

# Вебінари МАН з фізики

На сайті вебінарів:

<http://www.dnepredu.dp.ua/ман>

Фізика

Грудень 2015 р.

ПОНЕДІЛОК	ВІВТОРОК	СЕРЕДА	ЧЕТВЕР	П'ЯТНИЦЯ	СУБОТА	НЕДІЛЯ
30 19:00 - 19:45 Фізика №2	1	2 15:30 - 16:15 Математика	3 15:30 - 17:30 Інформатик	4 18:00 - 19:00 Математика	5	6
7 19:00 - 19:45 Фізика №3	8 18:00 - 19:00 Фізика к.р.Н	9 15:30 - 16:15 Математика	10	11	12	13
14	15	16	17 14:00 - 17:00 інф.мат.фіз.	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27

Календар вебінарів

Підсумковий очний захід 17.12.2015

# Вебінари МАН з фізики. Заходи

На сайті вебінарів:

<http://www.dnepredu.dp.ua/ман>

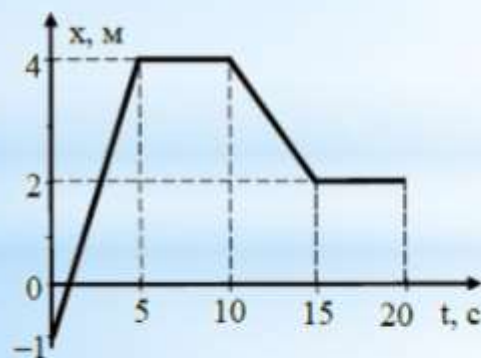
Фізика

Вебінар	Фізика №1	23.11.2015 19:30	23.11.2015 20:15	<input type="checkbox"/> Григор'єв С.Б. ЛИТ
Вебінар	Фізика №2	30.11.2015 19:00	30.11.2015 19:45	<input type="checkbox"/> Григор'єв С.Б. ЛИТ
Вебінар	Фізика №3	07.12.2015 19:00	07.12.2015 19:45	<input type="checkbox"/> Григор'єв С.Б. ЛИТ
Контрольна робота	Фізика к.р.№1	28.11.2015 16:00	28.11.2015 17:00	<input type="checkbox"/> Григор'єв С.Б. ЛИТ
Контрольна робота	Фізика к.р.№2	08.12.2015 18:00	08.12.2015 19:00	<input type="checkbox"/> Григор'єв С.Б. ЛИТ
Очна підсумкова робота	інф.мат.фіз.	17.12.2015 14:00	17.12.2015 17:00	<input type="checkbox"/> Григор'єв С.Б. ЛИТ

# Контрольна з Фізики №1

Контрольна робота  
з ФІЗИКИ 8-9 клас (2015)

1. На який кут (в градусах) повернеться промінь після відбиття від дзеркальної поверхні на яку його кут падіння становить  $17^\circ$ ?
2. Тіло створено з речовини, що має середню густину  $3,4 \text{ г/см}^3$ . Якого об'єму порожнина є в тілі (відповідь надати у  $\text{см}^3$ ), якщо воно має масу  $25,5 \text{ г}$  та об'єм  $8,5 \text{ см}^3$ ?
3. Залежності, які описують змінення координат при русі частинки мають вид:  
 $x = 2 - 7,8 \cdot t$ ,  $y = 5 + 10,4 \cdot t$  (в СИ). Визначити шлях, який пройшла точка за  $10 \text{ с}$ .
4. Під дією деякої сили одне тіло набуває прискорення  $4 \text{ м/с}^2$ , а інше –  $6 \text{ м/с}^2$ . Якого прискорення під дією цієї сили набудуть ці тіла, скріплені разом?
5. Передні покришки коліс велосипеда стираються через  $24000 \text{ км}$  руху, а задні – через  $21000 \text{ км}$ . Яку максимальну відстань можна подолати на цьому велосипеді, якщо покришки вчасно поміняти із заднього колеса на переднє та навпаки?
6. Який шлях пройшла частинка (див. графік руху) від кінця першої до кінця шостої секунди?



до задачі №6



до задачі №7

На сайті  
вебінарів:

[http://www.dnpre  
du.dp.ua/ман](http://www.dnpredu.dp.ua/ман)

Фізика

# Контрольна з Фізики №1

## Фізика

Для початку роботи зареєструйтеся за посиланням, що наведено вище.

Вебінари рекомендовано учасникам секцій **Фізика і астрономія** та **Техніка**

Для початку роботи зареєструйтеся за посиланням, що наведено вище.

Наступний вебінар **30.11.2015** посилання на приєднання з'явиться перед початком вебінару.

Матеріали вебінару Фізика №1 (відбувся 23.11.2015)

Механіка та організаційні питання

**Наступним заходом є контрольна робота 28.12.2015 о 16:00**

Завдання та посилання на форму відповідей стануть доступні на цьому сайті на час проведення роботи. Задати запитання викладачу під час контрольної роботи можна за електронною поштою.

**Завдання для 9-го та молодших класів**

**Завдання для 10-го класу**

**Завдання для 11-го класу**

**Внести відповіді до форми (до 17:00)**

**Розв'язки завдань 8-9 клас, 10 клас, 11 клас**

**Результати контрольної роботи (28.11.2015)**

**На сайті  
вебінарів:**

[http://www.dnepre  
du.dp.ua/ман](http://www.dnepredu.dp.ua/ман)

**Фізика**

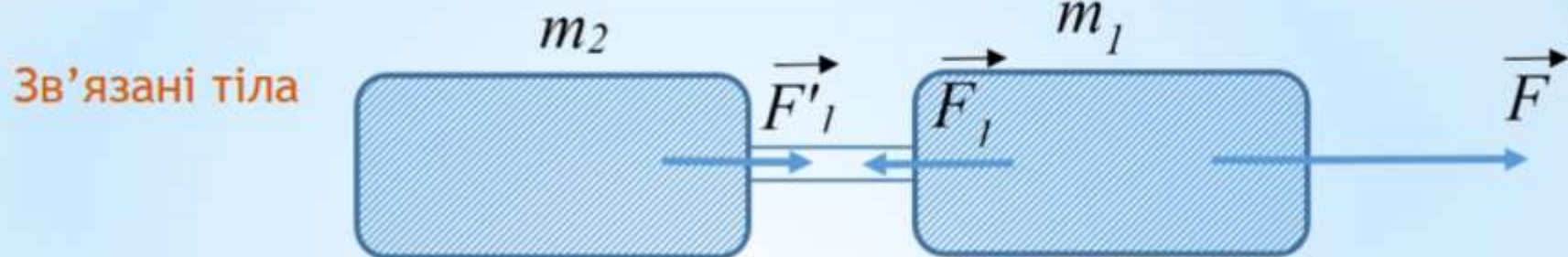
# Контрольна з Фізики №1

Два тіла масами  $m$  та  $3m$  зв'язані одне з одним ниткою стоять на гладкій горизонтальній поверхні. Відомо, що менше тіло можна тягнути з максимальною горизонтальною силою  $F$  і це не приведе до розриву нитки. У скільки разів більшою максимальною горизонтальною силою можна тягнути більше тіло, щоб нитка не розірвалася?

## *Розв'язок*

Максимальною сила буде, якщо при тягненні тіла нитка натягується з граничною силою  $F$ . Тоді сила, з якою ми тягнемо дорівнює:  $F = (m_1 + m_2) \cdot a$ . А для другого тіла:  $F_2 = m_2 \cdot a$ , звідки:  $F = (m_1 + m_2) \cdot F_2 / m_2$  при тягненні з інше тіло  $F' = (m_1 + m_2) \cdot F_2 / m_1$  тоді співвідношення сил дорівнює співвідношенню мас  $F' / F = m_2 / m_1 = 3$ .

# Динамічні особливості руху



Другий закон Ньютона для кожного тіла

$$m_1 a = F - F_1$$

$$m_2 a = F'_1$$

Та для всієї системи  $m_1 a + m_2 a = F$

$$F'_1 = -F_1$$

# Контрольна з Фізики №1

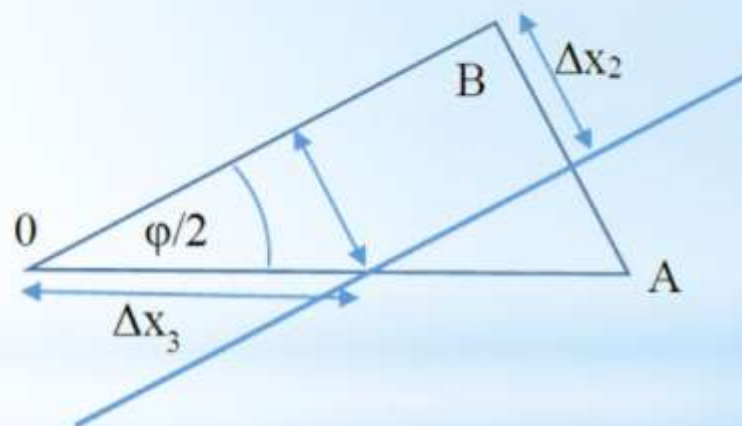
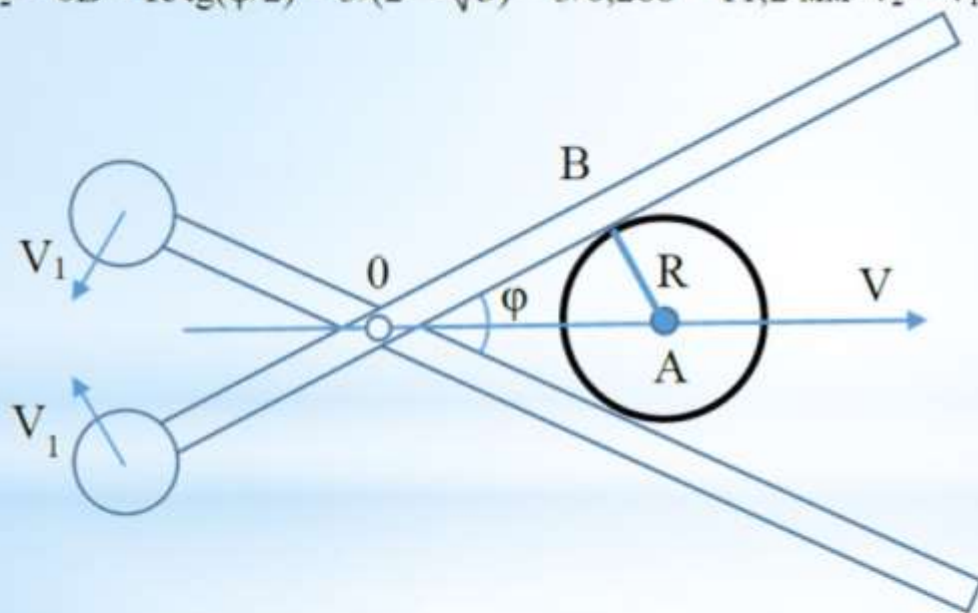
2. Тупими ножицями намагаються різати циліндричний зразок радіусу 3 мм, але він замість цього висковзує. В деяку мить часу пальці, що знаходяться на відстані 8 см від осі обертання лез у кільцях ножиць, рухаються зі швидкістю по 1 см/с кожний. З якою швидкістю рухається дріт, якщо кут розходження лез ножиць на цю мить  $30^\circ$ ? Вважати  $\sqrt{3} = 1,7$  та  $\sqrt{2} = 1,4$ .

## Розв'язок

Кутова швидкість обертання лез:  $\omega = v_1/r_1 = v_2/r_2$

$$r_2 = OB = R/\operatorname{tg}(\varphi/2) = 3/(2 - \sqrt{3}) = 3/0,268 = 11,2 \text{ мм} \quad v_2 = v_1 \cdot r_2/r_1 = 1 \cdot 11,2/80 = 0,14 \text{ см/с}$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{12}\right) \rightarrow 2 - \sqrt{3}$$



$$v_3 = v_2/\sin(\varphi/2) = 0,14/0,259 = 0,541 \text{ см/с}$$

$$v_3 = v_1 \cdot R/\operatorname{tg}(\varphi/2)/r_1/\sin(\varphi/2) = v_1 \cdot R/r_1 \cdot \operatorname{tg}(\varphi/2) \cdot \sin(\varphi/2) = 0,541 \text{ см/с}$$

На сайті вебінарів: <http://www.dnepredu.dp.ua/ман> Фізика

Григор'єв С.Б. ДНУ, ФФЕКС, ЛІТ



Дніпропетровський національний університет  
Дніпропетровський ліцей інформаційних технологій



# Електромагнітні явища

Григор'єв Сергій Борисович

Дніпропетровський національний університет,  
Дніпропетровський ліцей інформаційних технологій при ДНУ



# Електричне та магнітне поле

- Існують заряджені тіла
- Два типи заряду
- Притягання різнойменних та відштовхування однойменних

Заряд або кількість електрики:

$$[q] = \text{Кл}$$

Єдине електромагнітне поле:

- Електричне - напруженість  $E$
- Магнітне - магнітна індукція  $B$  (напруженість  $H$ )

Відносність руху

# Як створюється електричне поле

Силова та енергетична  
характеристики електричного поля:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_{\text{вн.}}}$$

$$\varphi = \frac{W}{q_{\text{вн.}}}$$

**Напруженість** –  
силова характеристики

**Потенціал** –  
енергетична характеристики

$$E = k \frac{q_{\text{созд.}}}{\epsilon r^2}$$

$$\varphi = k \frac{q_{\text{созд.}}}{\epsilon r}$$

$$E = 2\pi k \sigma$$

$$U = Ed$$

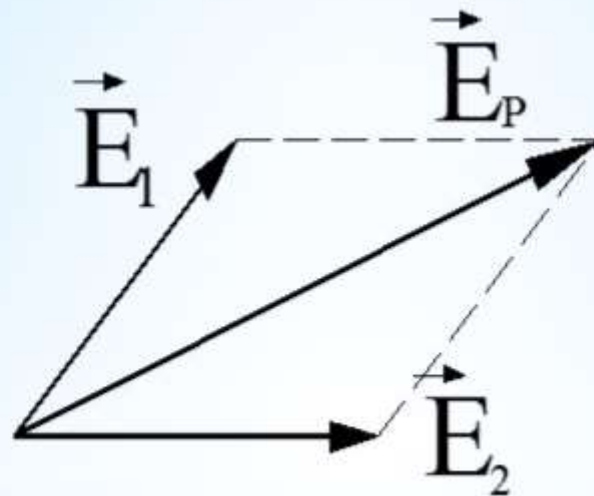
$$\varphi = 2\pi k \sigma d$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2}$$

$$W = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon r}$$

# Принцип суперпозиції

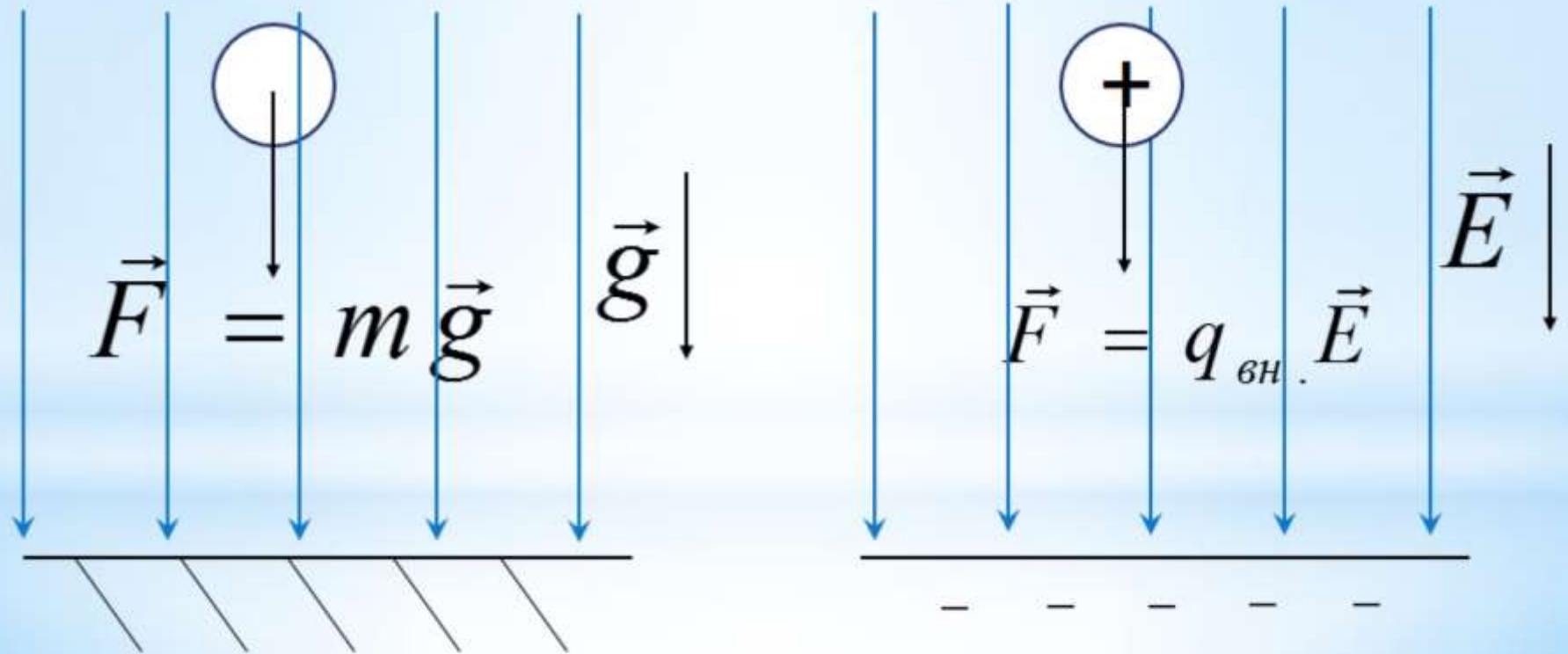
$$\vec{E}_p = \vec{E}_1 + \dots + \vec{E}_n$$



$$E = k \frac{q_{\text{созд}}}{\varepsilon r^2}$$

$$E = 2\pi k \sigma$$

# Аналогія між гравітаційним та електричним полем



Однорідні поля

# Рівняння Максвелла

Рівняння, що описують електромагнітне поле

$$D = \epsilon\epsilon_0 E; \quad B = \mu\mu_0 H;$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \\ \operatorname{rot} \vec{H} = \frac{4\pi}{c} \vec{j} + \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \\ \operatorname{div} \vec{D} = 4\pi\rho \\ \operatorname{div} \vec{B} = 0 \end{array} \right.$$

$\operatorname{rot} \vec{E}$  Вихрове поле  
із замкненими  
 $\operatorname{rot} \vec{H}$  силовими лініями

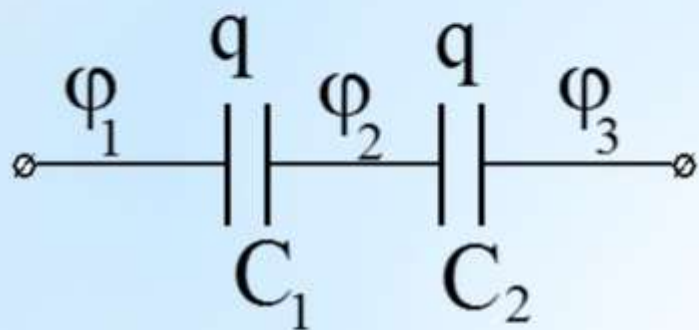
Рівняння, що описують  
електромагнітне поле

3+3+1+1=8 рівнянь  
для вакууму  
3+3 невідомих

Висновок 4 - незалежних

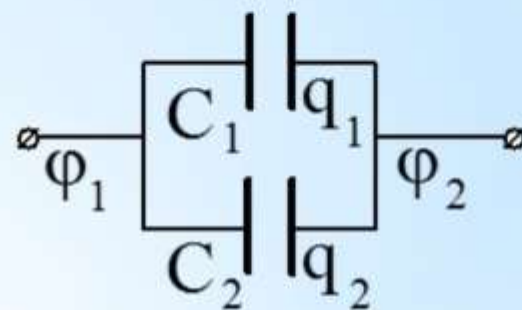
$\operatorname{div} \vec{E}$  Поле із силовими  
 $\operatorname{div} \vec{H}$  лініями, що розходяться

## З'єднання конденсаторів



послідовне

$$\frac{1}{C_{\text{посл.}}} = \frac{1}{C_1} + \dots + \frac{1}{C_n}$$



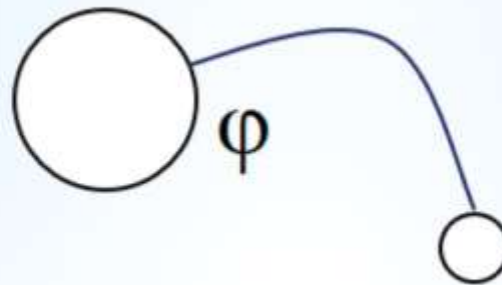
паралельне

$$C_{\text{пар.}} = C_1 + \dots + C_n$$

# Ємність одного тіла

$$\varphi_0 \rightarrow 0$$

Віддалені тіла

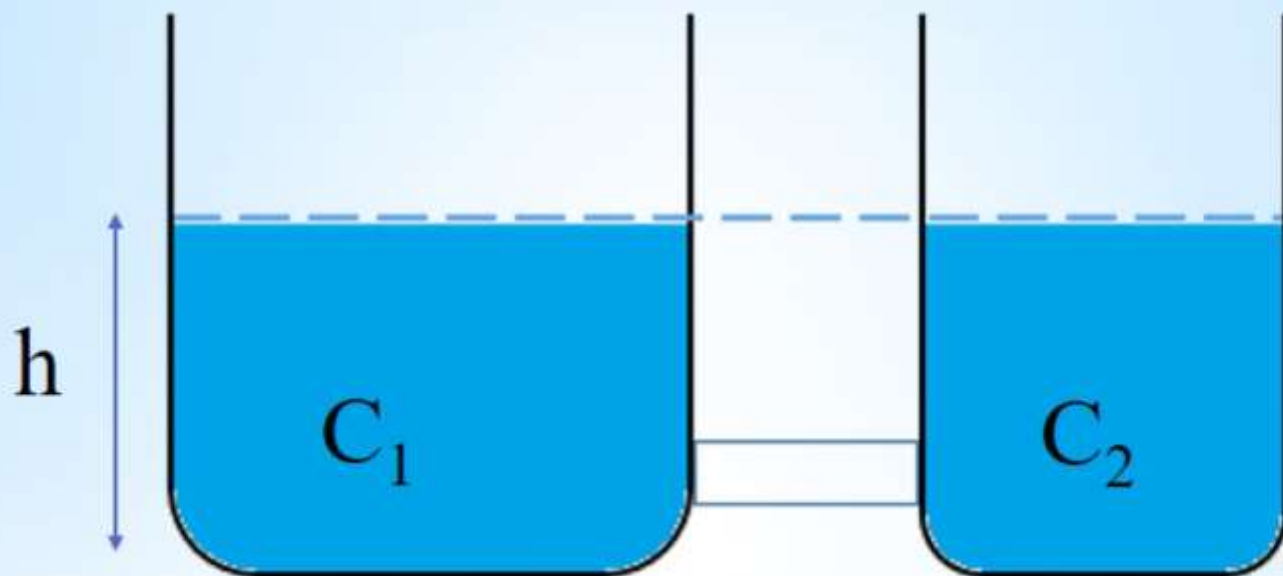


паралельне

$$C_{\text{пар.}} = C_1 + \dots + C_n$$

# Аналогія з'єднання конденсаторів

$$U \rightarrow h$$



Завдяки подібності формул, можна провести аналогію між наповненням сполучених посудин та зарядженням тіл

$$V = S \cdot h$$

$$C \rightarrow S \quad q \rightarrow V$$

$$q = C \cdot U$$

$$C_{\text{пар.}} = C_1 + \dots + C_n$$



# З'єднання конденсаторів

Запропонуйте аналогію для послідовного з'єднання конденсаторів

$$\frac{1}{C_{\text{посл.}}} = \frac{1}{C_1} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

Послідовне  
з'єднання

# Рівняння руху частинки

$$a = \frac{1}{m} F(x, v, t) = \frac{1}{m} \begin{cases} qE & k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \\ q[v, B] & I[\Delta l, B] \end{cases}$$

основне рівняння  $\rightarrow$  закон руху  $x = x(t, x_0, v_0)$

# Електростатична взаємодія

Електричне поле

$$F(x, v, t) = qE$$

$$E_n = q\varphi$$

Потенціальна сила, зберігає повну енергію

$$E = \text{const}$$

$$E = E_k + E_n = \text{const}$$

# Сила Лоренця

$$a = \frac{1}{m} F(x, v, t) = \frac{1}{m} q[v, B]$$

Гіроскопічна сила, сила що перпендикулярна швидкості не виконує роботи  $P = 0$

$$P = (F, v) = Fv \cos \alpha$$

# Сила Ампера

$$F = I[\Delta l, B]$$

Сила Ампера (усереднена сила) може виконувати роботу по переміщенню провідника

**Запитання?**