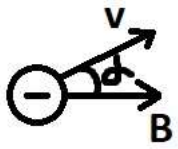
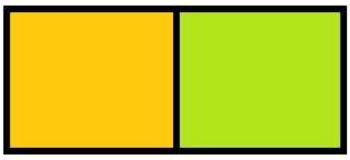
Част 1 – Задачи от мен

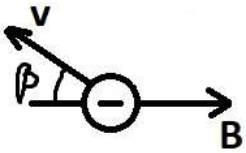
Задача 1

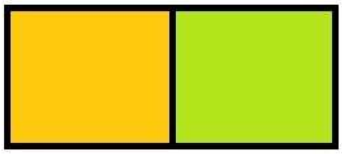
а) Разполагате със странен магнит, чиито полюси не са оцветени във синьо и червено, както е прието. Намерете на кой от цветовете съответства северния полюс и на кой от цветовете – южния. В полето на магнита е поставена заредена частица със скорост $v = 2.10^4$ m/s и заряд $q = 2.10^{-6}$ C. Ако знаете, че големината на магнитното поле в точката, където се намира частицата, е B = 0,025 T и ъгълът между векторите B и v е $\alpha = 37^0$, то намерете големината и посоката на магнитната сила, която ще действа на заредената частица.





б) Ако във същата точка е поставено друго заредено тяло с неизвестен заряд, но знаете, че му действа магнитна сила с големина F = 0,8 mN, то намерете заряда на тялото. Скоростта на зареденото тяло е същата, а ъгълът $\beta = 53^0$.





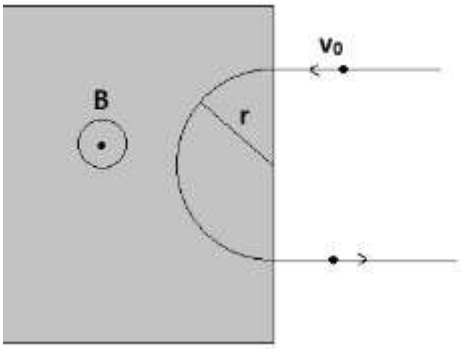
Задача 2

Заредена частица влиза със скорост $v = 3{,}14.10^4$ m/s в еднородно магнитно поле както е показано на чертежа. Посоката на индукцията е към вас, а частицата се движи перпендикулярно на индукцията. Частицата описва окръжност с радиус r = 5 см. в полето. Намерете:

а) Какъв е знакът на заряда на частицата.

б) Изменя ли се големината на скоростта на частицата след преминаването ѝ през магнитното поле.

в) Колко секунди частицата се намира в магнитното поле?

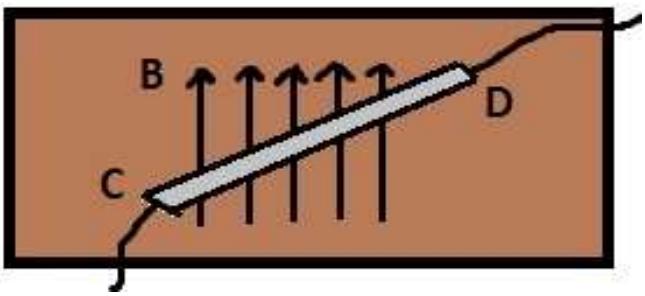


Задача 3

Върху хоризонтална маса лежи алуминиева жичка с напречно сечение $S = 0{,}01$ mm^2. Тя се намира в земното магнитно поле, което е насочено на север и сключва ъгъл $\theta = 30^0$ с жичката.

При каква големина на тока I магнитната сила, действаща на жичката, ще уравновеси силата на тежестта ѝ? (Жичката няма да натиска масата)

В каква посока трябва да тече токът – от т.C към т.D или от т.D към т.C.



Индукцията на Земното магнитно поле е $B = 5.10^{-5}$ T.

Земното ускорение е $g = 9{,}8$ m/s^2. Плътността на алуминия е $\rho = 2700$ kg/m^3.

Задача 4

В селектор по скорости се ползва кондензатор, зареден до напрежение U = 6 V с разстояние между плочите d = 2 mm, поставен в магнитно поле B = 1 mT. Частици с какви скорости ще излизат от селектора?

Задача 5

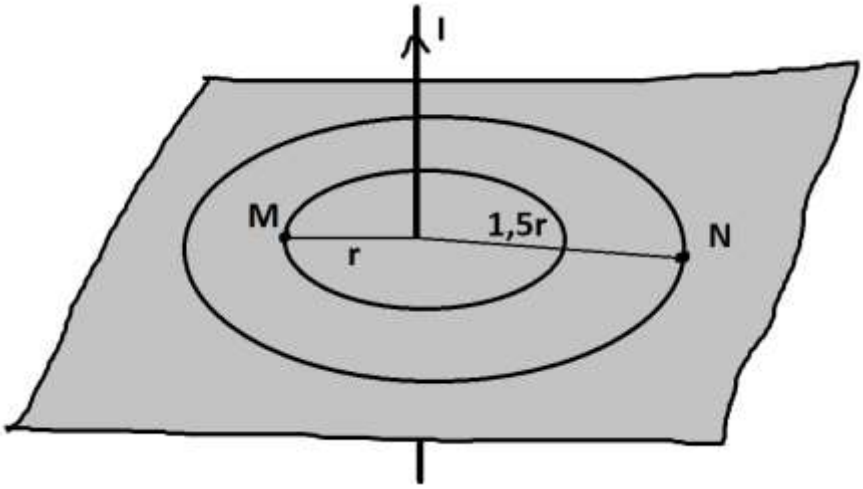
Електрон със скорост $v = 4{,}8.10^6$ m/s попада в еднородно магнитно поле с индукция B = 1 mT.
а) Намерете радиуса на окръжността, по която ще обикаля електрона.
б) Намерете времето, за което той ще прави една пълна обиколка.

Задача 6

В опита на Оерстед по прав проводник се пуска ток I = 50 A при което магнитната стрелка се отклонява от посоката север-юг и застава перпендикулярно на проводника. На какво разстояние r от проводника трябва да се намира магнитната стрелка, за да бъде индукцията B на магнитното поле на тока 10 пъти по-голяма от индукцията $B_0 = 5.10^{-5}$ T на земното магнитно поле?

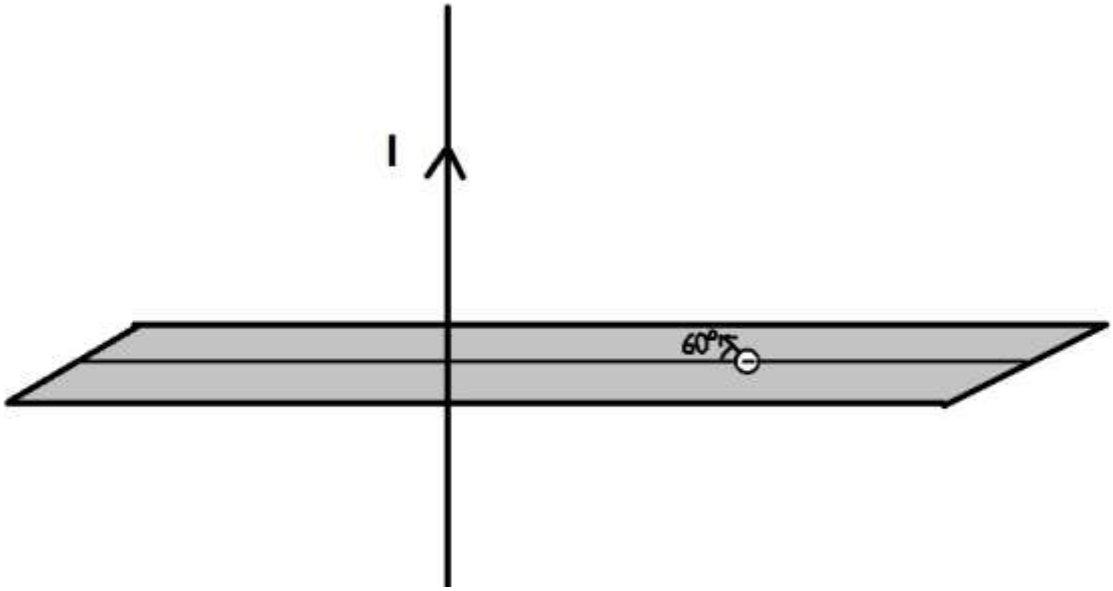
Задача 7

Показани са ви две от индукционните линии на магнитното поле на прав проводник, по който тече ток. Намерете:
а) Посоката на магнитната индукция в т.M и т.N.
б) Колко е магнитната индукция в т. N, ако индукцията в т.M е $B_M = 3$ mT.



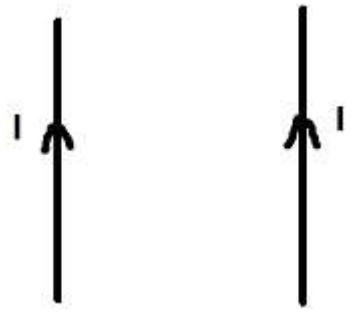
Задача 8

Отрицателно заредена частица със заряд $q = -2.10^{-6}$ C попада в магнитното поле на дълъг прав проводник, по който тече ток I = 5 A. Ако частицата има скорост $v = 3.10^4$ m/s и е на разстояние r = 10 см. от проводника под ъгъл, както виждате на чертежа, каква ще е магнитната сила, която ѝ действа?



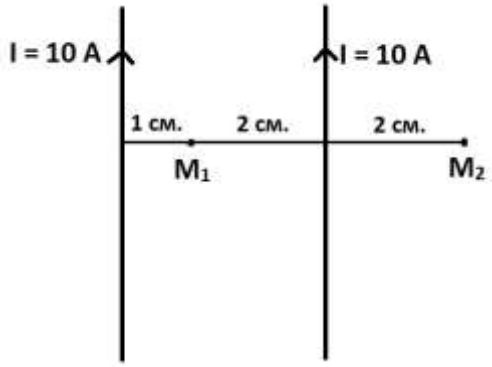
Задача 9

Два дълги, успоредни, праволинейни проводника са разположени на разстояние r = 1 m един от друг. По тях текат токове $I_1 = I_2 = 1$ A с еднакви посоки. Определете силата, с която първият проводник действа на участък с дължина L = 1 m от втория проводник. (Намерете големината и посоката)



Задача 10

Определете магнитната индукция в т. M_1 и т.M_2.



Задача 11

Намотка е изработена от проводник с диаметър d = 0,5 mm, по който тече ток I = 1 A. Навивките са намотани плътно една до друга, т.е. без разстояние между тях. Определете:

а) Гъстотата n на навивките; б) големината B на магнитната индукция на намотката

Задача 12

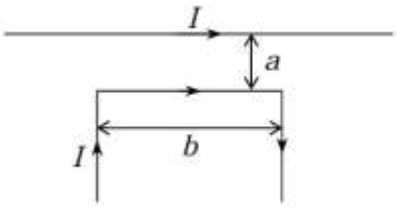
Намотка е изработена от тънка жица с дължина 10 m, намотана около цилиндър с диаметър на основата 2 см и височина 15 см.
а) Колко е броят на навивките и колко е тяхната гъстота n?
б) Какъв ток I трябва да тече по намотката, така че индукцията на магнитното поле в намотката да бъде B = 0,01T?

Част 2 – Задачи от теста на матурата

1 Задача

Дълъг прав проводник и П-образен проводник с широчина $b = 10$ cm са поставени на разстояние $a = 1,0$ cm един от друг, както е показано на фигурата. По двата проводника тече еднакъв ток с големина $I = 10$ A. Колко е големината на силата, с която си взаимодействат двата проводника?

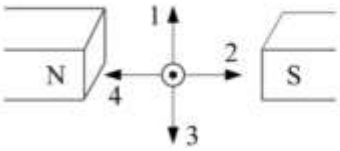
А) 2.10^{-5} N
Б) 5.10^{-5} N
В) 1.10^{-4} N
Г) 2.10^{-4} N



2 Задача

. Проводник, по който тече ток перпендикулярно на листа с посока от листа към нас, е поставен между полюсите на постоянен магнит. Посоката на магнитната сила, която действа на проводника с ток, е:

А) 1
Б) 2
В) 3
Г) 4



3 Задача

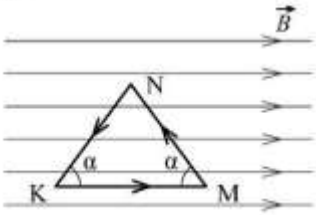
19. Коя е единицата за магнитната индукция, изразена чрез основните единици в система SI?

А) $\frac{N}{m.A}$
Б) $\frac{N.A}{m^2}$
В) $\frac{kg}{A.s^2}$
Г) $\frac{kg.m^3}{A^2.s}$

4 Задача

Проводник във формата на равностранен триъгълник *KMN*, по който тече ток *I*, както е показано на фигурата, е поставен в еднородно магнитно поле с индукция $\vec{B}$, успоредна на основата *KM*. За големините на магнитните сили, които действат на страните на триъгълника, е вярно:

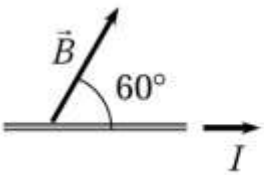
А) $F_{KM} < F_{MN} = F_{NK}$
Б) $F_{KM} < F_{MN} < F_{NK}$
В) $F_{KM} = F_{MN} > F_{NK}$
Г) $F_{KM} > F_{MN} > F_{NK}$



Част 3 – Задачи с пълно решение от матурата

1 Задача

По праволинеен проводник с дължина $\ell = 15$ cm тече ток $I = 4$ A в показаната на чертежа посока. Проводникът се намира в еднородно магнитно поле с индукция $B = 0{,}58$ T, сключваща ъгъл $\theta = 60°$ с проводника, както е показано на чертежа.



а) Изобразете на чертеж с подходящ символ или опишете словесно посоката на магнитната сила $\vec{F}$, действаща на проводника.

б) Определете големината F на магнитната сила.

2 Задача

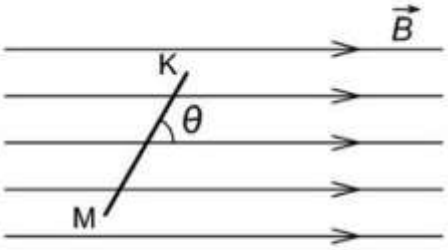
Под земята е заровен кабел, по който тече ток $I = 30$ A. С чувствителен магнитометър е установено, че на земната повърхност над кабела индукцията на магнитното поле е $B = 2{,}0.10^{-5}$ T. На каква дълбочина е заровен кабелът?

Магнитната константа (проницаемост на вакуума) е $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ T.m/A. Земното магнитно поле не се отчита.

3 Задача

Прав проводник КМ с дължина $l = 0{,}3$ m, по който тече ток, е поставен в магнитно поле с индукция $B = 1{,}2$ T под ъгъл $\theta = 60^0$спрямо магнитните индукционните линии. На проводника действа магнитната сила с големина $F = 1{,}8$ N, която е перпендикулярна на листа и е насочена от нас към листа. Определете:

А) посоката на тока в проводника
Б) тока, който тече в проводника



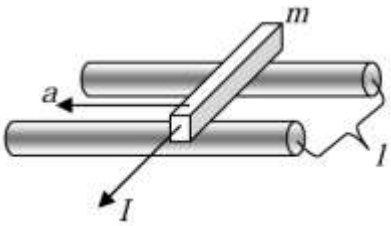
$$\sin 30^0 = \frac{1}{2}, \cos 30^0 = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sin 60^0 = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60^0 = \frac{1}{2}$$

4 Задача

По прав проводник с маса m тече ток I. Той е поставен върху две успоредни релси, намиращи се на разстояние l една от друга. Проводникът I се намира във външно еднородно магнитно поле с индукция B, перпендикулярно на равнината на релсите.

А) Определете посоката на магнитната индукция B на полето, като съобразите посоката на ускорението на проводника.

Б) Намерете ускорението на проводника е a. Триенето да се пренебрегне.



5 Задача

Проводник с дължина $l = 0{,}6$ m, по който тече ток $I = 10$ A може да заема различни положения в еднородно магнитно поле с индукция $B = 1{,}5$ T. Определете:

А) при какво положение на проводника на него му действа максимална магнитна сила

Б) големината на най-голямата магнитна сила, която действа на проводника

В) при какво положение на проводника магнитната сила е нула

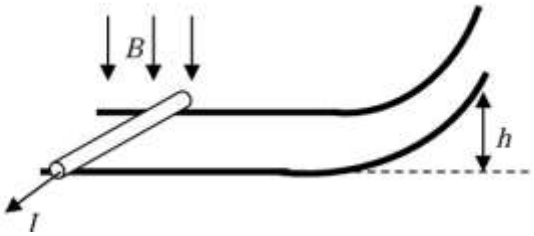
6 Задача

По прав меден проводник с маса m тече електричен ток I. Проводникът се намира в състояние на покой върху гладки релси, които се закривяват нагоре, както е показано на фигурата. Разстоянието между релсите е l. За време t се включва еднородно магнитното поле с индукция B, което се изключва непосредствено преди проводникът да достигне кривината.

А) Определете големината и посоката на магнитната сила F, действаща на проводника.

Б) Намерете ускорението a, с което ще се движи проводникът.

Г) На каква височина h ще се изкачи проводникът?



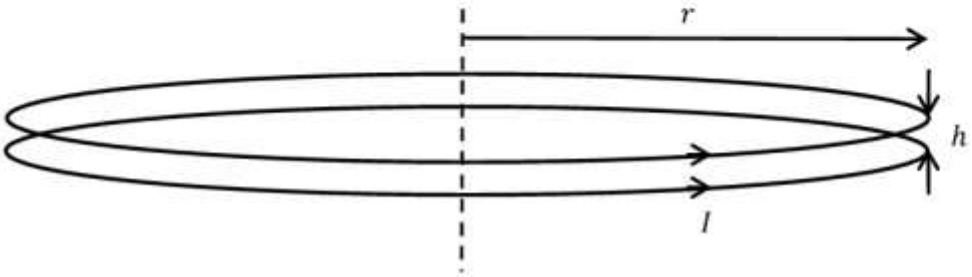
7 Задача

Два еднакви кръгови проводника с радиус $r = 50$ cm, са разположени в близки успоредни равнини, като осите им съвпадат. Разстоянието между проводниците е $h = 1$ cm. И по двата проводника тече ток с една и съща големина $I = 10$ A и в една и съща посока.

А) Получете формула за силата F, с която единият проводник действа на другия.

Б) Изчислете големината на силата F.

В) Двата проводника привличат ли се или се отблъскват?



8 Задача

Проводник с дължина $\ell = 10$ cm се намира в магнитно поле с индукция $B = 50$ mT. Електричният ток, протичащ през проводника, е $I = 10$ A. Проводникът е разположен перпендикулярно на линиите на магнитната индукция.

А) Намерете силата, действаща на проводника от страна на магнитното поле.

Б) Каква работа се извършва от силата, когато проводникът се премести на разстояние $s = 8$ cm по посока на нейното действие?