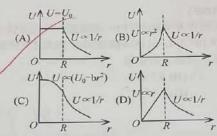
# ンナンナナナナナナナナナ (0+ (0 = 88 大学物理试卷

班级: 电25 姓名: 美晨晚 学号: 2022010311 成绩:

- 选择题 (共30分)

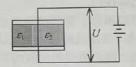
1. (本题 3分)(1417)

设无穷远处电势为零,则半径为 R 的均匀带电球体产生的电场的电势分布规律为(图中的  $U_0$ 和 b 皆为常量):



### 2. (本题 3分)(1102)

一平行板电容器与电源相连,电源端电压为U,电容器极板间距离为d. 电容器中充满二块大小相同、介电常量(电容率)分别为a、a的均匀介质板,如图所示,则左、右两侧介质中的电位移矢量 $\bar{D}$ 的大小分别为:



- (A)  $\varepsilon_0 U/d$ ,  $\varepsilon_0 U/d$ .
- (B)  $\varepsilon_1 U/d$ ,  $\varepsilon_2 U/d$ .
- (C)  $\varepsilon_0 \varepsilon_1 U/d$ ,  $\varepsilon_0 \varepsilon_2 U/d$ .
- (D)  $U/(\varepsilon_1 d)$ ,  $U/(\varepsilon_2 d)$ .



#### 3. (本题 3分)(2018)

边长为 L 的一个导体方框上通有电流 I, 则此框中心的磁感强度

- (A) 与 L 无关.
- (B) 正比于 L2.
- (C) 与 L 成正比.
- (D) 与 L 成反比.
- (E) 与 I<sup>2</sup> 有关.



#### 4. (本题 3分)(2048)

无限长直圆柱体,半径为 R,沿轴向均匀流有电流. 设圆柱体内(r < R)的 磁感强度为  $B_r$ ,圆柱体外(r > R)的磁感强度为  $B_e$ ,则有

- (A) B, B, 均与r成正比.
- (B) B, B, 均与r成反比.
- (C) B,与r成反比, B,与r成正比.
- (D) B,与r成正比, B,与r成反比.

[0]

5. (本题 3分)(5132)

如图所示的一细螺绕环, 它由表面绝缘的导线在铁环上密 绕而成,每厘米绕 10 匝. 当导线中的电流 I 为 2.0 A 时,测得 铁环内的磁感应强度的大小B为1.0T,则可求得铁环的相对磁 导率 $\mu_r$ 为(真空磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \,\mathrm{T} \cdot \mathrm{m} \cdot \mathrm{A}^{-1}$ )

- (A)  $7.96 \times 10^2$
- (B)  $3.98 \times 10^2$
- (C)  $1.99 \times 10^2$
- (D) 63.3

[ 13]

6. (本题 3分)(2808)

如图,在铁环上绕有N=200 匝的一层线圈,若电流强度I=2.5 A,铁环横截 面的磁通量为 $\phi=5\times10^4$  Wb,且铁环横截面的半径远小于铁环 的平均半径,则铁环中的磁场能量为

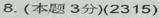
- (A) 0.300 J.
- (B) 0.250 J.
- (C) 0.157 J.
- (D) 0.125J.



7. (本题 3分)(2405)

半径为 a 的圆线圈置于磁感强度为 B 的均匀磁场中,线圈平面与磁场方向垂 直,线圈电阻为 R: 当把线圈转动使其法向与B的夹角 $\alpha=60$ ° 时,线圈中通过 的电荷与线圈面积及转动所用的时间的关系是

- (A) 与线圈面积成正比,与时间无关.
- (B) 与线圈面积成正比,与时间成正比.
- (C) 与线圈面积成反比, 与时间成正比.
- (D) 与线圈面积成反比,与时间无关.



如图所示,直角三角形金属框架 abc 放在均匀磁场中,磁 场 $\overline{B}$ 平行于 ab 边, bc 的长度为 l. 当金属框架绕 ab 边以勾角 速度 $\omega$ 转动时,abc 回路中的感应电动势 $\omega$ 和 a、c 两点间的电 势差 U\_ - U\_ 为

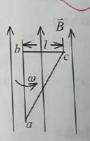
(A) 
$$=0$$
,  $U_a - U_c = \frac{1}{2} B \omega l^2$ .

(B) ==0, 
$$U_a - U_c = -\frac{1}{2}B\omega l^2$$
.

(C) 
$$=B\omega l^2$$
,  $U_a - U_c = \frac{1}{2}B\omega l^2$ .

(D) 
$$=B\omega l^2$$
,  $U_a - U_c = -\frac{1}{2}B\omega l^2$ .







21, 7,10,16

9. (本)	翌 3分)(2807)			
两个	个电子在同一均匀磁场中	,分别沿半径不同的圆周;		
贝山		7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	运动. 忽略相对论效应	,
(A)	轨迹圆半径小的电子直	单位贴间槽的4444 =		
(B)	"。~图十江人的电子里	目付时间傾射的他見始為		
(C)	一一一七丁里位时间幅身	t 00 6k 目 10 66		
(D)	两个电子都不幅射能量	7 AVICE/II (F;	[B	1
	题 3分)(2944)			
在半	径为 0.01 m 百 5 线由	流有2A电流,已知100	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
为 0.5 Ω,	, 则在导线表面上任音,	点的能流密度矢量的大小为	00 m 长度的寻线的电路	H
(A)	$3.18 \times 10^{-2} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$	(B) 1.27×10 <sup>-2</sup> W·1	-2	/
(C)	$3.18 \times 10^{-3} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$	(D) $1.60 \times 10^{-3}$ W·	m⁻². [ ∕a	1
		(D) 1.00×10 W.	m . L / Q	- /
二填空题		> 1		
	题 4分)(1408)			
一半ィ	伦为 R,长为 $L$ 的均匀有	带电圆柱面, 其单位长度	带有电荷λ. 在带电圆	1
杜的中垂山	1上有一点 $P$ ,它到轴约	戈距离为 $r(r>R)$ ,则 $P$ 点		
Nr	<u>&gt;</u>		KAZTIRL	()
当 <b>&lt;&lt;</b> L 时	$E = \frac{16}{16}$	; 当 r>>L 时, E=	= <u> </u>	
12. (本題	页 3分)(1278)			
三个点	电荷 q、2q 和 3q,分	别静置于一边长为 b	2a	
	形的顶点处,如图所示		1 41	5+845
零点,则此	电荷系统的相互作用电	.势能 W=	b / b	
k 22 q	•			1)
<u></u>		a trie chicky	$q \stackrel{/}{=} b_{3q}$	
	Control of	100 1510 - 210 - 17	ь за	
13. (本题	4分)(1511)			
一空气平	平行板电容器, 电容为	C, 两极板间距离为 $d$ .	充电后, 两极板间	相
				/
互作用力为 F	r. 则两极板间的电势。	差为 140	吸板上的电荷为	11
		, ,	从水工的毛的为	4
J2FdC				
14. (本题 3				
长为1的组	田杆均匀分布着电荷 q	· . 杆绕垂直杆并经过其	中心的轴, 以恒定	的
		gwl <sup>2</sup>	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
角速度ω旋转,	此旋转带电杆的磁知			
	THE PARTY	-/	•	5

15. (本题 4分)(7060) 把一铁磁质加热到居里点以上,然后冷却,则该铁磁质不显示磁性,这是因

为 行政等字 7 | 但办处到居里与以上时 4 | 当在空间外加一磁场时,随着磁场强度的增加,该铁磁质达到磁饱和状态,这是因为

# 铁磁灰自身磁場与外加磁場重整

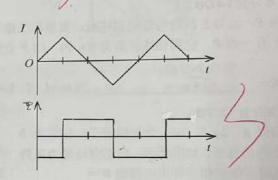
16. (本题 3分)(2333)

一长直导线旁有一长为 b, 宽为 a 的矩形线圈,线圈与导线共面,长度为 b 的边与导线平行且与直导线相距为 d, 如图. 线圈与导线的互感系数为

und In ard

#### 17. (本题 3分)(2521)

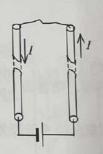
一线圈中通过的电流 I 随时间 t 变化的曲线如图所示. 试定性画出自感电动势 n 随时间变化的曲线. (以 I 的正向作为 n 的正向)



## 18. (本题 3分)(5674)

两根很长的平行直导线与电源组成回路,如图.已知导线上的电流为I,两导线单位长度的自感系数为L,则沿导线

单位长度的空间内的总磁能  $W_{"}=$   $\frac{1}{2}$  L I  $^{2}$ 



## 19. (本题 3分)(2198)

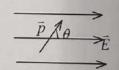
坡印廷矢量京的物理意义是: 单位时间内流过与电流波信挡了

垫直的单位面积的海星其定义式为 了=EXH

# 三 计算题 (共40分)

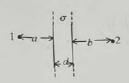
# 20. (本题 5分)(1620)

一电偶极子的电矩为 $\bar{p}$ ,放在场强为 $\bar{E}$  的匀强电场中, $\bar{p}$ 与 $\bar{E}$ 之间夹角为 $\theta$ ,如图所示。若将此偶极子绕通过其中心垂直于 $\bar{p}$ 、 $\bar{E}$  平面的轴转 180°,外力需作功多少?



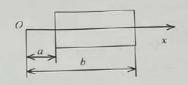
# 21. (本题 5分)(1181)

厚度为 d 的"无限大"均匀带电导体板两表面单位面积上电荷之和为 $\sigma$ . 试求图示离左板面距离为 a 的一点与离右板面距离为 b 的一点之间的电势差.



## 22. (本题 5分)(1732)

如图所示,沿x轴放置一圆柱体形的电介质,其底面积为S,周围是真空。已知介质内各点的电极化强度矢量 $\bar{P}=kx\bar{i}$  ( $a \le x \le b$ , k 为常量). 求



- (1) 圆柱体两个端面上的束缚电荷面密度  $\sigma'_a$ 和 $\sigma'_b$ ;
  - (2) 圆柱体内的束缚电荷体密度  $\rho'$  .

### 23. (本题 5分)(5682)

一绝缘金属物体,在真空中充电达某一电势值,其电场总能量为  $W_0$ . 若断 开电源,使其上所带电荷保持不变,并把它浸没在相对介电常量为 $\varepsilon$ , 的无限大的 各向同性均匀液态电介质中,问这时电场总能量有多大?

## 24. (本题10分)(2607)

两条细导线,长度都是 L,平行齐头放置,相距为 a,通有同向等值电流 I. 求它们之间作用力的大小和方向.

[积分公式 
$$\int \frac{x \, \mathrm{d}x}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \sqrt{x^2 + a^2}$$
]



#### 25. (本题10分)(2191)

极板半径为 R 的圆形平行板电容器, 电容量为 C, 从充电开始计时, t 时刻电容器的电压为  $U_{12}=U_m$  ( $1-e^{-t^2}$ ). 式中 $\tau$  和  $U_m$ 皆为常量. 设 r 表示由场点 P 到圆形平板轴线的距离, 忽略边缘效应. 试求 r < R 和 r > R 时, P 点处的磁感强度的大小.

$$= p = \int_{\theta}^{\theta + \pi} \sin \theta \, d\theta$$

21. 
$$|\bar{z}| = \frac{\sigma_1}{2\xi_0} + \frac{\sigma_2}{2\xi_0} = \frac{\sigma}{2\xi_0}$$

$$|E_{1}| = \frac{\sigma_{1}}{2E_{0}} + \frac{\sigma_{2}}{2E_{0}} = \frac{\sigma}{2E_{0}}$$

$$|E_{2}| = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\sigma_{1}}{2E_{0}} = \frac{\sigma_{2}}{2E_{0}} \Rightarrow \quad \sigma_{1} = \sigma_{2} = \frac{\sigma}{2}$$

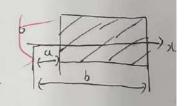
$$|E_{3}| = \frac{\sigma}{2E_{0}} \Rightarrow \quad \sigma_{1} = \sigma_{2} = \frac{\sigma}{2}$$

$$l = s = \frac{\sigma}{2\xi_0}$$

$$= -\frac{\sigma}{2\xi_0} a + \frac{\sigma}{2\xi_0} b$$

# 12. P = kxi

$$(2) p' = -\frac{1}{L} \# \vec{p} \cdot ds = -\frac{-p_a s + p_b s}{s(b-a)} = \frac{-ka s + kb s}{s(b-a)} = -k$$



23. 
$$W = \frac{1}{2}DE = \frac{1}{2}\overline{\epsilon_0}E_rD^2 = \frac{1}{2r}\overline{\epsilon_r}D_r^2 = \frac{W^0}{2r}$$
 Q存到)不变 : 电場总能量:  $W = \frac{W^0}{2r}$ 

24. 导级1在导级2某点dy产生的磁感应强度 
$$B_{12} = \frac{M \cdot I}{4 \pi a} \left( sin \beta_2 - sin \beta_1 \right)$$

 $1 \downarrow_{E_{\alpha}}^{2} I$ 

导缐2後磁力大小:

$$dI^{2} = IB_{12} dy$$

$$= \frac{u_{0}I^{2}}{4\pi a^{2}} (sin\beta_{2} - sin\beta_{3}) dy$$

$$= \frac{u_{0}I^{2}}{4\pi a^{2}} \left( \frac{L-y}{\int a^{2}+(L-y)^{2}} + \frac{y}{\int a^{2}+y^{2}} \right) dy$$

导体上电流发力3向相同:

$$F = \frac{u_{0}I^{2}}{4\pi a^{2}} \int_{0}^{L} \left( \frac{L-y}{\int a^{2}+|L-y|^{2}} + \frac{y}{\int a^{2}+y^{2}} \right) dy$$

$$= \frac{u_{0}I^{2}}{2\pi a^{2}} \left( \int a^{2}+|L^{2}-a| + \frac{y}{\int a^{2}+y^{2}} \right) dy$$

导级1受磁力大小相同,方向向右

$$P = \frac{\xi_0 \xi_r S}{d} = \frac{\xi_0 \xi_r \pi R^2}{d}$$

$$= I = \int_S \frac{dD}{dt} = \frac{dD}{dt} S$$

$$= \frac{\xi_0 \xi_r}{d} \frac{du}{dt} = u_m (1 - e^{-\frac{t}{\xi}})$$

$$= \frac{du}{dt} = u_m \frac{1}{t} e^{-\frac{t}{\xi}}$$

$$= \frac{du}{dt} = \frac{du}{dt} = \frac{du}{dt} = \frac{du}{dt} = \frac{du}{dt}$$

$$H = \frac{c}{dt} \frac{du}{dt}$$

$$H = \frac{c}{2\pi r} \frac{du}{dt}$$

$$H = \frac{c}{2\pi r} \frac{du}{dt}$$

$$H = \frac{c}{2\pi r} \frac{du}{dt}$$

$$U = \frac{du}{dt} = \frac{du}{dt}$$

$$I_{0}' = \frac{I_{0}}{\pi R^{2}} = \overline{R^{2}} I_{0}$$

$$\int_{H}^{2} d\overline{l}' = I_{0}' = \overline{R^{2}} e \frac{du}{dt}$$

$$H_{2\pi r} = \frac{r^{2}}{R^{2}} \left( \frac{du}{dt} \right)$$

$$H = \frac{r}{R^{2}} \left( \frac{du}{dt} \right)$$

$$H = \frac{r}{R^{2}} \left( \frac{du}{dt} \right)$$

$$H = \frac{r}{R^{2}} \left( \frac{du}{dt} \right)$$