

Урок 33

Розв'язування задач.**Підготовка до контрольної роботи****Мета уроку:****навчальна:**

- сприяти формуванню умінь застосувати набуті знання про електричну і магнітну взаємодію на практиці під час розв'язування експериментальних, якісних та розрахункових задач.

розвивальна:

- активізувати розумову діяльність учнів, розвивати логічне та алгоритмічне мислення.

виховна:

- виховувати культуру наукового мовлення, культуру запису розв'язків задач;
- виховувати наполегливість, кмітливість, уміння сприймати точку зору іншого.

Тип уроку: формування знань, умінь, навичок.

«Коли задачу розв'язує інший, усе легко,
коли розв'язуєш сам – нічого не виходить».

Хід уроку

I. Організаційний момент

II. Актуалізація опорних знань

Інтерактивна вправа «Компетентність»

Завдання оцінюються по 0,5б.

- ❖ Магнітне поле існує тільки.... (навколо заряджених частинок)
- ❖ За напрямком магнітного поля беруть.... (напрямок від південного полюса S до північного N магнітної стрілки поміщеної в це поле)
- ❖ Силовою характеристикою магнітного поля є.....(магнітна індукція)
- ❖ 1 Тл – це.... (Н/ А·м)
- ❖ Напрямок вектора магнітної індукції.... (збігається з напрямком осі магнітної стрілки в поле від південного полюса до північного;збігається з напрямком вектора позитивної нормалі до вільно підвішеної рамки зі струмом правило свердлика;)
- ❖ Лінії магнітної індукції.... (Лінія, дотична якої в кожній точці співпадає з напрямком вектора магнітної індукції)
- ❖ Сила, що діє з боку магнітного поля на ділянку провідника зі струмом називають....(силою Ампера).
- ❖ Напрямок сили Ампера визначають за..... (правилом лівої руки)
- ❖ Сила, що діє з боку магнітного поля на заряджені частинки, що рухаються називається...(силою Лоренца)
- ❖ Напрямок сили Лоренца визначають за.... (правилом лівої руки)
- ❖ Наведіть приклади руху заряджених частинок у магнітному полі. (по прямій лінії, по колу, по гвинтовій лінії)

III. Розв'язування задач

Задача 1. Стержень лежить на горизонтальних рейках, які знаходяться на відстані 0,3 м одна від одної. Знайдіть індукцію магнітного поля, якщо стержень починає рухатися за сили струму в ньому 50 А. Маса стержня 0,5 кг, Коефіцієнт тертя між стержнем і рейками 0,2.

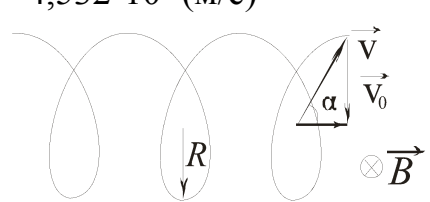
| | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Дано: $l=0,3$ м $I=50$ А $m=0,5$ кг $\mu=0,2$ | Розв'язок: За основним законом динаміки $F_A \geq F_0$, або | $B = \frac{0,2 \cdot 0,5 \cdot 9,8}{50 \cdot 0,3} = 0,065$ (Тл) |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|

| | | |
|---------|---------------------------------------------------|--|
| $B - ?$ | $BIl \geq \mu mg,$ звідки $B = \frac{\mu mg}{Il}$ | |
|---------|---------------------------------------------------|--|

Задача 2. Прямий провідник зі струмом 10 А в горизонтальному положенні підвішений на двох пружинах з однаковими розмірами і жорсткостями. Перпендикулярно на відрізок провідника довжиною 1,2 м діє горизонтально спрямоване однорідне магнітне поле з індукцією 160 мТл. На скільки зміниться довжина пружин, якщо магнітне поле зникне? Жорсткість пружин 40 Н/м.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Дано: $I=10$ А $l=1,2$ м $B=0,16$ Тл $k=40$ Н/м <hr/> $\Delta l - ?$ | Розв'язок: Розглянемо випадок, за якого сила ампера, що діє на провідник, спрямована вертикально вгору. За другим законом динаміки $mg = 2F_n + F_A,$ або $mg = 2k\Delta l + BIl,$ звідки $\Delta l = \frac{mg - BIl}{2k}.$ Якщо не враховувати вагу провідника $\Delta l = \frac{BIl}{2k}$ | $\Delta l = \frac{0,16 \cdot 10 \cdot 1,2}{2 \cdot 40} = 0,024$ (м) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|

Задача 3. Електрон, що влетів в однорідне магнітне поле під кутом 60° до лінії магнітної індукції, рухається по гвинтовій лінії діаметром 10 см з періодом 60 мкс. Визначити швидкість електрона.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дано: $\alpha = 60^\circ$ $D=0,1$ $T=60 \cdot 10^{-6}$ с <hr/> $v - ?$ | Розв'язок: Шлях, пройдений електронем за один оберт (за період) визначається: $s = 2\pi R = \pi D$ Для швидкості знаходимо: $v_0 = v \sin \alpha$ | $v = \frac{3,14 \cdot 0,1 \cdot 0,8660}{6 \cdot 10^{-5}} =$ $= 4,532 \cdot 10^3 \text{ (м/с)}$  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|--|------------------------------------------------|--|
| | $v_0 = \frac{s}{T}$ | |
| | <p>Отже:</p> $v = \frac{\pi D \sin \alpha}{T}$ | |

Задача 4. На паралельні горизонтальні рейки подано напругу і по провіднику AB (див. рисунок) тече струм 1 А. Під дією магнітного поля провідник рухається з прискоренням 2 м/с^2 . Знайдіть індукцію магнітного поля, якщо площа поперечного перерізу провідника дорівнює 1 мм^2 , а густина матеріалу провідника 2500 кг/м^3 . Тертя не враховуйте.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <p>Дано: $I=1 \text{ А}$ $a = 2 \text{ м/с}^2$ $s=1 \text{ мм}^2$ $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$ <hr/> $B - ?$</p> | <p>Розв'язок: Під дією сили Ампера, провідник отримує прискорення у напрямку дії цієї сили:</p> $ma = F_A,$ <p>або</p> $ma = BIl,$ <p>де</p> $m = \rho V = \rho ls$ <p>тоді</p> $\rho lsa = BIl.$ <p>отже</p> $B = \frac{\rho sa}{I}$ | $B = \frac{2500 \cdot 1 \cdot 2}{1} = 5000 \text{ (Тл)}$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|

Задача 5. Горизонтальний провідник масою 10 г і довжиною 100 мм висить на гнучких провідних невагомих підвісах. На нього діє однорідне магнітне поле. Вектор магнітної індукції напрямлено вертикально, сила струму в провіднику

10 А. Підвіси відхилилися на 20° від вертикалі (підвіси знаходяться поза магнітним полем). Знайдіть модуль вектора магнітної індукції.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Дано: $m=0,01$ кг $l=0,1$ м $I=10$ А $\alpha=20^\circ$ <hr/> $B - ?$</p> | <p>Розв'язок: За виконаним рисунком запишемо: $F_A = mgtg\alpha,$ або $BIl = mgtg\alpha$ звідки $B = \frac{mgtg\alpha}{Il}$</p> | $B = \frac{0,01 \cdot 9,8 \cdot 0,3640}{10 \cdot 0,1} =$ $= 3,5672 \cdot 10^{-2} \text{ (Тл)}.$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

Задача 6. Електрон описує в магнітному полі гвинтову лінію з радіусом $4 \cdot 10^{-3}$ м. Знайдіть крок гвинтової лінії, якщо вектор швидкості складає кут 30° з вектором магнітної індукції.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Дано: $R=4 \cdot 10^{-3}$ м $\alpha=30^\circ$ <hr/> $x - ?$</p> | <p>Розв'язок: За один оберт перпендикулярна до вектора магнітної індукції складова переміщення електрона рівна: $x = v_x T,$ де $v_x = v \cos\alpha$ Для вертикальної складової швидкості знаходимо: $v_0 = v \sin\alpha$ $v_0 = \frac{s}{T}$ Отже $x = 2\pi Rtg\alpha$</p> | $x = 2 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5774 =$ $= 0,0145 \text{ (м)}.$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

Задача 7. Прямий провідник масою 10 г підвішений горизонтально на двох тонких дротинах. Центральна частина провідника довжиною 20 см знаходиться в однорідному магнітному полі з індукцією 10^{-1} Тл (вектор магнітної індукції

напрявлено вертикально). На який кут від вертикалі відхиляться дротини, що підтримують провідник, якщо по ньому протікає струм 2 А?

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Дано: $m=0,01$ кг $l=0,2$ м $I=2$ А $B=10^{-1}$ Тл</p> <hr/> <p>$\alpha = 20^\circ$</p> | <p>Розв'язок: За виконаним рисунком (провідник зображено у перерізі) зв'язок між діючими силами наступний:</p> $F_A = mgtg\alpha,$ <p>або</p> $BIl = mgtg\alpha$ <p>звідки</p> $tg\alpha = \frac{BIl}{mg}$ $\alpha = \arctg \frac{BIl}{mg}$ | $\alpha = \arctg \frac{0,1 \cdot 2 \cdot 0,2}{0,01 \cdot 9,8} =$ $= \arctg 0,4081 = 22^\circ$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

Задача 8. Протон розганяється зі стану спокою в електричному полі з різницею потенціалів 1,5 кВ і влітає в однорідне магнітне поле перпендикулярно до ліній магнітної індукції. У магнітному полі він рухається по дузі кола радіусом 60 см. Визначити модуль вектора магнітної індукції.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Дано: $q=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл $m=1,67 \cdot 10^{-27}$ кг $U=1,5 \cdot 10^3$ В $R=0,6$ м $\sin \alpha = 1$</p> <hr/> <p>$B - ?$</p> | <p>Розв'язок: За енергією, якої протону надає електричне поле</p> $W = qU = \frac{mv^2}{2}$ <p>знаходимо для швидкості</p> $v^2 = \frac{2qU}{m} \quad (1)$ <p>З другого закону динаміки для руху протона в магнітному полі</p> $\frac{mv^2}{R} = Bqv$ <p>з урахуванням (1) знаходимо:</p> | $B = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,5 \cdot 10^3 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,36}} =$ $= 9,3 \cdot 10^{-3} \text{ (Тл)}.$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|--|-----------------------------------------------|--|
| | $B = \frac{mv}{Rq} = \sqrt{\frac{2Um}{qR^2}}$ | |
|--|-----------------------------------------------|--|

Задача 9. Однозарядні іони двох ізотопів аргону розганяються в електричному полі і потім в однорідному магнітному полі розділяються на два пучки, що рухаються у вакуумі по дугах кіл з радіусами 7,63 см і 8,05 см. Знайти відношення мас іонів двох ізотопів.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <p>Дано: $R_1=7,63$ см $R_2=8,05$ см <hr style="width: 100%;"/> $\frac{m_1}{m_2} - ?$</p> | <p>Розв'язок: Запишемо другий закон динаміки відповідно для руху кожного ізотопу в магнітному полі</p> $\frac{m_1 v^2}{R_1} = Bqv$ $\frac{m_2 v^2}{R_2} = Bqv$ <p>За умови рівності початкових швидкостей знаходимо</p> $\frac{m_1}{m_2} = \frac{R_1}{R_2}$ | $\frac{m_1}{m_2} = \frac{7,63}{8,05} = 0,948$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|

Задача 10. Протон влітає зі швидкістю 60 км/с у простір з електричним і магнітним полями, напрямки яких збігаються, перпендикулярно до полів. Знайдіть напруженість електричного поля, якщо індукція магнітного поля дорівнює 0,1 Тл, а початкове прискорення протона, викликане дією цих полів, складає 10^{12} м/с².

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Дано: $q=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл $m=1,67 \cdot 10^{-27}$ кг $v=6 \cdot 10^4$ м/с $B=0,1$ Тл $a=10^{12}$ м/с² <hr style="width: 100%;"/> $E - ?$</p> | <p>Розв'язок: Прискорення, викликане полями, дорівнює геометричній сумі прискорень, викликаних окремо кожним полем</p> $a = a_e + a_m$ $a_e = \frac{qE}{m}, \quad a_m = \frac{Bqv}{m}$ <p>Після підстановки одержуємо:</p> | $E = \frac{10^{12} \cdot 1,67 \cdot 10^{-27}}{1,6 \cdot 10^{-19}} - 0,1 \cdot 6 \cdot 10^4 =$ $= 589,6 \cdot 10^3 \text{ (В/м)}$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|--|------------------------------------|--|
| | $a = \frac{qE}{m} + \frac{Bqv}{m}$ | |
| | звідки | |
| | $E = \frac{am}{q} - Bv$ | |

Задача 11. Визначити величину вектора індукції магнітного поля, в якому на провідник довжиною активної частини 5 см діє сила 50 мН? Сила струму у провіднику 25 А. Провідник розміщений у просторі перпендикулярно лініям індукції магнітного поля.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <p>Дано: $l=0,05$ м $F=0,05$ Н $I=25$ А $\sin \alpha = 1$ <u>$B - ?$</u></p> | <p>Розв'язок: З формули для визначення сили Ампера $F = BIl \sin \alpha$ знаходимо: $B = \frac{F}{Il \sin \alpha}$</p> | $B = \frac{0,05}{25 \cdot 0,05 \cdot 1} = 0,04 \text{ (Тл)}$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

Задача 12. В однорідне магнітне поле з індукцією 0,01 Тл перпендикулярно до ліній індукції влітає протон з кінетичною енергією $12 \cdot 10^{-16}$ Дж. Який радіус траєкторії руху протона?

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Дано: $B=0,01$ Тл $W=12 \cdot 10^{-16}$ Дж $q=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл $m=1,67 \cdot 10^{-27}$ кг <u>$R - ?$</u></p> | <p>Розв'язок: Сила Лоренца зрівноважується доцентровою силою: $Bqv = \frac{mv^2}{R}$ З рівняння для кінетичної енергії протона</p> | $R = \frac{\sqrt{2 \cdot 1,2 \cdot 10^{-16} \cdot 1,67 \cdot 10^{-27}}}{0,01 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 62,5 \cdot 10^{-6} \text{ (м)}$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|--|-----------------------------|--|
| | $W = \frac{mv^2}{2}$ | |
| | знаходимо: | |
| | $v^2 = \frac{2W}{m}$ | |
| | Для радіуса знаходимо: | |
| | $R = \frac{\sqrt{2Wm}}{Bq}$ | |

Задача 13. У мас-спектрографі заряджені частинки прискорюються електричним полем на ділянці з різницею потенціалів U і попавши в магнітне поле з індукцією B , описують коло радіуса R . Вивести формулу для розрахунку

питомого заряду частинки $\frac{q}{m}$, якщо їх початкова швидкість рівна нулеві.

| | |
|------------------|----------------------------------------------------------------|
| Дано: | Розв'язок: |
| $U,$ | При русі в електричному полі робота поля витрачається на зміну |
| $B,$ | кінетичної енергії, тобто |
| R | $qU = \frac{mv^2}{2} \quad (1).$ |
| $\frac{q}{m}$ -? | За другим законом динаміки для руху частинки в магнітному полі |
| | $Bqv = \frac{mv^2}{R} \quad (2).$ |
| | Розділивши (1) на (2), знаходимо вираз для швидкості: |
| | $v = \frac{2U}{RB}$ |
| | Підставивши останній вираз в рівняння (2), визначаємо: |
| | $\frac{q}{m} = \frac{2U}{R^2 B^2}$ |

Задача 14. В однорідне магнітне поле, індукція якого 1 Тл, помістили прямий провідник довжиною 40 см, сила струму в ньому 25 А. Визначте кут між напрямком ліній магнітної індукції й напрямком струму в провіднику, якщо відомо, що на провідник діє сила Ампера 5 Н?

Дано:

$B = 1 \text{ Тл}$

Розв'язання:

Скористаємось формулою сили Ампера.

$$\begin{aligned} \ell &= 40 \text{ см} = 0,1 \text{ м} & F &= B \cdot I \cdot \Delta l \cdot \sin \alpha; \\ I &= 25 \text{ А} & \sin \alpha &= F / (B \cdot I \cdot \Delta l) \\ F_A &= 5 \text{ Н} & \sin \alpha &= 5 / (1 \cdot 25 \cdot 0,4) = 0,5 \\ \alpha &=? & \text{Звідси } \alpha &= 30^\circ. \end{aligned}$$

Відповідь: 30° .

Задача 15. Провідник зі струмом 5А знаходиться в магнітному полі з індукцією 10 Тл. Визначити довжину провідника, якщо магнітне поле діє на нього з силою 20Н і перпендикулярно розташоване до провідника.

Handwritten solution for Problem 15:

$$\begin{array}{l|l} I = 5 \text{ А} & F_A = I B \ell \sin \alpha \\ B = 10 \text{ Тл} & \ell = \frac{F_A}{I B \sin \alpha} = \frac{F_A}{I B} \\ F_A = 20 \text{ Н} & \ell = \frac{20 \text{ Н}}{5 \text{ А} \cdot 10 \text{ Тл}} = 0,4 \text{ м} \\ \alpha = 90^\circ & \\ \hline \ell = ? & \end{array}$$

Задача 16. На прямий провідник довжиною 20см, розташований перпендикулярно до ліній магнітної індукції поля, значення якої 0,06Тл, діє сила 0,27Н. Визначте силу струму в провіднику.

Handwritten solution for Problem 16:

$$\begin{array}{l|l} \ell = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м} & F_A = B \ell I \sin \alpha = B \ell I \\ B = 0,06 \text{ Тл} & I = \frac{F_A}{B \ell} \\ F_A = 0,27 \text{ Н} & I = \frac{0,27 \text{ Н}}{0,2 \text{ м} \cdot 0,06 \text{ Тл}} = 40 \text{ А} \\ \hline I = ? & \end{array}$$

Задача 17. Визначити доцентрову силу, яка діє на протон в однорідному магнітному полі з індукцією 0,01Тл (вектор магнітної індукції перпендикулярний до вектора швидкості), якщо радіус кола, по якому рухається протон дорівнює 5см.

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $R = 5 \text{ мОм} = 0,005 \text{ м}$ $B = 0,01 \text{ Тл}$ $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $m = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ | $F_{\text{ц}} = F_{\text{л}} = q vB \sin \alpha = 1 =$ $= q vB$ $R = \frac{mv}{ q B} \rightarrow v = \frac{R q B}{m}$ $v = \frac{0,005 \text{ м} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 0,01 \text{ Тл}}{1,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}} \approx 5 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ |
| $F_{\text{ц}} = ?$ | $F_{\text{ц}} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 5 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,01 \text{ Тл} = 8 \cdot 10^{-17} \text{ Н}$ |

Задача 18. Яка швидкість зарядженого тіла, яке рухається в магнітному полі з індукцією 2 Тл, якщо на нього з боку магнітного поля діє сила 32 Н. Швидкість і магнітне поле взаємно перпендикулярні. Заряд тіла дорівнює 0,5 мКл.

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $B = 2 \text{ Тл}$ $F_{\text{л}} = 32 \text{ Н}$ $q = 0,5 \text{ мКл} = 0,0005 \text{ Кл}$ | $F_{\text{л}} = q Bv \sin \alpha = q Bv$ $v = \frac{F_{\text{л}}}{ q B}$ $v = \frac{32 \text{ Н}}{5 \cdot 10^{-4} \text{ Кл} \cdot 2 \text{ Тл}} = 32000 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 32 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ |
| $v = ?$ | |

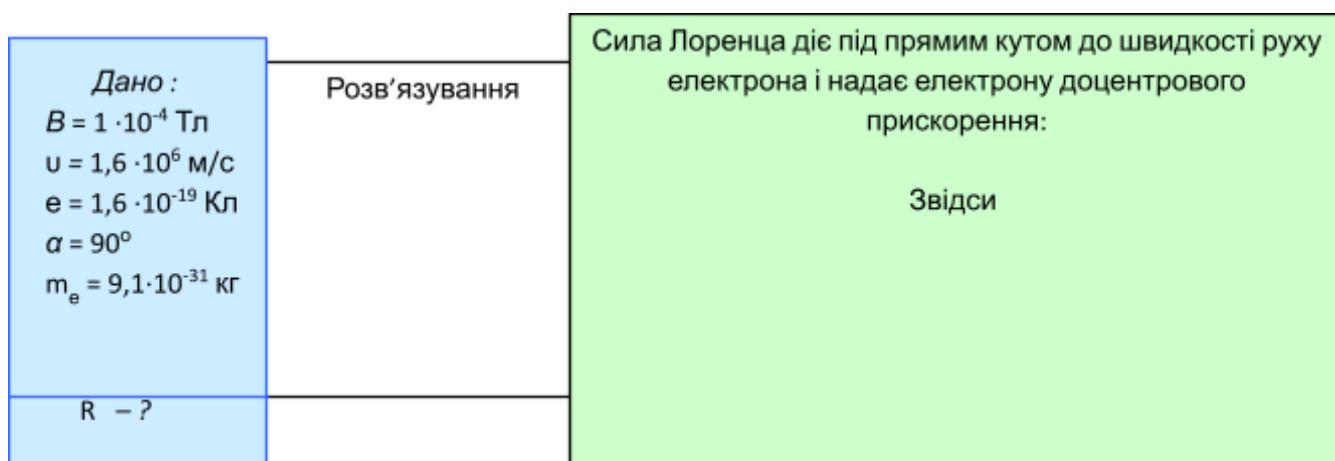
Задача 19. Плоска прямокутна котушка із сторонами 1 см і 0,5 см, що має 100 витків, перебуває в однорідному магнітному полі. Яке значення магнітної індукції поля, якщо при струмі в котушці 1 А на неї діє максимальний момент 0,01 Н

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Дано:</p> $a = 1 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ $b = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ $N = 100$ $I = 1 \text{ А}$ $M_{\text{max}} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ Н} \cdot \text{м}$ | Розв'язування | <p>Модуль магнітної індукції визначається за формулою:</p> <p>Ця формула справедлива для рамки з одним витком. Для N витків можна вважати, що площа рамки в N разів більша:</p> |
| <p>$B = ?$</p> | | |

Задача 20. Яке значення модуля магнітної індукції в точці поля, що віддалена на 3 см від нескінченно довгого провідника, по якому проходить струм 6 А.



Задача 21. Електрон влітає в однорідне магнітне поле з індукцією 10^{-4} Тл перпендикулярно до ліній магнітної індукції. Його швидкість $1,6 \cdot 10^6$ м/с. знайти радіус кола, яким рухається електрон.



IV. Підсумок уроку

Інтерактивна вправа «Результат»

Учні роблять висновки про те, чого вони навчилися на уроці, якого результату досягли.

Закінчимо наш урок словами Блеза Паскаля: «Не тільки сама істина дає впевненість, але й пошук її».

Дякую всім за урок, ви молодці, гарно попрацювали.

V. Домашнє завдання.

1. Повторити §10-16
2. Завдання для самоперевірки стор.94