

ЗАВДАННЯ

II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів
Малої академії наук України з фізики
2017/2018 навчальний рік

9 клас

1-й рівень (3 завдання по 3 бали)

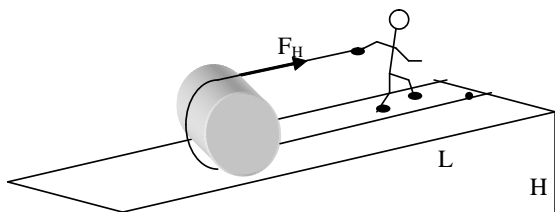
Задача_1. Автобус виїхав з автовокзалу зі швидкістю 60 км/год. Через півгодини слідом за ним з автовокзалу виїхало таксі зі швидкістю 80 км/год. Через скільки часу таксі наздожене автобус і який шлях воно при цьому проїде?

Задача_2. У двох однакових склянках налита вода до однакової висоти. У першу склянку опустили однорідний злиток стали масою 100 г, а в другу - злиток свинцю тієї ж маси. В якій склянці вода підніметься вище?

Задача_3. Оцініть масу земної атмосфери, якщо тиск атмосфери на поверхню Землі $p = 10^5$ Па.

2-й рівень (2 завдання по 5 балів)

Задача_1. Вантажник котить бочку по похилому настилу до воріт складу (див. рис.). Для полегшення своїх зусиль він перекинув через бочку мотузку і повільно тягне за неї. Сила натягу мотузки 300Н. Мотузка паралельна настилу, нахил якого до горизонту становить $H = 2$ метри підйому на кожні $L = 4$ метри довжини настилу. Знайти масу бочки.



Задача_2. У циліндричну посудину налиті ртуть і вода, в рівних по масі кількостях. Загальна висота двох шарів рідини дорівнює 29,2 см. Обчисліть тиск на дно цієї судини.

3-й рівень (2 завдання по 7 балів)

Задача_1. У заповненій до краю посудині зі ртуттю плаває шматок льоду масою 1,36 кг. Знайти об'єм рідини, яка переллється через край, коли лід розтане? Щільність води дорівнює 1000 кг/м^3 , щільність ртуті 13600 кг/м^3 .

Задача_2. Дві однакові кульки масою 0,09 грамів кожна підвісили на тонкій нитці вертикально одна над одною. відстань між центрами кульок дорівнює 0,3 м. Потім кожній з них надали однаковий заряд і тоді натяг нитки між кульками та підвісом став однаковий. Який заряд надали кулькам?

ЗАВДАННЯ

II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів
Малої академії наук України з фізики
2017/2018 навчальний рік

10-й клас

1-й рівень (3 завдання по 3 бали)

Задача_1. Визначити щільність суміші, що складається з $m_1 = 4\text{г}$ водню та $m_2 = 32\text{г}$ кисню при температурі $t^0 = 7^0\text{C}$ і тиску $P = 93\text{кПа}$.

Задача_2. У мідному провіднику довжиною $L = 2\text{м}$ і площею перерізу $S = 0,4\text{мм}^2$ йде струм. При цьому щомиті виділяється теплота $Q = 0,35\text{Дж}$. Скільки електронів проходить за 1 секунду через поперечний переріз цього провідника?

Задача_3. Тіло кинули вгору і воно піднялося на висоту $H_{\text{max}} = 6\text{м}$. У цей момент вгору кинули друге тіло з тією ж швидкістю. На якій висоті вони зустрінуться?

2-й рівень (2 завдання по 5 балів)

Задача_1. Матеріальна точка почала рівномірний рух зліва направо з початковою швидкістю $v_0 = 20\text{м/с}$ і з прискоренням $a = 0,5\text{ м/с}$, спрямованим протилежно початковій швидкості. Знайти пройдений нею шлях і переміщення через $t_1 = 0,5\text{ хв}$ і через $t_2 = 2\text{ хв}$ після початку руху.

Задача_2. Два позитивних точкових заряди Q і $9Q$ закріплені на відстані $d = 100\text{см}$ один від одного. Визначити, в якій точці на прямій, що проходить через заряди, слід помістити третій заряд, щоб він знаходився в рівновазі. Який знак повинен мати заряд. Який вид рівноваги буде при цьому.

3-й рівень (2 завдання по 7 балів)

Задача_1. Два велосипедиста виїхали назустріч один одному по дорозі, що йде під гору. Один уповільнюючи рух з початковою швидкістю $v_1 = 18\text{км/год}$ і прискоренням $|a| = 0,2\text{ м/с}^2$, інший рівноприскорено спускається з початковою швидкістю $v_2 = 5,4\text{км/год}$ і прискоренням $|a| = 0,2\text{ м/с}^2$. Через скільки часу вони зустрінуться і яку відстань до зустрічі пройде кожен? Довжина шляху $S = 130\text{м}$.

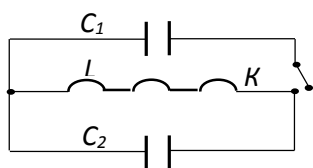
Задача_2. Електрод у вигляді мідної пластини площею $S = 25\text{см}^2$ занурений в електролітичній ванну з розчином мідного купоросу. При проходженні струму, щільність якого $j = 0,02\text{ А/см}^2$ на пластині виділилося 100 мг міді. Визначити час пропускання струму. Вважати мідь двохвалентною.

ЗАВДАННЯ

II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів
Малої академії наук України з фізики
2017/2018 навчальний рік
11-й клас
1-й рівень (3 завдання по 3 бали)

Задача_1. Час спуску тіла по гладкій похилій площині в три рази більше, ніж час його вільного падіння з тієї ж висоти. Обчисліть кут нахилу площини до горизонту. У скільки разів збільшиться час спуску, якщо площину зробити з коефіцієнтом тертя $\mu = 0,2$?

Задача_2. У схемі на малюнку ємності конденсаторів $C_1 = 4$ мкФ, $C_2 = 2$ мкФ. Конденсатор C_1 заряджений до напруги $U = 55$ В, а C_2 не заряджений. Нехтуючи опором елементів схеми, знайдіть максимальну силу струму через котушку індуктивності $L = 25$ мГн після замикання ключа К.



Задача_3. До якої температури необхідно нагріти ізобарно 700 г азоту, що знаходиться при температурі 291⁰К, щоб робота при розширенні газу дорівнювала $4,15 \cdot 10^4$ Дж?

2-й рівень (2 завдання по 5 балів)

Задача_1. Дві космічні станції знаходяться на одній навколосемній орбіті на відстані $L = 1500$ км одна від одної. Для перельоту з однієї станції на іншу космічний човник, відчаливши від першої станції, змінив свою швидкість, тим самим, незначно змінив радіус своєї орбіти на $\Delta R = 20$ км, порівнявся з другою станцією, і, перейшовши на колишню орбіту, пристикувався до неї. Визначте час перельоту, нехтуючи часом переходу між орбітами. Вважати орбіти круговими, висота яких значно менше радіуса Землі $R_3 = 6400$ км; прискорення вільного падіння біля поверхні Землі $g = 10$ м/с².

Задача_2. Два плоских конденсатори ємністю $C_1 = 25$ мкФ і $C_2 = 100$ мкФ з'єднали послідовно та підключили до джерела з напругою $U = 120$ В і зарядили. Знайти напругу на пластинах конденсаторів після їх відключення від джерела струму і з'єднання паралельно. Чому дорівнює виконана при цьому робота?

3-й рівень (2 завдання по 7 балів)

Задача_1. На підлозі стоїть візок масою $m_2 = 10$ кг і на одному з його країв стоїть людина масою $m_1 = 80$ кг. З якою швидкістю щодо підлоги буде рухатися візок, якщо людина пройде уздовж нього зі швидкістю $v' = 1$ м/с відносно візка? Масою коліс і тертям знехтувати.

Задача_2. Дротяний контур площею $S = 500$ см² і опором $R = 0,1$ Ом рівномірно обертається в однорідному магнітному полі ($B = 0,5$ Тл). Вісь обертання лежить в площині контуру і перпендикулярна лініям магнітної індукції. Визначити максимальну потужність P_{\max} , необхідну для обертання контуру з кутовий швидкістю $\omega = 50$ рад/с.