

Част 2 – Задачи от теста на матурата

Задача 1

Г

Задача 2

А

Задача 3

В

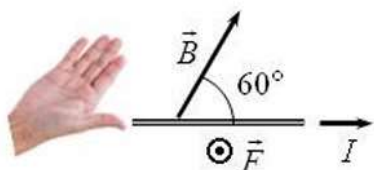
Задача 4

А

Част 3 – Задачи с пълно решение от матурата

Задача 1

а) Като се използва правилото на изпънатите пръсти на дясната ръка, се вижда, че силата \vec{F} действа от чертежа към нас, както е показано на фигурата със знака \odot .



б) От закона на Ампер получаваме:

$$F = IB\ell \sin \theta = 4 \text{ A} \cdot 0,58 \text{ T} \cdot 0,15 \text{ m} \cdot \sqrt{3}/2 \approx 0,30 \text{ N}$$

За чертеж с правилно означена посока на силата или за словесно пояснение, че силата е от чертежа навън **1 точка**

За правилно записана формула на Ампер **1 точка**

За правилен числен отговор **1 точка**

Задача 2

Дадената точка от земната повърхност се намира на разстояние от кабела $r = h$. От закона на Ампер за магнитната индукция на праволинеен проводник следва:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi h}$$

$$h = \frac{\mu_0 I}{2\pi B} = \frac{2 \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A} \cdot 30 \text{ A}}{2 \cdot 10^{-5} \text{ T}} = 0,3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

Записан е законът на Ампер **1 точка**

Посочено е, че $r = h$ **1 точка**

Получена е стойността на h **1 точка**

Задача 3

А) Запис на закона на Ампер: $F = BIl \sin \theta$, $F = BIl \sin 60^\circ$ 1 точка

За верен израз $I = \frac{F}{Bl \sin 60^\circ}$ и числен отговор $I = \frac{10}{\sqrt{3}}$ А 1 точка

Б) Приложено е правилото на изпънатите пръски на дясната ръка и е определена вярно посоката на тока от М към К. 1 точка

Задача 4

А) „нагоре” или „на север” или означен на чертеж (1 точка)

Б) $ma = BIl$ (1 точка)

$$a = \frac{BIl}{m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ точка})$$

Задача 5

А) От закона на Ампер следва, че най-голяма е магнитната сила, когато ъгълът между посоката на тока и посоката на индукцията на магнитното поле е $\theta = \frac{\pi}{2} \text{ rad} = 90^\circ$, т.е. проводникът е перпендикулярен на индукцията на магнитното поле. 1 точка

Б) Максималната магнитна сила е $F_{\max} = BIl = 9 \text{ N}$ 1 точка

В) От закона на Ампер следва, че магнитната сила е нула, когато проводникът е успореден на магнитната индукция. 1 точка

Задача 6

А) Сила на Ампер е насочена надясно. 0,5 точки

$$F = BIl \quad \dots\dots\dots 0,5 \text{ точки}$$

Б) $a = \frac{BIl}{m}$ 0,5 точки

В) Скоростта на проводника преди да започне изкачването е:

$$v = at = \frac{BIl}{m} t \quad \dots\dots\dots 0,5 \text{ точки}$$

а височината h ще бъде намерена от закона за запазване на енергията:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh \quad \dots\dots\dots 0,5 \text{ точки}$$

$$h = \frac{v^2}{2g} \quad \dots\dots\dots 0,5 \text{ точки}$$

Задача 7

А) Магнитната сила, с която първия кръгов проводник действа на втория определяме по закона на Ампер: $F = BIl = BI2\pi r$, а магнитното поле на разстояние h от него е: $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi h}$, от където търсената формула е:

$$F = \frac{\mu_0 I^2 r}{h} \dots\dots\dots 1, 5 \text{ точки}$$

Б) $F \approx 6,3 \cdot 10^{-3} \text{ N} \dots\dots\dots 0,5 \text{ точки}$

В) Проводниците се привличат..... 1 точка

Задача 8

А) $F_A = B \cdot I \cdot \ell$

$F_A = 50 \cdot 10^{-3} = 50 \text{ mN}$

0,5 точка

1 точка

Б) Работата е равна на:

$A = F_A \cdot s$

$A = 4 \cdot 10^{-3} \text{ J} = 4 \text{ mJ}$

1 точка

0,5 точка