中国矿业大学 2010～2011 学年第一学期

《大学物理 A2》试卷 A

考试时间：120 分钟　　考试方式：统考、闭卷　　适用：统考

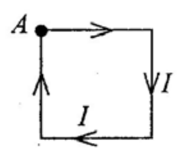
学院：__________　班级：___________　学号：_________　姓名：____________

题类	选择题	填空题	计算题					总分
题号	1－10	11－15	16	17	18	19	20	
得分								
阅卷人								

一 选择题 (共30分)

1. (本题 3分)

边长为 l 的正方形线圈中通有电流 I，此线圈在 A 点(见图)产生的磁感强度 B 为

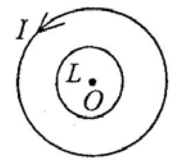


(A) $\dfrac{\sqrt{2}\mu_0 I}{4\pi l}$.　　(B) $\dfrac{\sqrt{2}\mu_0 I}{2\pi l}$.

(C) $\dfrac{\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi l}$.　　(D) 以上均不对.　　[　　　]

2. (本题 3分)

如图，在一圆形电流 I 所在的平面内，选取一个同心圆形闭合回路 L，则由安培环路定理可知



(A) $\oint_L \vec{B}\cdot \mathrm{d}\vec{l}=0$，且环路上任意一点 $B=0$.

(B) $\oint_L \vec{B}\cdot \mathrm{d}\vec{l}=0$，且环路上任意一点 $B\neq 0$.

(C) $\oint_L \vec{B}\cdot \mathrm{d}\vec{l}\neq 0$，且环路上任意一点 $B\neq 0$.

(D) $\oint_L \vec{B}\cdot \mathrm{d}\vec{l}\neq 0$，且环路上任意一点 $B=$常量.　　[　　　]

3.（本题 3分）

把轻的导线圈用线挂在磁铁 N 极附近，磁铁的轴线穿过线圈中心，且与线圈在同一平面内，如图所示．当线圈内通以如图所示方向的电流时，线圈将

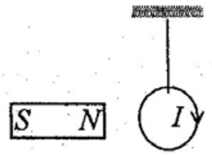
(A) 不动．

(B) 发生转动，同时靠近磁铁．

(C) 发生转动，同时离开磁铁．

(D) 不发生转动，只靠近磁铁．

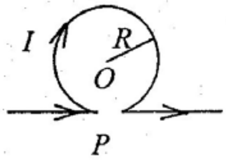
(E) 不发生转动，只离开磁铁．



[　　　]

4.（本题 3分）

无限长直导线在 P 处弯成半径为 R 的圆，当通以电流 I 时，则在圆心 O 点的磁感强度大小等于



(A) $\dfrac{\mu_0 I}{2\pi R}$.　　(B) $\dfrac{\mu_0 I}{4R}$.

(C) 0.　　(D) $\dfrac{\mu_0 I}{2R}(1-\dfrac{1}{\pi})$.

(E) $\dfrac{\mu_0 I}{4R}(1+\dfrac{1}{\pi})$.

[　　　]

5.（本题 3分）

关于稳恒电流磁场的磁场强度 $\bar{H}$，下列几种说法中哪个是正确的？

(A) $\bar{H}$ 仅与传导电流有关．

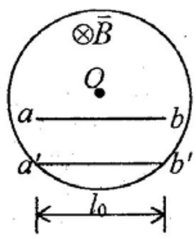
(B) 若闭合曲线内没有包围传导电流，则曲线上各点的 $\bar{H}$ 必为零．

(C) 若闭合曲线上各点 $\bar{H}$ 均为零，则该曲线所包围传导电流的代数和为零．

(D) 以闭合曲线 L 为边缘的任意曲面的 $\bar{H}$ 通量均相等．　　[　　　]

6.（本题 3分）

在圆柱形空间内有一磁感强度为 $\bar{B}$ 的均匀磁场，如图所示，$\bar{B}$ 的大小以速率 $\mathrm{d}B/\mathrm{d}t$ 变化．有一长度为 l_0 的金属棒先后放在磁场的两个不同位置 1(ab)和 2(a' b')，则金属棒在这两个位置时棒内的感应电动势的大小关系为



(A) $\mathcal{E}_2=\mathcal{E}_1\neq 0$.　　(B) $\mathcal{E}_2>\mathcal{E}_1$.

(C) $\mathcal{E}_2<\mathcal{E}_1$.　　(D) $\mathcal{E}_2=\mathcal{E}_1=0$.　　[　　　]

7.（本题 3分）

一弹簧振子作简谐振动，总能量为 E_1，如果简谐振动振幅增加为原来的两倍，重物的质量增为原来的四倍，则它的总能量 E_2 变为

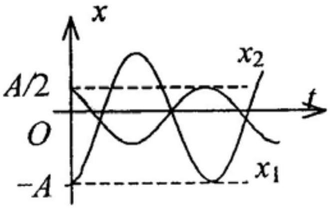
(A) $E_1/4$.　　(B) $E_1/2$.

(C) $2E_1$.　　(D) $4E_1$.

[　　　]

8.（本题 3分）

图中所画的是两个简谐振动的振动曲线．若这两个简谐振动可叠加，则合成的余弦振动的初相为



(A) $\frac{3}{2}\pi$．　　(B) π．

(C) $\frac{1}{2}\pi$．　　(D) 0．　　[　　]

9.（本题 3分）

一束光强为 I_0 的自然光垂直穿过两个偏振片，且此两偏振片的偏振化方向成 45° 角，则穿过两个偏振片后的光强 I 为

(A) $I_0/4\sqrt{2}$．　　(B) $I_0/4$．

(C) $I_0/2$．　　(D) $\sqrt{2}I_0/2$．　　[　　]

10.（本题 3分）

用频率为 ν_1 的单色光照射某一种金属时，测得光电子的最大动能为 E_{K1}；用频率为 ν_2 的单色光照射另一种金属时，测得光电子的最大动能为 E_{K2}．如果 $E_{K1}>E_{K2}$，那么

(A) ν_1 一定大于 ν_2．　　(B) ν_1 一定小于 ν_2．

(C) ν_1 一定等于 ν_2．　　(D) ν_1 可能大于也可能小于 ν_2．　　[　　]

二 填空题（共20分）

11.（本题 4分）

真空中有一载有稳恒电流 I 的细线圈，则通过包围该线圈的封闭曲面 S 的磁通量 Φ=__________．若通过 S 面上某面元 $\mathrm{d}\vec{S}$ 的元磁通为 $\mathrm{d}\Phi$，而线圈中的电流增加为 $2I$ 时,通过同一面元的元磁通为 $\mathrm{d}\Phi'$，则 $\mathrm{d}\Phi$∶$\mathrm{d}\Phi'$ =________________．

12.（本题 4分）

一弦上的驻波表达式为 $y=0.1\cos(\pi x)\cos(90\pi t)$ (SI)．形成该驻波的两个反向传播的行波的波长为_______________，频率为_________________．

13.（本题 5分）

平行单色光垂直入射于单缝上，观察夫琅禾费衍射．若屏上 P 点处为第二级暗纹，则单缝处波面相应地可划分为__________ 个半波带．若将单缝宽度缩小一半，P 点处将是_____________级_________________纹．

14.（本题 4分）

设大量氢原子处于 $n=4$ 的激发态，它们跃迁时发射出一簇光谱线．这簇光谱线最多可能有 ________________ 条,其中最短的波长是 ________ Å

（普朗克常量 $h=6.63\times10^{-34}$ J·s）

15.（本题 3分）

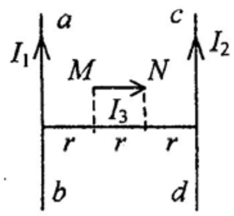
在 $B=1.25\times10^{-2}$ T 的匀强磁场中沿半径为 $R=1.66$ cm 的圆轨道运动的α粒子的德布罗意波长是__________________．

（普朗克常量 $h=6.63\times10^{-34}$ J·s，基本电荷 $e=1.60\times10^{-19}$ C）

三 计算题（共50分）

16.（本题10分）

如图所示，载有电流 I_1 和 I_2 的长直导线 ab 和 cd 相互平行，相距为 $3r$，今有载有电流 I_3 的导线 $MN=r$，水平放置，且其两端 MN 分别与 I_1、I_2 的距离都是 r，ab、cd 和 MN 共面，求导线 MN 所受的磁力大小和方向．

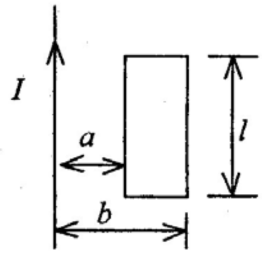


17. (本题10分)

一无限长直导线通有电流 $I = I_0 e^{-3t}$．一矩形线圈与长直导线共面放置，其长边与导线平行，位置如图所示．求：

(1) 矩形线圈中感应电动势的大小及感应电流的方向；

(2) 导线与线圈的互感系数．

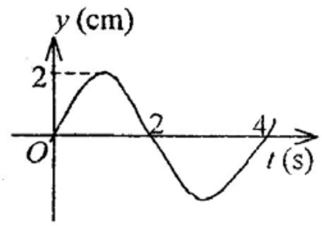


18. (本题10分)

一列平面简谐波在媒质中以波速 u = 5 m/s 沿 x 轴正向传播，原点 O 处质元的振动曲线如图所示．

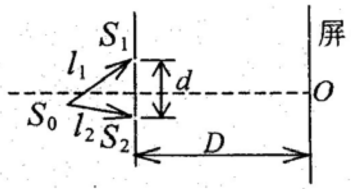
(1) 求解并画出 $x = 25$ m 处质元的振动曲线．

(2) 求解并画出 $t = 3$ s 时的波形曲线．



19．(本题10分)

在双缝干涉实验中，单色光源 S_0 到两缝 S_1 和 S_2 的距离分别为 l_1 和 l_2，并且 $l_1-l_2=3\lambda$，λ为入射光的波长，双缝之间的距离为 d，双缝到屏幕的距离为 $D(D>>d)$，如图．求：



(1) 零级明纹到屏幕中央 O 点的距离．

(2) 相邻明条纹间的距离．

20．(本题10分)

波长λ=600nm(1nm=10^{-9}m)的单色光垂直入射到一光栅上，测得第二级主极大的衍射角为 30°，且第三级是缺级．

(1) 光栅常数$(a+b)$等于多少？

(2) 透光缝可能的最小宽度 a 等于多少？

(3) 在选定了上述$(a+b)$和 a 之后，求在衍射角$-\frac{1}{2}\pi<\varphi<\frac{1}{2}\pi$ 范围内可能观察到的全部主极大的级次．