має бути мінімальна площа присоса, якщо глибина води h , густина пробки ρ , густина води ρ_0 , атмосферний тиск p_a .



5. (5 балів) Запропонуйте й опишіть спосіб експериментального визначення середньої потужності, яку розвиває людина під час швидкої ходьби, якщо за кожний крок вона в середньому здійснює роботу 25 Дж. Необхідні прилади вкажіть самостійно.

11 клас

(25 балів)

1. (5 балів) Уздовж осі OX рухається точкове тіло масою 3 кг . Залежність координати тіла від часу (у СІ) має вигляд: $x=10+8t-2t^2$. Визначте імпульс цього тіла через 2 с після початку його руху.

2. (5 балів) З однакових металевих стрижнів спаяна конструкція, яка зображена на рис. 1 (місця з'єднання стрижнів показані точками). Опір одного стрижня дорівнює 90 Ом . Напруга на виводах ідеальної батареї 5 В . Чому дорівнює сила струму, який проходить через батарею? Відповідь укажіть у мА (округліть до цілого числа).

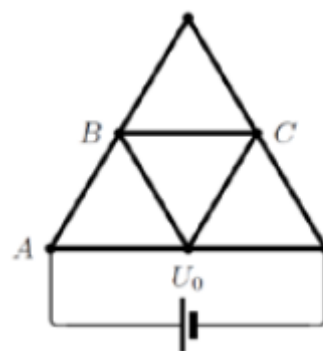


Рис.1

3. (5 балів) Два промені світла падають із повітря в рідину. Кути заломлення променів дорівнюють відповідно 30° і 45° . Знайдіть показник заломлення рідини n , коли відомо, що промені, які падають, перпендикулярні один до одного й лежать в одній площині, перпендикулярній поверхні рідини.

4. (5 балів) Як змінювалася густина ідеального газу при переході зі стану 1 у стан 2 (див. рис.2)?

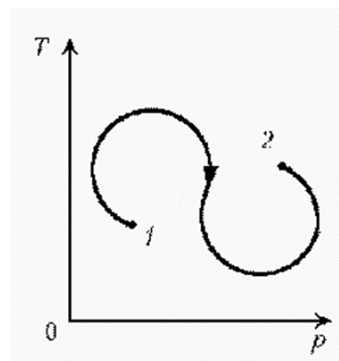


Рис.2

5. (5 балів) Посудина від калориметра наповнена водою. Запропонуйте спосіб визначення маси цієї води, використовуючи тільки лінійку та міліметровий папір. Товщину стінок посудини не враховувати. Густина води вважайте відомою.