

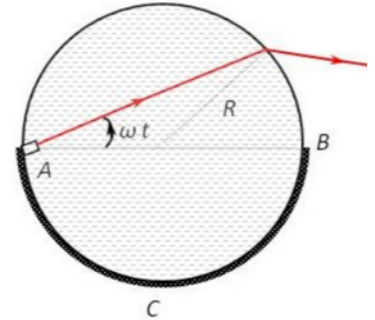
**ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
КЗВО «ОДЕСЬКА АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ ООР»**

**Завдання
III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики**

2019 – 2020 навчальний рік

10 клас

1. Всередині скляної тонкостінної циліндричної посудини радіуса R поблизу її стінки у точці A розташований мікролазер, розміри якого набагато менші R . Посудина заповнена водою, а зовні знаходиться повітря. Половина внутрішньої поверхні посудини, яка відповідає дузі ACB , зачорнена і поглинає світло. На початку промінь лазера напрямлений у точку B . Лазер починає обертатися з постійною кутовою швидкістю ω проти годинникової стрілки у площині малюнку навколо осі, яка проходить через точку A (див. малюнок). Показник заломлення світла води $n = 4/3$. Через який час τ промінь перестане виходити з посудини?

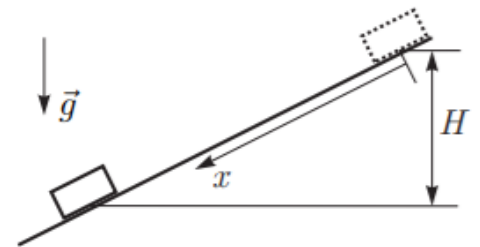


2. В експерименті досліджували силу реакції опори, що діє з боку чашки терезів на однорідний ланцюжок, який падає на цю чашку. Для цього підвісили ланцюжок за верхню ланку так, що нижньою ланкою вона майже торкалася чашки електронних терезів і потім відпустили його. У момент початку падіння автоматично запустився електронний секундомір. Миттєві показання терезів P і секундоміра t , передавалися на обробку до комп'ютера. Результати експерименту, які наведені у таблиці, виглядали дещо дивними...

t , секунди	0,2	0,4	0,6
P , грами	50	200	100

За цими даними знайдіть масу m ланцюжка, його довжину L та час падіння t_1 . Силами опору повітря знехтувати, $g = 10 \text{ м/с}^2$

3. У великій кімнаті з температурою повітря $t_0 = 20^\circ\text{C}$ знаходиться зіпсований кран. З нього щосекундно тоненькою цівкою витікає $\mu = 0,1 \text{ г}$ води. Вода попадає у тонкостінну металеву раковину з квадратним перерізом $a^2 = 30 \text{ см} \times 30 \text{ см}$. Температура води у крані $t_1 = 54^\circ\text{C}$. Слив раковини прикритий так, що вода з нього частково витікає. При цьому рівень води у раковині встановився на висоті $H = 10 \text{ см}$, яка дорівнює глибині раковини. Нехтуючи теплоємністю раковини і вважаючи, що вона дуже добре проводить тепло, визначте температуру t , яка встановилася у раковині. Вважайте, що потік тепла q від води до раковини пропорційний різниці температур $(t - t_0)$, а також повній площі поверхні раковини (із стінками раковини включно). Коефіцієнт пропорційності $k = 0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, а питома теплоємність води $c_w = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$. Вода у раковині переміщується.



4. Невеликий вантаж зісковзує без початкової швидкості по похилій площині. Відомо, що коефіцієнт тертя між вантажем і площиною змінюється за законом $\mu(x) = \alpha x$, де x – відстань уздовж площини від початкового положення вантажу. Опустившись на висоту H по вертикалі (див. малюнок) вантаж зупиняється. Знайдіть максимальну швидкість вантажу під час руху.

5. Знайдіть опір між точками A і B дротяного каркасу (див. малюнок). Опір кожної прямолінійної ділянки дроту дорівнює R .

