

**II етап Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт
учнів-членів Малої академії наук України
(2015/2016 навчальний рік)**

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ З ФІЗИКИ

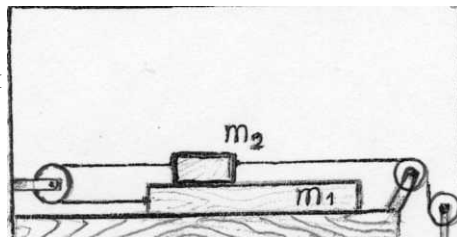
9 клас

Завдання 1 рівня (кожне завдання оцінюється у 3 бали):

1. Взимку для дозправки паливом на аеродром приземлився літак. Пілоту доповіли, що все пальне - зимове, літнє та осіннє колись привезли в однакових бочках. З часом написи стерлися. Пілот не розгубився, він згадав, що зимове пальне має найменшу густину. Згадайтеся, як йому вдалося виявити бочки з зимовим паливом, якщо він розтрус старий віник, взяв з нього одну лозину і попросив ще моток тонкого дроту.
2. Як визначити швидкість β (м³/с) витікання води з водопровідного крану, якщо у розпорядженні є циліндрична банка, секундомір і штангенциркуль?
3. Як знайти теплоту пароутворення води, якщо мати у розпорядженні звичайний холодильник, каструлю невідомої ємності, годинник та електроплитку сталої потужності?
Теплоємність C води вважати відомою.

Завдання 2 рівня (кожне завдання оцінюється у 5 балів):

4. Якою має бути мінімальна маса M тягарця, щоб дерев'яні тіла масою $m_1 = 6$ кг та $m_2 = 2$ кг почали рівномірно рухатися відносно дерев'яної підлоги?
Коефіцієнт тертя дерева по дереву дорівнює $\mu = 0,2$. Тертям в блоках знехтувати.



5. Шість однакових незаряджених металевих куль підвішені в один ряд на однакових тонких нитках близько одна від одної, але без торкання. Крайню кулю відвели від положення рівноваги, зарядили електричним зарядом $16 \cdot 10^{-19}$ Кл і відпустили.
Який заряд може одержати крайня куля з протилежного боку цього ряду після першої хвили зіткнень?

Завдання 3 рівня (кожне завдання оцінюється у 7 балів):

6. З дроту були зроблені чотири однакові трикутники з рівними кутами. Потім з них склали піраміду, усі ребра якої мають однаковий електричний опір R ?
Визначити опір між двома кутами конструкції.
7. На скільки збільшиться маса катоду, який був занурений під час електролізу в електролітичну ванну з розчином хлориду заліза (FeCl₂), якщо процес електролізу тривав 3 години. Спочатку, менше одної години, сила струму рівномірно збільшувалась від нуля до значення $I_c = 10$ А, яке підтримувалося

незмінним протягом часу $t_c = 1$ год. Після цього сила струму рівномірно зменшувалася від I_c до нуля більше однієї години.

Електрохімічний еквівалент для хлору $K_1 = 0,36$ мг/Кл, для заліза $K_2 = 0,2$ мг/Кл,

10 клас

Завдання 1 рівня (кожне завдання оцінюється у 3 бали):

1. На термометрі за вікном $+4^\circ\text{C}$, а сніговий покрив, як нам здається, не розтає і залишається ще достатньо товстим. Може ми помиляємося? У чому тут справа, як це можна пояснити? Перерахуйте за пунктами 1); 2); 3); і далі.

2. Як за допомогою тільки лінійки у сонячний день визначити висоту стовпа або дерева?

3. Як за допомогою масштабної лінійки визначити швидкість падіння дощових краплин за тими слідами, що вони залишають на склі бічних вікон автомобілів за умов відсутності вітру?

Завдання 2 рівня (кожне завдання оцінюється у 5 балів):

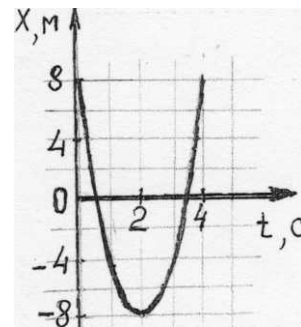
4. Графіком руху тіла є парабола, що на рисунку.

Запишіть рівняння залежності від часу:

1- координати цього тіла - $X(t)$,

2 - швидкості - $v(t)$,

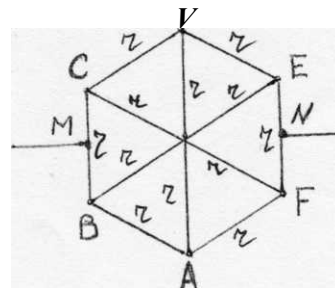
3 - прискорення руху - $a(t)$.



5. Маємо дерев'яний прямокутний паралелепіпед, у якого одне з ребер значно перевищує два інших. Як за допомогою лише лінійки визначити коефіцієнт тертя бруска на гладкій підлозі? Запишіть відповідні формули.

Завдання 3 рівня (кожне завдання оцінюється у 7 балів):

6. Визначити електричний опір R між точками M та N дрютяної сітки, якщо опір між сусідніми точками електричного кола A, B, C, D, E, P, O дорівнює r .



7. До вертикальної гладкої стіни підвішена на мотузці куля масою $m = 3$ кг. Мотузка із стіною складає кут $\alpha = 30^\circ$. Знайти натяг мотузки та силу тиску кулі на стіну.

11 клас

Завдання 1 рівня (кожне завдання оцінюється у 3 бали):

1. Якщо у санях ручка жорстко закріплена під кутом 45° , то за допомогою ручки сані можна тягнути з силою F_1 і або штовхати з силою F_2 . У якому відношенні будуть сили, якщо швидкість саней в обох випадках буде однакою і постійною?

2. Котушка з мідного дроту може коливатися між полюсами постійного магніту. Як будуть відрізнятися коливання, коли:

- 1 - кінці котушки не з'єднані,
- 2 - кінці котушки закорочені?

Пояснити зміст явищ.

3. У стакан з водою, що стоїть на вагах, занурили на тонкій нитці куб об'ємом $V = 50 \text{ см}^3$ з металічного сплаву, густина якого $\rho = 5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

Якщо куб не торкається дна, ваги показують 400 г. Що покажуть вони, якщо:

- 1 - обрізати нитку;
- 2 - витягнути куб?

Завдання 2 рівня (кожне завдання оцінюється у 5 балів):

4. У зачиненій посудині знаходяться водень масою $m_1 = 6 \text{ г}$ та гелій масою $m_2 = 12 \text{ г}$. Визначити молярну масу суміші в посудині та кількість атомів.

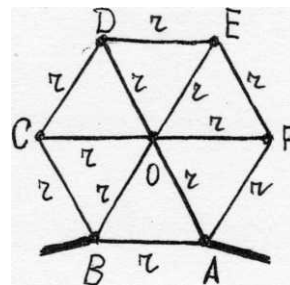
Молярні маси: водню - $2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$, гелію - $4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

5. Як можна визначити радіус R кривизни вгнутої поверхні розсіюючої лінзи за допомогою сталльної кульки, радіус r якої відомий, та секундоміра?

Записати відповідну формулу. Використати метод аналогії.

Завдання 3 рівня (кожне завдання оцінюється у 7 балів):

6. Визначити електричний опір R_{AB} між вузлами A і B дротяної сітки, якщо опір між сусідніми вузлами дорівнює r .



7. Три плоскі паралельні металеві пластини, площа кожної з яких S а відстані між ними d_1 та d_2 ($d_1 < d_2$), створюють повітряний конденсатор. Крайні пластини з'єднують провідником, а на середню пластину передають заряд Q^+ .

Визначити напруженості E_1 та E_2 електростатичного поля між пластинами.