

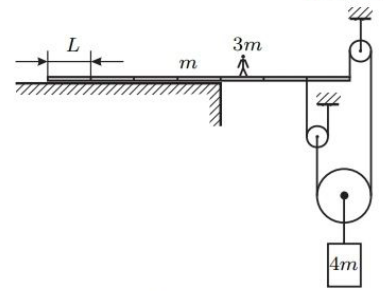
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
КЗВО «ОДЕСЬКА АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ ООР»

Завдання
III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики
2019 – 2020 навчальний рік

8 клас

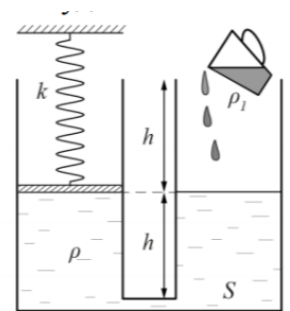
1. Не лови гав. Величезна колона вантажних автомобілів рухається ділянкою дороги довжиною 1 км. На ділянці встановлені синхронізовані світлофори. Червоне світло вмикається на 1 хвилину, після цього на 1 хвилину вмикається зелене, потім знову вмикається червоне. В момент вмикання червоного світла колона миттєво зупиняється та стоїть на місці протягом усієї хвилини, а потім миттєво починає рухатись з постійною швидкістю V . Визначимо коефіцієнт невдачливості вантажівки, як відношення швидкості V до середньої швидкості вантажівки на ділянці. Побудуйте графік залежності коефіцієнту невдачливості від швидкості V для вантажівки, що під'їхала до початку ділянки в момент, коли загорілося червоне світло. Відповідь поясніть.

2. Небезпечна витівка. Дошка масою m горизонтально лежить на краю обриву, виступаючи на $3/7$ своєї довжини. Довжина $1/7$ частини дошки $L = 1$ м. До краю дошки, який звисає з краю, за допомогою нерухомих блоків та ниток (див. малюнок) прікріплена противагу масою $4m$. На якій відстані від краю обриву на дошці може стояти людина масою $3m$, щоб дошка залишилася лежати горизонтально?

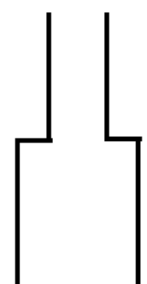


3. Архімед та температура. Плоска крижинка плаває у посудині з водою, яка має температуру $t_0 = 0^\circ\text{C}$. Мінімальна маса вантажу, який треба покласти на крижинку, щоб вона повністю занурилася у воду дорівнює $m_1 = 100$ г. Якщо цю крижинку охолодити до температури t_1 і знову покласти у цю ж посудину з водою, яка має ту саму температуру t_0 , то після встановлення теплової рівноваги для повного занурення крижинки у воду на неї необхідно буде покласти вантаж мінімальної маси $m_2 = 110$ г. Знайдіть температуру t_1 .

4. Не проливай! У сполучених посудинах висотою $2h$ і площею перерізу S знаходиться рідина густиною ρ . У лівій посудині рідина закрита невагомим поршнем, який підвішений на невагомій пружині жорсткістю k . У початковий момент обидві посудини заповнені до половини висоти (див. малюнок). У праву посудину доливають стільки рідини густиною ρ_1 ($\rho_1 < \rho$), що вона заповнюється повністю (до краю). Знайдіть, в якому напрямку і наскільки зміститься при цьому поршень і. Рідини не змішуються.



5. Циліндр складений з двох з'єднаних відрізків труб і закріплений так, що його вісь симетрії вертикальна. Знизу до циліндра притиснута заслінка, яка повністю закриває першу трубу. Щоб утримувати заслінку в притиснутому стані, до неї знизу потрібно прикладати силу $F > F_0$. Після того, як в циліндр налили V_0 літрів води, мінімальна сила, необхідна для утримання заслінки в притиснутому стані, зросла в два рази. Коли в циліндр налили ще V_0 літрів води, мінімальна сила зросла ще в два рази. Нарешті, коли в циліндр додали $\frac{V_0}{3}$ літрів води, мінімальна сила зросла ще на F_0 , а циліндр виявився повністю заповнений.



1. Обчисліть відношення $S_1: S_2$ площ нижньої і верхньої труб.
2. Обчисліть відношення $L_1: L_2$ довжин нижньої і верхньої труб.