

## Част 1 – Задачи от мен

### Задача 1

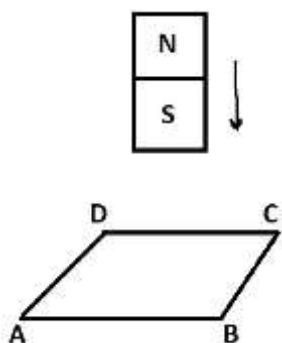
Магнитният поток през проводников контур се изменя с постоянна скорост от  $\Phi_1 = -0,1 \text{ Wb}$  до  $\Phi_2 = 0,3 \text{ Wb}$  за време  $\Delta t = 0,1 \text{ s}$ .

- Колко е индуцираното ЕДН?
- Колко е токът през веригата, ако екв. съпротивление на веригата е  $R_{\text{екв}} = 8 \Omega$ .

### Задача 2

Намотка с  $N = 200$  навивки и напречно сечение  $S = 10 \text{ cm}^2$  е поставена в еднородно магнитно поле, чиято индукция се изменя със скорост  $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0,2 \text{ T/s}$ . Индукционните линии са перпендикулярни на напречното сечение на намотката. Колко волта е индуцираното в намотката ЕДН?

### Задача 3



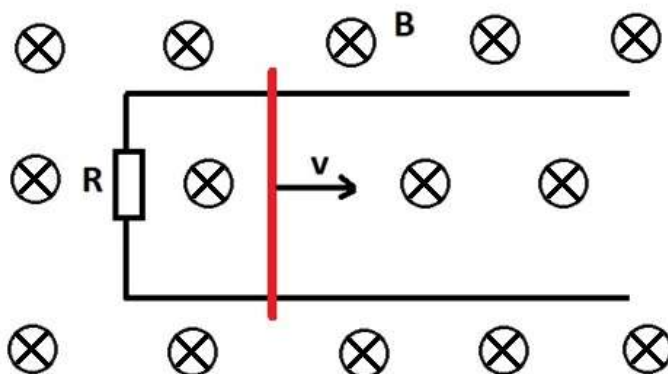
Магнит се приближава към затворената токова рамка (ел верига) ABCD. При това магнитната индукция на полето в равнината на пръстена се увеличава от  $B_1 = 0,01 \text{ T}$  до  $B_2 = 0,02 \text{ T}$ . Ако знаете, че рамката е с формата на квадрат със страна  $a = 4 \text{ cm}$ , има съпротивление  $R = 0,01 \Omega$ , а индукцията променя стойността си за време  $t = 0,1 \text{ s}$ , то намерете:

- Големината на индуцираното ЕДН.
- Посоката на тока – използвайте двата метода – Правило на Ленц и правило на нормалата.
- Големината на индуцирания ток.

### Задача 4

Проводников контур е съставен от две успоредни метални релси, разположени на разстояние  $l = 0,04 \text{ m}$  една от друга, резистор със съпротивление  $R = 8 \Omega$  и метална пръчка (червено), която се хлъзга по релсите с постоянна скорост  $v$ . Контурът се намира в еднородно магнитно поле с индукция  $B = 0,2 \text{ T}$ , насочена към чертежа, перпендикулярно на равнината му. Ако знаете, че токът през резистора е  $0,5 \text{ mA}$ , то намерете:

- Посоката на индуцирания ток.
- Скоростта, с която се движи пръчката.



### Задача 5

Правоъгълна метална рамка ABCD се намира до дълъг праволинеен проводник, сукореден на страната AB. По проводника тече ток  $I$ , чиято големина се увеличава с времето.

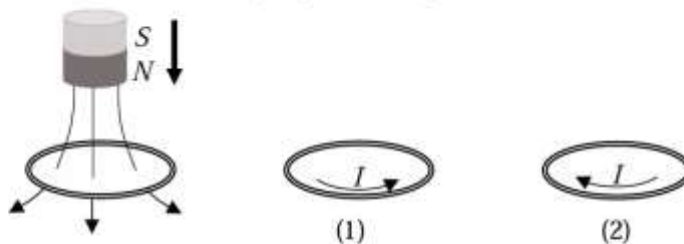


- Определете посоката на индуцирания в рамката ток.
- Каква е посоката на магнитната сила, която действа на рамката?

## Част 2 – Задачи от теста на матурата

### 1 Задача

На фигурата вляво е илюстриран един от опитите на Фарадей. Постоянен магнит с полюси  $N$  и  $S$  се доближава към метален пръстен. На коя от номерираните фигури правилно е означена посоката на индуцирания в пръстена ток  $I$ ?

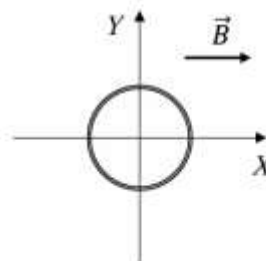


- А) на фигура 1
- Б) на фигура 2
- В) в пръстена се индуцира променлив ток
- Г) в пръстена не се индуцира ток

### 2 Задача

Метален пръстен лежи в равнината  $XU$ . Пръстенът се намира в еднородно магнитно поле с индукция  $\vec{B}$ , успоредна на оста  $X$ , както е показано на фигурата. При кое от изброените движения в пръстена се индуцира електродвижещо напрежение?

- А) преместване по оста  $X$
- Б) преместване по оста  $Y$
- В) завъртане около оста  $X$
- Г) завъртане около оста  $Y$



### 3 Задача

Неподвижна навивка е разположена перпендикулярно на магнитните индукционни линии на еднородно магнитно поле. Магнитният поток се увеличава от  $0,2 \text{ T} \cdot \text{m}^2$  до  $0,7 \text{ T} \cdot \text{m}^2$  за  $0,01 \text{ s}$ . Индуцираното електродвижещо напрежение е:

- А)  $2 \cdot 10^{-2} \text{ V}$
- Б)  $2 \text{ V}$
- В)  $5 \text{ V}$
- Г)  $50 \text{ V}$

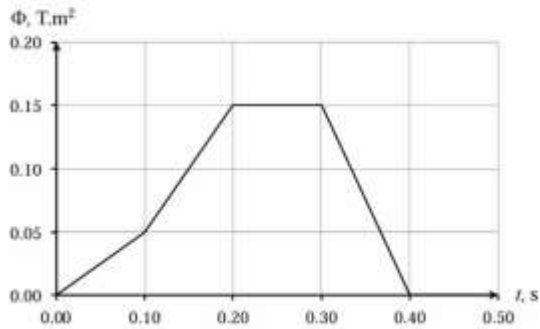
### 4 Задача

Проводяща рамка с площ  $S$  е поставена в магнитно поле с индукция  $B$ , перпендикулярна на равнината на рамката. Магнитната индукция се променя от  $B$  до  $0$  за време  $t$ . Индуцираното напрежение в рамката е:

- А)  $\mathcal{E} = \frac{\Delta BS}{t}$
- Б)  $\mathcal{E} = \Delta BSt$
- В)  $\mathcal{E} = \frac{2\Delta BS}{t}$
- Г)  $\mathcal{E} = \frac{\Delta BS}{2t}$

### 5 Задача

Показано е изменението на магнитния поток през площта, заградена от затворен проводник. В кой от посочените интервали време индуцираното електродвижещо напрежение в проводника е 1 V?

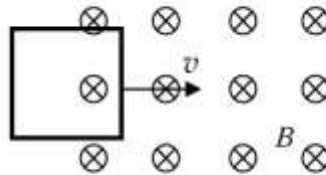


- А) от 0s до 0,10s
- Б) от 0,10s до 0,20s
- В) от 0,20s до 0,30s
- Г) от 0,30s до 0,40s

### 6 Задача

Квадратна проводяща рамка със страна  $a$  навлиза със скорост  $v$  в еднородно магнитно поле с индукция  $B$ . Магнитната индукция е перпендикулярна на равнината на рамката. На кой ред е даден правилният израз за индуцираното напрежение  $\mathcal{E}$  в рамката?

- А)  $\mathcal{E} = Bav$
- Б)  $\mathcal{E} = Ba^2v$
- В)  $\mathcal{E} = Bav^2$
- Г)  $\mathcal{E} = B\sqrt{av}$



### 7 Задача

В работата на кое от устройствата НЕ се използва явлението електромагнитна индукция?

- А) безжично зарядно устройство за мобилен телефон
- Б) индукционен котлон на кухненска печка
- В) компас с магнитна стрелка
- Г) трансформатор

### 8 Задача

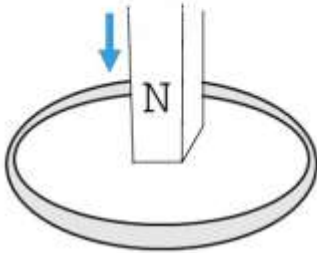
В електрически трептящ кръг енергията може да се натрупва:

- А) само в кондензатора
- Б) в кондензатора и намотката
- В) в намотката и резистора
- Г) само в резистора

### 9 Задача

Постоянен магнит се приближава със северния си полюс към метален пръстен. Привлича ли се, или се отблъсква пръстенът от магнита и каква е посоката на индуцирания ток в пръстена, гледано от страната на приближаващия се магнит?

- А) привлича се; по часовниковата стрелка
- Б) привлича се; обратна на часовниковата стрелка
- В) отблъсква се; по часовниковата стрелка
- Г) отблъсква се; обратна на часовниковата стрелка



### 10 Задача

Разглеждаме електрически трептящ кръг в момент, в който кондензаторът е напълно зареден. След време  $\frac{T}{4}$  във веригата:

- А) не тече ток и енергията на трептящия кръг е само електрична
- Б) не тече ток и енергията на трептящия кръг е само магнитна
- В) тече ток и енергията на трептящия кръг е само магнитна
- Г) тече ток и енергията на трептящия кръг е само електрична

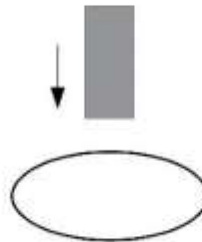
### 11 Задача

Към вътрешността на метален пръстен от едно и също положение се приближава прав магнит по два начина:

1. за време  $\Delta t_1 = 0,1 \text{ s}$ ;
2. за време  $\Delta t_2 = 2 \text{ s}$ .

За индуцирания ток в двата случая е вярно:

- А)  $I_1 > I_2$ , ако северният полюс е нагоре
- Б)  $I_1 < I_2$ , ако южният полюс е нагоре
- В)  $I_1 > I_2$ , независимо кой полюс е нагоре
- Г)  $I_1 < I_2$ , независимо кой полюс е нагоре



### 12 Задача

В таблицата е показано как се изменя енергията  $W$  на магнитното поле в намотка в електрически трептящ кръг с течение на времето.

$t, \cdot 10^{-6} \text{ s}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$W, \cdot 10^{-11} \text{ J}$	0	1	2	1	0	1	2	1	0

Периодът на електромагнитните трептения е:

- А)  $8 \cdot 10^{-6} \text{ s}$
- Б)  $6 \cdot 10^{-6} \text{ s}$
- В)  $4 \cdot 10^{-6} \text{ s}$
- Г)  $2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$

### 13 Задача

Когато в един електрически трептящ кръг токът е максимален:

- А) енергията на кондензатора е максимална
- Б) енергията на намотката е максимална
- В) напрежението върху намотката е максимално
- Г) напрежението върху кондензатора е максимално

### Част 3 – Задачи с пълно решение от матурата

#### 1 Задача

Магнитната индукция във вътрешността на проводников контур с площ  $S = 1 \text{ m}^2$  се променя от  $B_1 = 0,6 \text{ T}$  до  $B_2 = 0,8 \text{ T}$  за време  $t = 0,2 \text{ s}$ . Равнината на контура е перпендикулярна на магнитната индукция. Определете:

- А) изменението на магнитния поток  $\Delta\Phi$  през контура
- Б) индуцираното електродвижещо напрежение в контура

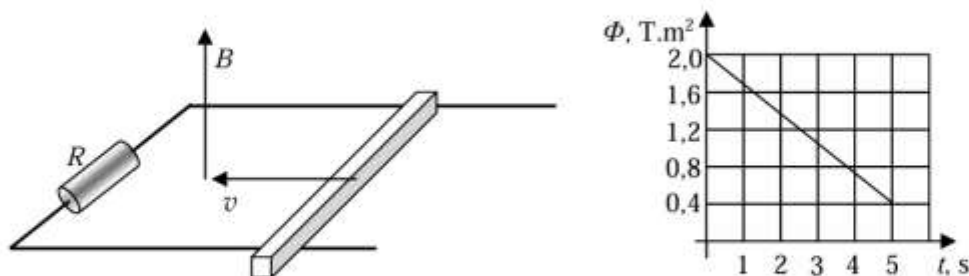
#### 2 Задача

Проводников контур с форма на правоъгълник със страни  $a = 5 \text{ cm}$  и  $b = 10 \text{ cm}$  е поставен в еднородно магнитно поле с индукция  $B = 0,8 \text{ T}$ , която равномерно намалява до  $0$  за време  $t = 0,01 \text{ s}$ . Равнината на контура е перпендикулярна на магнитната индукция. Определете:

- А) изменението на магнитния поток през контура
- Б) индуцираното напрежение в контура

#### 3 Задача

Проводник се движи равномерно със скорост  $v = 2 \text{ m/s}$  върху успоредни проводящи релси. Към релсите е включен резистор със съпротивление  $R = 10 \Omega$ . Цялата система се намира в еднородно вертикално магнитно поле. Съпротивлението на релсите и на проводника се пренебрегва. Потокът на магнитното поле  $\Phi$  през контура, образуван от проводника, релсите и резистора се изменя с времето, както е показано на графиката.



- А) Намерете изменението  $\Delta\Phi$  на магнитния поток за първите 5 s.
- Б) Колко е големината на индуцираното напрежение  $\mathcal{E}$  в контура?
- В) Намерете електричния ток  $I$ , който тече през резистора  $R$ .

#### 4 Задача

В намотка, с индуктивност  $10 \text{ mH}$ , тече електричен ток  $2 \text{ A}$ .

- А) Намерете магнитния поток  $\Phi$  през намотката.
- Б) Намерете енергията  $W$  на магнитното поле на намотката.