

Table of Contents

[内容简介](#)

[目 录](#)

[第1部分 西安电子科技大学普通物理考研真题](#)

[2006年西安电子科技大学402普通物理考研真题](#)

[2005年西安电子科技大学402普通物理考研真题](#)

[2004年西安电子科技大学402普通物理考研真题](#)

[第2部分 西安电子科技大学大学物理考研真题](#)

[2008年西安电子科技大学851大学物理考研真题](#)

[2007年西安电子科技大学451大学物理考研真题](#)

[第3部分 其他院校普通物理最新真题](#)

[2016年山东大学834普通物理考研真题](#)

[2016年中山大学851普通物理考研真题](#)

[2016年华南理工大学860普通物理（含力、热、电、光学）考研真题](#)

目 录

[第1部分 西安电子科技大学普通物理考研真题](#)

[2006年西安电子科技大学402普通物理考研真题](#)

[2005年西安电子科技大学402普通物理考研真题](#)

[2004年西安电子科技大学402普通物理考研真题](#)

[第2部分 西安电子科技大学大学物理考研真题](#)

[2008年西安电子科技大学851大学物理考研真题](#)

[2007年西安电子科技大学451大学物理考研真题](#)

[第3部分 其他院校普通物理最新真题](#)

[2016年山东大学834普通物理考研真题](#)

[2016年中山大学851普通物理考研真题](#)

[2016年华南理工大学860普通物理（含力、热、电、光学）考研真题](#)

第1部分 西安电子科技大学普通物理考研真题

2006年西安电子科技大学402普通物理考研真题

西安电子科技大学

2006年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目代码及名称 402 普通物理(5系) (考电石数字为学初防)

考试时间 2006年1月15日下午(3小时)

答题要求: 所有答案(填空题、选择题按照标号写)必须写在答题纸上, 写在试卷上一律作废, 准考证号写在指定位置!!

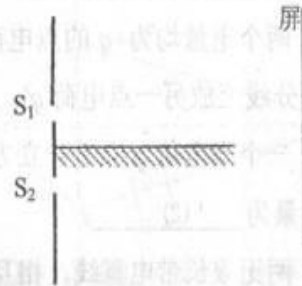
一、选择题(每题3分, 共45分)

1. 传播速度为 100m/s 、频率为 50Hz 的平面简谐波, 在波线上相距为 0.5m 的两点之间的振动相位差是 ((1))

- (A) $\pi/2$ (B) $\pi/3$ (C) $\pi/4$ (D) $\pi/6$

2. 在杨氏双缝干涉实验中, 使屏幕上干涉条纹变宽的是 ((2))

- (A) 增加 S_1 、 S_2 之间的距离。
(B) 增加双缝和屏幕之间的距离。
(C) 如图, 在缝的垂直平分线上放置平面反射镜。
(D) 减小入射光波长。



3. 用波长为 λ 的单色光垂直入射, 观察圆孔的夫琅和费衍射, 当衍射孔的半径增加为原来的 10 倍时, 爱里斑的半径和光强分别变为原来的 ((3))

- (A) 10 倍和 100 倍。
(B) 10 倍和 10000 倍。
(C) 0.1 倍和 10000 倍。
(D) 0.1 倍和 100 倍。

4. 用金属丝绕制成的标准电阻要求是无自感的, 绕制方法正确的是 ((4))

- (A) 单线绕制成两个相同的线圈, 然后正接在一起, 使两线圈中电流同向。
(B) 单线绕制成两个相同的线圈, 然后反接在一起, 使两线圈中电流反向。
(C) 单线绕制成一个线圈。

(D) 将金属丝对折后密绕成一个线圈。

5. 均匀电场 E 和均匀磁场 B , 两者方向相互垂直, 如果要使电子在这电场、磁场共存的空间匀速运动, 电子的速度大小为 ((5))

(A) eE/B (B) eB/E (C) B/E (D) E/B

6. 一人在他的瞳孔前方握着一个沿竖直方向的单狭缝, 通过该狭缝观察一遥远的光源, 该光源的形状是一根很长的竖直热灯丝。则这人观察到的是

((6))

(A) 灯丝经眼睛所成的像。 (B) 菲涅耳衍射图样。

(C) 夫琅和费衍射图样。 (D) 无法判断。

7. 光强为 I_0 的自然光依次垂直通过两个偏振片 P_1 和 P_2 , P_1 和 P_2 的偏振化方向相互垂直, 今在 P_1 和 P_2 中间插入第三个偏振片 P_3 , P_1 和 P_2 偏振化方向的夹角为 α , 则透过偏振片 P_2 的光强为 ((7))

(A) 0 (B) $(I_0 \sin 2\alpha)/8$ (C) $(I_0 \sin^2 \alpha)/8$ (D) $(I_0 \sin^2 2\alpha)/8$

8. 如图所示, 把一铜块推入磁场或从磁场中拉出。则: ((8))

(A) 无论推入或拉出, 均受到一阻力。

××××××××××

(B) 推入受到一阻力, 拉出不受阻力作用。

××××××××××

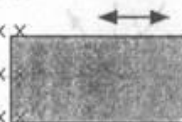
(C) 拉出受到一阻力, 推入不受阻力作用。

××××××××××

(D) 无论推入或拉出, 均不受阻力作用。

××××××××××

××××××××××



9. 关于静电场的高斯定理, 下面说法正确的是 ((9))

(A) 如果高斯面内无电荷, 则高斯面上 \vec{E} 处处为零。

(B) 如果高斯面上 \vec{E} 处处不为零, 则高斯面内必有电荷。

(C) 如果高斯面内有电荷, 则高斯面上 \vec{E} 处处不为零。

(D) 以上说法均不正确。

10. 在真空中的 A、B 两板, 面积均为 S , 间距为 d , 分别带电 $+q$ 和 $-q$ 。设两板的线度比它们的间距 d 大得多, 则两板间的作用力为 ((10))

- (A) Eq (B) $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ (C) $\frac{q^2}{2\epsilon_0 S}$ (D) $\frac{q^2}{\epsilon_0 S}$

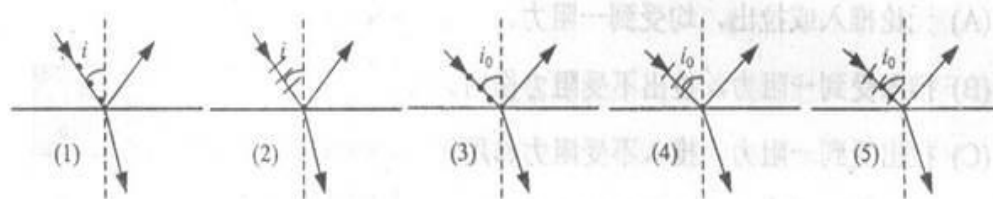
11. 一电偶极子处于外电场中, 设其电矩为 $\vec{P} = q\vec{l}$, 所在处电场强度为 \vec{E} 。当 \vec{P} 和 \vec{E} 的夹角为 θ 时, 偶极子的电势能为 ((11))

- (A) $W = -\vec{E} \cdot \vec{P}$ (B) $W = \vec{E} \cdot \vec{P}$ (C) $W = EP \cos \theta$ (D) $W = EP \sin \theta$

12. 对于真空中稳恒电流的磁场有 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$; 对于一般电磁场又有 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$ 。在这两种情况下, 对 \vec{B} 矢量理解正确的是 ((12))

- (A) 真空中稳恒电流的磁场中 \vec{B} 是由传导电流产生的磁感应强度。
 (B) 一般电磁场中 \vec{B} 是由传导电流产生的磁感应强度。
 (C) 一般电磁场中 \vec{B} 是由位移电流产生的磁感应强度。
 (D) 真空中稳恒电流的磁场中 \vec{B} 是由传导电流和位移电流共同产生的磁感应强度。

13. 在下面各图中, 以线偏振光和自然光入射于界面时, 关于折射光和反射光的偏振性质, 正确的是(图中 $i_0 = \tan^{-1} n$, $i \neq i_0$) ((13))

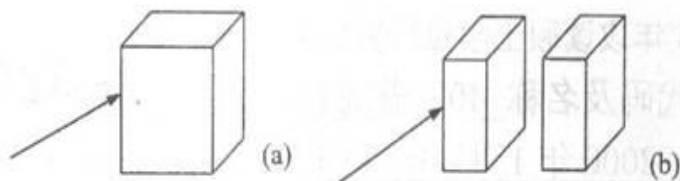


- (A) 所有图中反射光、折射光均为线偏振光。
 (B) (1)(2)(3)(4)中反射光、折射光均为线偏振光。
 (C) (1)(2)(3)中反射光、折射光均为线偏振光。
 (D) (4)(5)中反射光、折射光均为线偏振光。

14. 如图(a)所示, 一束自然光入射在方解石的表面, 入射光线与光轴成一定夹角, 问将有几条光线从方解石透射出来? 如果把方解石切割成等厚的 A、B 两块, 并平行地分开很短一段距离, 如图(b)所示, 入射参量不变, 此时光线通

过这两块方解石后有几条光线射出？

(14)



(A) 分别为 1 条和 2 条。

(B) 分别为 2 条和 4 条。

(C) 分别为 2 条和 3 条。

(D) 分别为 2 条和 2 条。

15. 通过一平板玻璃去看一个点光源，与无平板玻璃时相比这个光源显得

(15)

(A) 远了。

(B) 近了。

(C) 在原来位置。

(D) 无法判断。

二、填空题(每题 3 分，共 45 分)

1. 两个电量均为 $+q$ 的点电荷，相距 $2a$ ，连线的中点为 O 。在它们连线的垂直平分线上放另一点电荷 q' ， q' 距离 O 点 (1) 时， q' 所受力最大。

2. 一个点电荷 q 位于一立方体中心，立方体边长为 a 。则通过立方体一面的电通量为 (2)。

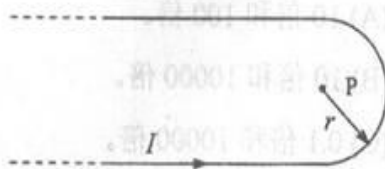
3. 两无限长带电直线，相互平行，相距为 $2a$ ，电荷线密度分别为 $+\lambda$ 和 $-\lambda$ 。则每单位长度上两直线间的作用力的大小为 (3)。

4. 平行板电容器充电后，切断电源，现使两极板间距增大，则两极板的电势差 (4)①，电场强度 (4)②。

5. 载有电流 I 的长直导线弯曲成图示半圆

形状。位于半圆心的 P 点的磁感应强度为

(5)。



6. 平行板电容器的电容为 C ，给该电容器充电时，电容器两极板间电势差的增加率为 dU/dt ，则电容器极板间的位移电流为 (6)。

7. 在半径 $R=10\text{cm}$ 的圆筒内，有方向与圆筒轴线平行的均匀磁场 \vec{B} ， B 以 $1.0 \times 10^{-2} \text{T/s}^2$ 的速率变化。则圆筒轴线上的 $E = (7)①$ V/m，离轴线距离

为 5.0cm 处的 $E = \underline{(7)②}$ V/m。

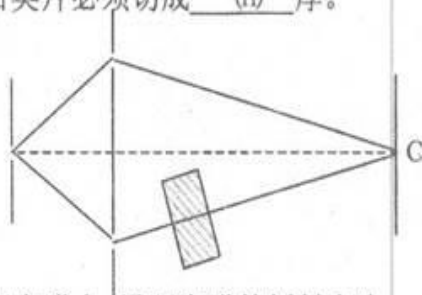
8. 某种电荷分布产生沿 x 轴方向的均匀电场 E_0 。将单位面积带电 σ 的薄板沿垂直 x 方向放在 $x=0$ 处。设原有的电荷分布不因薄板的放进而受干扰，则板两侧总电场分别为 $\underline{(8)①}$ 和 $\underline{(8)②}$ 。

9. 为了分辨 100000m 外相距 1m 的；两个物体，透镜的最小直径为 $\underline{(9)}$ 。取 $\lambda = 500\text{nm}$ 。

10. 光由一平表面和一半径为 50cm 的球面之间的空气膜反射而形成牛顿环。如果第 3 明环的半径为 0.09cm，第 23 明环的半径为 0.25cm，则光的波长是 $\underline{(10)}$ 。

11. 石英晶体对波长为 582.99nm 的光的折射率为 $n_e = 1.55379$ ， $n_o = 1.54225$ 。为了制成四分之一波片，一块光轴平行于表面的石英片必须切成 $\underline{(11)}$ 厚。

12. 如图，波长为 λ 的单色光做双缝实验。将一厚度为 δ 折射率为 n 的薄玻璃片放置在一个狭缝和屏之间，测量屏中点 C 处的光强。当 $\delta = \underline{(12)}$ 时，C 点的光强取极小值。



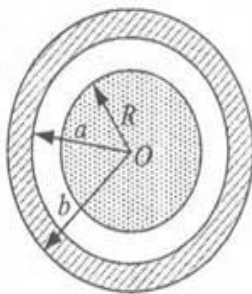
13. 白光垂直照射在空气中一厚度为 380nm 的肥皂膜上，设肥皂膜的折射率为 1.33。则膜正面呈 $\underline{(13)①}$ 色，反面呈 $\underline{(13)②}$ 色。

14. 在单缝衍射实验中，衍射角 ϕ 越大的那些明条纹的亮度越 $\underline{(14)①}$ ，这是因为衍射角越大，相应的半波带数目越 $\underline{(14)②}$ 。

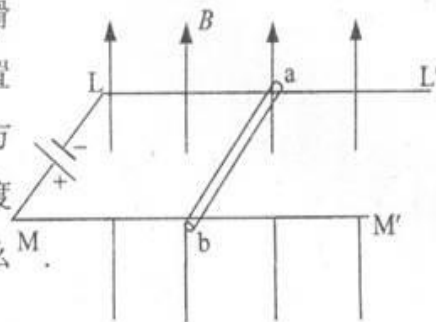
15. 衍射光栅的光栅常数为透光缝宽的三倍时，衍射光中 $\underline{(15)}$ 级衍射主极大消失。

三、计算题(每题 12 分，共 60 分)

1. 半径为 R 的导体球，带有电荷 Q ，球外有一均匀电介质的同心球壳，球壳的内外半径分别为 a 和 b ，相对介电常数为 ϵ_r ，如图。求：(1) 介质内外的电场强度 E 和电位移 D 的大小，(2) 介质内的电极化强度 P 的大小。



2. 如图所示, 导线 ab 可以在连接电源的光滑导线 LL' 和 MM' 上水平地滑动。整个回路放置在磁感应强度为 0.5T 的均匀磁场中, 磁场方向竖直向上, 导线 ab 长 0.1m , 其中电流强度为 4.0A , 要保持导线作匀速运动, 需加什么样的力? 该力对导线做正功还是负功?



3. 一电子在电子感应加速器中沿半径为 1m 的轨道作圆周运动。如果电子每转动一周动能增加 700eV , 试计算轨道内磁通量的变化率。
4. 在棱镜($n_1=1.52$)的表面镀一层增透膜($n_2=1.30$), 为使此增透膜适用于 550nm 波长的光垂直入射, 膜的最小厚度应取何值。
5. 为了测定一个给定光栅的光栅常数, 用氦氖激光器的红光(632.8nm)垂直照射光栅, 做夫琅和费衍射实验。已知第一级衍射主极大出现在 38° 的方向, 问这个光栅的光栅常数是多少? 1cm 内有多少条缝? 第二级衍射主极大出现在什么角度?

2005年西安电子科技大学402普通物理考研真题

西安电子科技大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目代码及名称 402 普通物理 (5 系)

考试时间 2005 年 1 月 23 日下午 (3 小时)

答题要求: 所有答案 (填空题按照标号写) 必须写在答题纸上, 写在试卷上一律作废, 准考证号写在指定位置!!

一、选择题 (每题 3 分, 共 45 分)

1. 在单缝衍射实验中, 若将单缝在其平面内沿缝宽方向向上平移, 则屏上的衍射条纹将 ()

(A) 向上平移; (B) 向下平移; (C) 不移动; (D) 无法判断。

2. 光强为 I_0 的自然光依次垂直通过两个偏振片 P_1 和 P_2 , P_1 和 P_2 的偏振化方向夹角等于 30° , 则透过两偏振片的光强为

(A) $I_0/4$ (B) $\sqrt{3}I_0/4$ (C) $I_0/8$ (D) $3I_0/8$

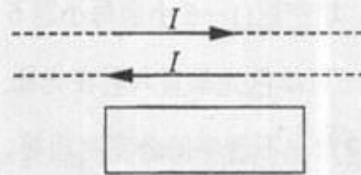
3. 两根无限长平行直导线载有大小相等方向相反的电流 I , I 以 dI/dr 的变化率增长, 一矩形线圈位于两导线所确定的平面内, 如图所示。则: ()

(C) 线圈中感应电流为顺时针方向

(B) 线圈中感应电流为逆时针方向

(C) 线圈中无感应电流

(D) 线圈中感应电流方向不确定

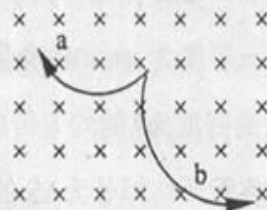


4. 图示为从云室中拍摄的正电子和负电子的轨迹照片, 均匀磁场垂直纸面向里, 由两条轨迹可以判断 ()

(C) a 是正电子, 动能大

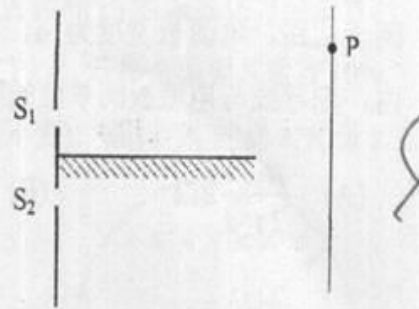
(B) a 是正电子, 动能小

(C) a 是负电子, 动能大



(D) a 是负电子, 动能小

5. 在双缝干涉实验中, 屏幕上的 P 点处是明条纹, 若将缝 S_2 盖住, 并在 S_1 、 S_2 连线的垂直平分面处放一反射镜 M, 如图所示。此时 ()



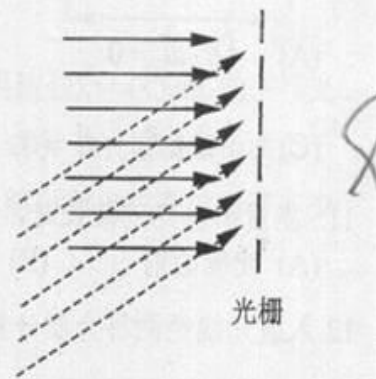
(A) P 点处仍为明条纹

(B) P 点处为暗条纹

(C) 不能确定 P 点处是明条纹还是暗条纹

(D) 无干涉条纹

6. 用波长为 λ 的单色光分别垂直照射和斜入射照射一衍射光栅, 则 ()



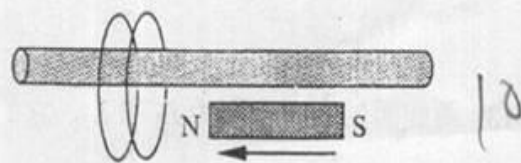
(A) 斜入射照射时刻能观察到的衍射主极大的数目较多

(B) 斜入射照射时刻能观察到的衍射主极大的数目较少

(C) 斜入射照射时刻能观察到的衍射主极大的级次较高

(D) 斜入射照射时刻能观察到的衍射主极大的级次较低

7. 两个闭合的金属环, 穿在一光滑的绝缘杆上, 当条形磁铁 N 极自右向左插向环时, 两环的运动是 ()



(A) 一边在杆上运动一边分开

(B) 一边在杆上运动一边合拢

(C) 同时同向运动

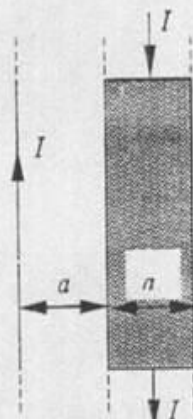
(D) 无法判断

8. 半径为 a_1 的载流圆形线圈与边长为 a_2 的方形线圈, 通有相同的电流。若两线圈中心 O_1 和 O_2 处的磁感应强度大小相同, $a_1 : a_2$ 为 ()

- (A) 1:1 (B) $\sqrt{2}\pi:1$ (C) $\sqrt{2}\pi:4$ (D) $\sqrt{2}\pi:8$

9. 无限长载流直导线与一个无限长薄电流板构成闭合回路，电流板宽度为 a ，导线与板在同一平面内，则导线与电流板间单位长度上的作用力大小为

- (A) $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi^2 a} \ln 2$ (B) $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi a^2} \ln 2$
 (C) $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi a} \ln 2$ (D) $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi^2 a^2} \ln 2$



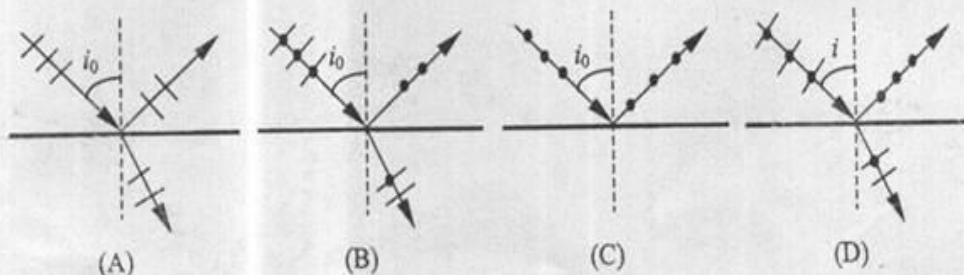
10. \vec{E} 和 \vec{E}_v 分别表示静电场和涡旋电场的电场强度，下列关系式中正确的是

- (A) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$ (B) $\oint \vec{E}_v \cdot d\vec{l} = 0$
 (C) $\oint (\vec{E} + \vec{E}_v) \cdot d\vec{l} = 0$ (D) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} \neq 0$

11. 测量单色光的波长时，下列方法中哪一种最为准确？

- (A) 光栅衍射 (B) 双缝干涉 (C) 牛顿环 (D) 单缝衍射

12. 入射光线经两种介质分界面的折射光线和反射光线，下列图中正确的是(其中 i_0 是起偏角, $i \neq i_0$)



13. 两线圈的自感分别为 L_1 和 L_2 ，它们之间的互感为 M 。则

- (A) 把二者顺串联时，等效自感为 $L = L_1 + L_2 - 2M$ 。
 (B) 把二者顺串联时，等效自感为 $L = L_1 + L_2$ 。

(C) 把二者顺串联时, 等效自感为 $L = L_1 + L_2 + 2M$ 。

(D) 等效自感无法确定。

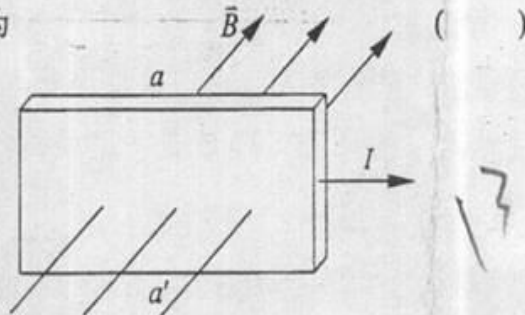
14. 如图所示, 一铜片放在磁场中, 磁场方向与铜片表面垂直, 铜片中通有电流。则铜片上 a 点 a' 点的电势差为 ()

(A) $U_{aa'}=0$

(B) $U_{aa'}>0$

(C) $U_{aa'}<0$

(D) 无法判断



15. 一平行板电容器的两极板都是半径为 R 的圆形导体片。在电容器充电时, 有关位移电流, 下列说法正确的是 ()

(A) 两极板间的位移电流为 $I_d = \pi R^2 \frac{dE}{dt}$ 。

(B) 两极板间的位移电流为 $I_d = \epsilon_0 \pi R^2 \frac{dD}{dt}$ 。

(C) 两极板间的位移电流密度为 $i_d = \frac{dE}{dt}$ 。

(D) 两极板间的位移电流密度为 $i_d = \frac{dD}{dt}$ 。

二、填空题(1-6 小题每小题 6 分, 第 7 小题 9 分, 共 45 分)

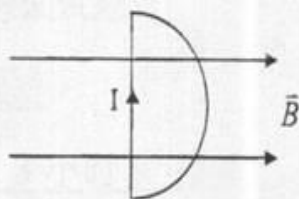
1. 一束单色光垂直入射在光栅上, 衍射光谱中共出现 5 条明纹, 如已知此光栅缝宽与不透明部分宽度相等, 在中央明纹一侧的两条明纹分别是第_____级和第_____级谱线。

2. 一空气平行板电容器, 两极板间距为 d , 极板上带电量分别为 $+q$ 和 $-q$, 极板间电势差为 U 。在忽略边缘效应情况下, 极板间场强大小为_____。若两极板间平行地插入一厚度为 $t(t < d)$ 的金属板, 则极板间电势差为_____。

3. 一半径为 R , 电荷线密度为 λ 的均匀带电细圆环, 在环心处的电场强度大小为_____。若将圆环切掉长为 ΔS 的一小段, 且 $R \gg \Delta S$, 则环心处电场

强度的大小为_____。

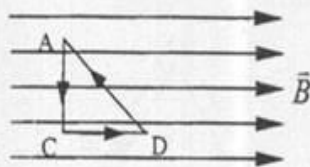
4. 如图，一半圆形载流线圈，半径为 R ，载有电流 I ，放在如图所示的匀强磁场中。则线圈受到的合力 $\sum \vec{F} =$ _____，受到的磁力矩 $M =$ _____。



5. 在迈克尔逊干涉仪的一条光路中，放入一折射率为 n ，厚度为 d 的透明片，放入后，这条光路的光程改变了_____。

6. 当自然光以 60° 的入射角入射到一透明介质表面时，反射光为线偏振光，则介质的折射率为_____。

7. 一等腰直角三角形线圈 ACD，直角边长为 a ，线圈维持恒定电流 I ，放在磁感应强度为 \vec{B} 的匀强磁场中，线圈平面与磁场方向平行，如图所示。如果 AC 固定，D 点绕 AC 向纸面外旋转 $\pi/2$ ，磁场力所作的功为_____。如果 CD 固定，A 点绕 CD 向纸面外旋转 $\pi/2$ ，磁力所作的功为_____。

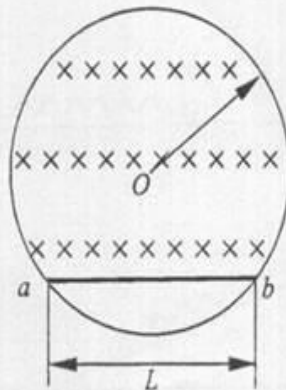


三、计算题(每题 12 分，共 60 分)

1. 两同心球面半径分别为 $R_1 = 5\text{cm}$ 、 $R_2 = 30\text{cm}$ ，两球面间的电势差 $V = 90\text{V}$ ， $r = 90\text{cm}$ 处的电势 $U = 36\text{V}$ 。求两球面上的电荷 q_1 和 q_2 。
2. 一平面单色光波垂直照射在厚度均匀的薄油膜上，油膜覆盖在玻璃板上，所用光源波长连续变化，观察到 500nm 和 700nm 这两个波长的光在反射中消失。油的折射率为 1.30 ，玻璃的折射率为 1.50 。试求油膜的厚度。

3. 三块偏振片 P_1 、 P_2 、 P_3 平行放置, P_1 的偏振化方向和 P_3 的偏振化方向垂直, 一束光强为 I_0 的平行单色自然光垂直射到偏振片 P_1 上, 若每个偏振片吸收 10% 的入射光, 当旋转偏振片 P_2 时(保持其平面方向不变), 通过 P_3 的最大光强 I 等于多大?

4. 如图所示, 在半径为 R 的圆柱形体积内, 充满磁感应强度为 \vec{B} 的均匀磁场。有一长为 L 的金属棒放在磁场中。设磁场在增强, 并且 dB/dt 已知, 求棒中的感生电动势, 并指出棒的哪端电势高。



5. 一双缝, 缝间距 $d=0.10\text{mm}$, 缝宽 $a=0.02\text{mm}$, 用波长 $\lambda=480\text{nm}$ 的平行光垂直入射该双缝, 双缝后放一焦距为 50cm 的透镜, 试求 (1) 透镜焦平面上干涉条纹间距, (2) 单缝衍射中央亮纹的宽度, (3) 单缝衍射中央亮纹内有多少条干涉主极大。

2004年西安电子科技大学402普通物理考研真题

2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目代码及名称 402 普通物理

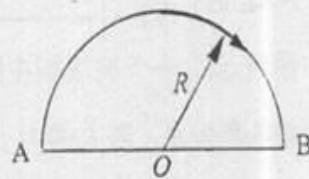
考试时间 2004 年 1 月 11 日下午 (3 小时)

答题要求：答案必须写在答题纸上，试卷上不得作任何标记，准考证号写在指定位置。

一、选择题(每题 4 分，共 40 分)

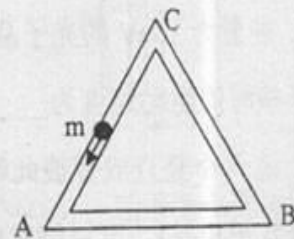
1. 一物体在 1s 内沿半径为 $R=1\text{m}$ 的圆周从 A 点运动到 B 点，如图所示，则物体的平均速为 ()

- (A) 大小为 2m/s ，方向由 A 指向 B
- (B) 大小为 2m/s ，方向由 B 指向 A
- (C) 大小为 3.14m/s ，方向为 A 点切线方向
- (D) 大小为 3.14m/s ，方向为 B 点切线方向



2. 质量为 m 的质点，沿水平光滑正三角形 ABC 轨道匀速率 v 运动，质点越过 A 点时，轨道作用于质点冲量的大小为 ()

- (A) mv
- (B) $\sqrt{2}mv$
- (C) $\sqrt{3}mv$
- (D) $2mv$



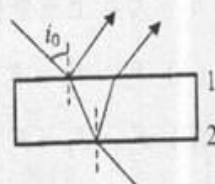
3. 用白光光源进行双缝实验，若用一个纯红色滤光片遮盖一条缝，用一个纯蓝色滤光片遮盖另一条缝，则 ()

- (A) 干涉条纹的宽度将发生变化；
- (B) 产生红色和蓝色两套干涉条纹；
- (C) 干涉条纹的亮度将发生变化；
- (D) 不产生干涉条纹。

4. 一束自然光自空气射向一块平板玻璃，入射角等于布儒斯特角 i_0 ，如图所

示。则在界面 2 的反射光 ()

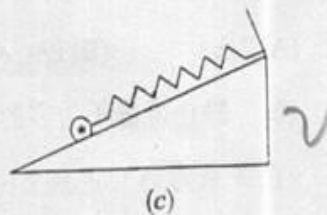
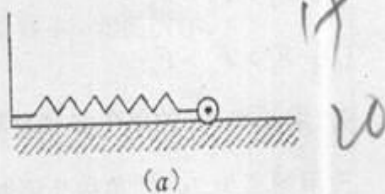
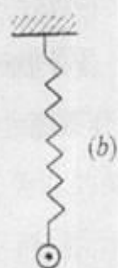
- (A) 光强为零;
- (B) 是完全偏振光, 且光矢量的振动方向垂直于入射面;
- (C) 是完全偏振光, 且光矢量的振动方向平行于入射面;
- (D) 是部分偏振光。



5. 将同一弹簧振子如图(a)、(b)、(c)所示放置, 则它们的周期关系为(均不计阻力)

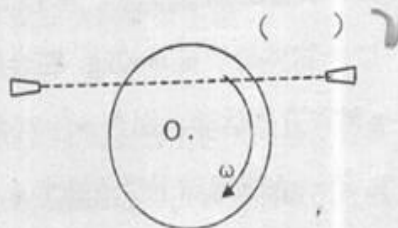
- (A) $T_a = T_b = T_c$
- (B) $T_a = T_b > T_c$
- (C) $T_a > T_b > T_c$
- (D) $T_a < T_b < T_c$

()



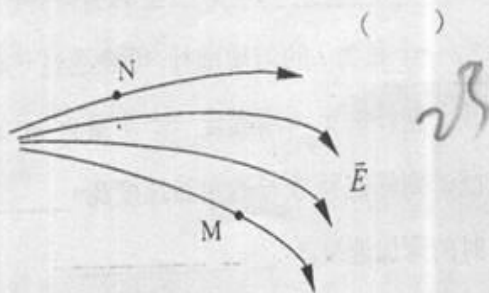
6. 一绕固定水平轴 O 匀速转动的圆盘, 沿如图所示的同一水平线从相反方向射入两颗质量、速率相等的子弹, 并留在盘内。则在子弹射入后圆盘的角速度将

- (A) 减小;
- (B) 不变;
- (C) 增大;
- (D) 不能确定。



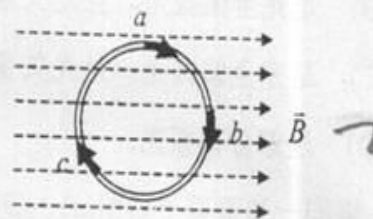
7. 静电场的电力线如图所示。一负电荷从 M 点移到 N 点, 有人根据这个图作出下列几点结论, 其中正确的是

- (A) 电场强度 $E_M > E_N$;
- (B) 电势 $U_M > U_N$;
- (C) 电势能 $W_M < W_N$;
- (D) 电场力的功 $A > 0$ 。



8. 如图所示, 在磁感应强度为 \vec{B} 的均匀磁场中, 有一圆形导线载有电流 I , a 、 b 、 c 为其上三个长度相等的电流元, 则它们所受安培力大小的关系为 ()

- (A) $F_a > F_b > F_c$
 (B) $F_a < F_b < F_c$
 (C) $F_a > F_c > F_b$
 (D) $F_b > F_c > F_a$



9. 用频率为 ν 的单色光照射某种金属时, 逸出光电子的最大初动能为 E_k , 若改用频率为 2ν 的单色光照射此种金属, 则逸出光电子的最大初动能为 ()

- (A) $2E_k$ (B) $2h\nu - E_k$ (C) $h\nu - E_k$ (D) $h\nu + E_k$

10. 静止质量不为零的微观粒子作高速运动, 这时粒子的物质波长 λ 与速度 v 的关系为 ()

- (A) $\lambda \propto \sqrt{\frac{1}{v^2} - \frac{1}{c^2}}$ (B) $\lambda \propto \sqrt{c^2 - v^2}$
 (C) $\lambda \propto \frac{1}{v}$ (D) $\lambda \propto v$

二、填空题(每空3分, 共45分)

1. 一物体的质量 $m=2\text{kg}$, 在合外力 $\vec{F} = (3+2t)\vec{i}$ 的作用下, 由静止出发沿水平 x 轴作直线运动, 则当 $t=1\text{s}$ 时物体的速度 $\vec{v} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2. 有一人造地球卫星质量为 m , 在地球表面上空 2 倍于地球半径 R 的高度沿圆轨道运动, 若地球的质量为 M , 引力常数为 G , 则卫星的动能为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 卫星的引力势能为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

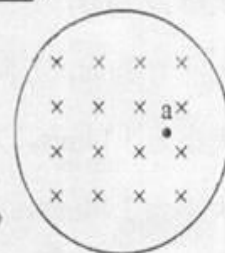
3. 一个长为 l 的匀质细杆, 可绕通过一端的水平光滑轴在竖直平面内作定轴转动。在杆的另一端固定一个质量为 m 的小球, 现将杆由水平位置无初速地释放, 则杆被释放时的角加速度 $\beta_0 = \underline{\hspace{2cm}}$, 杆与水平方向夹角 60° 度时的角加速度 $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

4. 如果入射波方程式为 $y_1 = A \cos 2\pi(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda})$, 在 $x=0$ 点发生反射后形成驻波, 反射点为波腹。设反射后波的强度不变, 则反射波的方程式 y_2 _____。

5. 光栅衍射公式 $(a+b) \sin \varphi = \pm k\lambda$, 当 $k=2$ 时, 第一条缝与第二条缝沿 φ 角衍射的光线在屏上会聚, 两者的光程差是 _____; 第一条缝与第 n 条缝的光程差是 _____。

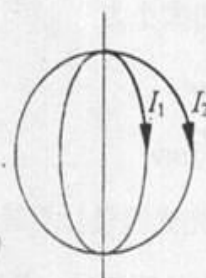
6. 一半径为 R 长为 L 的均匀带电圆柱面, 其单位长度带电量为 λ 。在带电圆柱的中垂面上有一点 P , 它到圆柱轴线的距离为 r ($r > R$), 则 P 点电场强度的大小当 $r \ll L$ 时, $E \approx$ _____, 当 $r \gg L$ 时, $E \approx$ _____。

7. 如图所示, 一个被限制在圆柱体内的均匀磁场, 此感应强度为 \vec{B} , 若 \vec{B} 的大小随时间均匀变化, 且 $dB/dt > 0$, 则图中 a 点的感生电场强度的大小为 $E_a =$ _____, 方向为 _____。



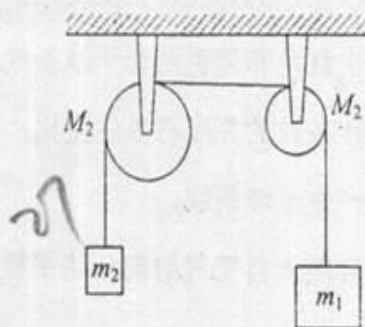
8. 能量为 15eV 的光子从处于基态的氢原子中打出一光电子, 则该电子离开原子核时的运动速度为 _____。

9. 有两个竖直放置彼此绝缘的环形刚性导线(其直径几乎相等), 可以绕它们的共同直径转动, 把它们放在相互垂直的位置上, 如图所示。若给它们通以电流, 则它们将作 _____ 运动, 运动的最后状态是 _____。



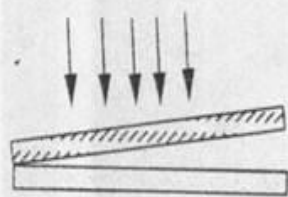
三、计算题(每题 13 分, 共 65 分)

1. 如图所示, 物体的质为 m_1 和 m_2 , 定滑轮的质量 M_1, M_2 , 半径 R_1, R_2 均已知, 且 $m_1 > m_2$ 。设绳子的长度不变、质量不计, 绳子与滑轮间无相对滑动,

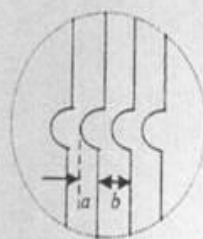


滑轮轴承处无摩擦力，试写出这一系统的运动方程，并求出物体 m_1 的加速度。

2. 利用空气劈尖的等厚干涉条纹可以检测工件表面存在的极小加工纹路。方法是在经过精密加工的工件表面上放置一光学平面玻璃，使其间形成空气劈型膜，用单色光照射玻璃表面(图 a)，并在显微镜下观察到如图 b 所示的干涉条纹。①判断工件表面是凹的还是凸的；②证明凹凸深度可用下式求得： $\Delta h = \frac{b\lambda}{a2}$ ，式中 λ 为照射光波长。

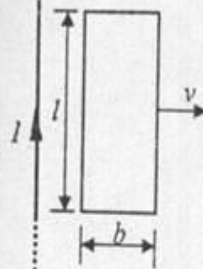


(a)



(b)

3. 长直导线通有电流 I ，其旁有一与直导线共面的矩形线圈，以垂直于导线的速度远离导线运动，如图所示。求矩形线圈中的感应电动势。



4. 一波源作简谐振动，振幅 $A=0.01\text{m}$ ，周期 $T=0.01\text{s}$ ，经平衡位置向正方向运动时作为计时起点。设此振动以速度 $u=400\text{m/s}$ 沿直线传播，求：(1) 这个波动沿某直线的波动方程，(2) 距波源 16m 处质点的振动方程何初相，(3) 距波源为 15m 和 16m 的两质点振动的初相差。
5. 用折射率 $n=1.58$ 的很薄的云母片覆盖在双缝实验中的一条缝上，这时屏上的第 7 级亮条纹移到原来的 0 级亮条纹的位置上。如果入射光波长为 550nm，问此云母片的厚度是多少？

第2部分 西安电子科技大学大学物理考研真题

2008年西安电子科技大学851大学物理考研真题

西安电子科技大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目代码及名称 851 大学物理

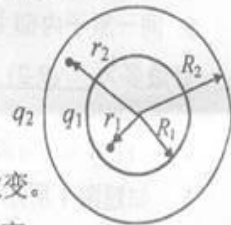
考试时间 2008 年 1 月 20 日下午 (3 小时)

答题要求：所有答案（填空题按照标号写）必须写在答题纸上，写在试题上一律作废，准考证号写在指定位置！！

一、选择题(每题 3 分，共 45 分)

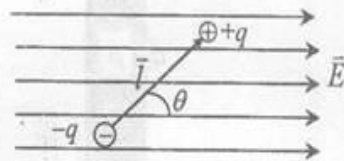
1. 三个相等的电荷放在等边三角形的三个顶点上，以三角形的中心为球心作一球面，则
- 对此球面高斯定理成立，并可用高斯定理求出它们产生的电场强度。 (1)
 - 对此球面高斯定理成立，不可用高斯定理求出它们产生的电场强度。
 - 对此球面高斯定理不成立，但可用高斯定理求出它们产生的电场强度。
 - 对此球面高斯定理不成立，不可用高斯定理求出它们产生的电场强度。

2. 如图，半径为 R_1 的球面均匀带电 q_1 ，距球心为 r_1 和 r_2 的球内外两点的电场强度分别为 E_1 和 E_2 ，电势分别为 U_1 和 U_2 。外加一半径为 R_2 、均匀带电 q_2 的同心球面后，(2)



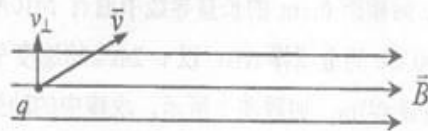
- 两点处的场强和电势均不改变。
 - E_1 和 U_1 不变， E_2 和 U_2 改变。
 - E_1 和 U_1 改变， E_2 和 U_2 不变。
 - E_1 和 E_2 不变， U_1 和 U_2 改变。
3. 如图，电矩 $\vec{p} = q\vec{l}$ 的电偶极子在均匀电场 \vec{E} 中的电势能，(3)

- 当 $\theta=0$ 时最高， $\theta=\pi$ 时最低。
- 当 $\theta=0$ 时最低， $\theta=\pi$ 时最高。
- 当 $\theta=0$ 时最低， $\theta=\pi/2$ 时最高。
- 当 $\theta=0$ 时最高， $\theta=\pi/2$ 时最低。



4. 质量为 m 带有电量为 q 的正离子以 \vec{v} 按图示的方向进入一磁感应强度为 \vec{B} 匀强磁场。则 (4)

- 作圆周运动，回旋半径 $R = mv/qB$ 。
- 作圆周运动，回旋半径 $R = mv_{\perp}/qB$ 。
- 作螺旋运动，回旋半径 $R = mv/qB$ 。
- 作螺旋运动，回旋半径 $R = mv_{\perp}/qB$ 。



5. 真空中两根平行长直导线，分别通有电流 I_1 和 I_2 ，它们之间的距离为 d 。则每根导线单位长度线段受另一电流的磁场作用力的大小和方向为 (5)

A. $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$, 相互吸引。

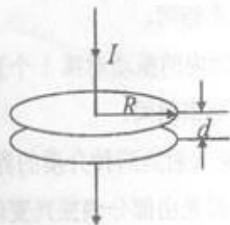
B. $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$, 相互排斥。

C. $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi d}$, 相互吸引。

D. $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi d}$, 相互排斥。

6. 图示为一个正在充电的平行板电容器。电容器为圆形，半径为 R ，板间距为 d 。忽略边缘效应，则板间电场边缘处的坡印亭矢量 \vec{S} (6)

- A. 沿充电电流方向。
- B. 与充电电流方向相反。
- C. 沿极板半径方向指向电容内部
- D. 沿极板半径方向指向电容外部



7. 用白光作光源观察双缝干涉。设缝间距为 d ，白光波长在 $400\text{nm} \sim 700\text{nm}$ 范围。则观察到从紫到红清晰(不重叠)的干涉条纹的最高级次是 (7)

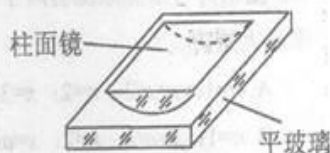
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

8. 在一折射率为 n 的玻璃基片上均匀镀一层折射率为 n_c 的透明介质膜，波长为 λ 的单色光由空气(折射率 n_0)垂直入射，要使得在介质膜上、下表面反射的光干涉相消，介质膜的最小厚度为($n_0 < n_c < n$)。 (8)

- A. $\lambda/4n_c$ B. $\lambda/2n_c$ C. λ/n_c D. $2\lambda/n_c$

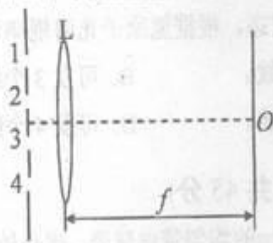
9. 平行光垂直入射到图示装置的上表面来观察等厚干涉条纹，由图示装置可判断：(9)

- A. 干涉条纹是明暗相间的直条纹，条纹间距相等。
- B. 干涉条纹是明暗相间的环状纹，条纹间距相等。
- C. 干涉条纹是明暗相间的直条纹，条纹间距不等。
- D. 干涉条纹是明暗相间的环状纹，条纹间距不等。

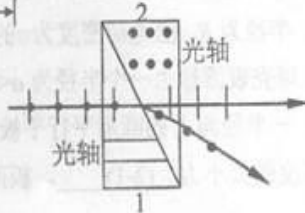


10. 有一四缝光栅，如图所示。缝宽为 a ，光栅常数为 $d=2a$ 。其中1缝总是开的，2、3、4缝可以开也可以关闭。波长为 λ 的单色平行光垂直入射光栅。则在单缝衍射中央明纹范围内出现7个衍射主极大的是 (10)

- A. 关闭3、4缝。
- B. 关闭2、4缝。
- C. 关闭3缝。
- D. 4缝全开。



11. 图示为一洛匈棱镜，由光轴相互垂直的两块方解石直角棱镜粘合而成。把入射自然光分解为纸面内和垂直于纸面的相互独立的振动。对于纸面内的振动，正确的理解为 (11)



- A. 纸面内的振动对第 1 个直角棱镜来说是 e 光, 对第 2 个直角棱镜来说是 o 光, 折射率不同。
- B. 纸面内的振动对第 1 个直角棱镜来说是 o 光, 对第 2 个直角棱镜来说是 e 光, 折射率不同。
- C. 纸面内的振动对第 1 个直角棱镜来说是 e 光, 对第 2 个直角棱镜来说是 o 光, 但折射率相同。
- D. 纸面内的振动对第 1 个直角棱镜来说是 o 光, 对第 2 个直角棱镜来说是 e 光, 但折射率相同。

12. 自然光入射到两种介质的界面, 在入射角由 0° 到 90° 的变化过程中 (12)

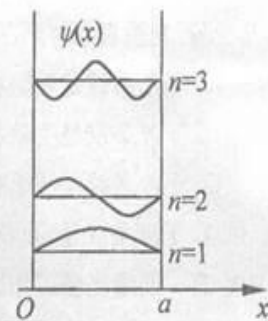
- A. 反射光由部分偏振光变化到线偏振光, 再到部分偏振光; 折射光总是部分偏振光。
- B. 反射光总是部分偏振光; 折射光由部分偏振光变化到线偏振光, 再到部分偏振光。
- C. 反射光和折射光总是部分偏振光。
- D. 反射光和折射光都由部分偏振光变化到线偏振光, 再到部分偏振光。

13. 支持光具有粒子性的实验和现象是 (13)

- A. 卢瑟福的 α 粒子散射实验。
- B. 戴维逊—革末实验。
- C. 施特恩—格拉赫实验。
- D. 康普顿效应。

14. 图示为一维无限深势阱中粒子的波函数 $\psi(x)$, 粒子出现的概率最大处为 (14)

- A. $n=1: x=a/2; n=2: x=3a/4; n=3: x=a/2$ 。
- B. $n=1: x=a/2; n=2: x=a/4, n=3: x=a/6$ 。
- C. $n=1: x=a/2; n=2: x=a/2; n=3: x=a/3$ 。
- D. $n=1: x=a/2, n=2: x=a/4, x=3a/4, n=3: x=a/6, x=a/2, x=5a/6$ 。



15. 氢原子处于 $n=4$ 的激发态, 根据氢原子光谱规律可知 (15)

- A. 可发 3 个线系的 3 条谱线。 B. 可发 3 个线系的 6 条谱线。
- C. 可发 4 个线系的 4 条谱线。 D. 可发 4 个线系的 3 条谱线。

二、填空题(每题 5 分, 共 45 分)

1. 半径为 R 、面电荷密度为 σ 的均匀带电球壳, 球心处电场强度的大小为 (1-1), 在球壳表面移去一个半径为 $a \ll R$ 的小圆片后, 球心处电场强度的大小为 (1-2)。
2. 一半径为 R 的圆形平行平板电容器, 正以电流 I 充电。则板间距轴线 $r_1 < R$ 处的磁感应强度的大小为 (2-1), 板间距轴线 $r_2 > R$ 处的磁感应强度的大小为 (2-2)。

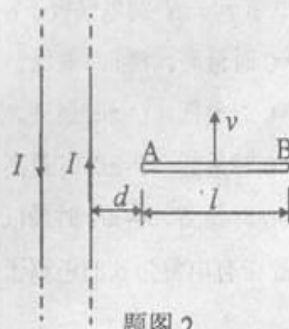
3. 两块靠得很近带等量异号电荷的平行金属板间为真空, 面电荷密度为 σ_0 , 板间电压 $V_0=300\text{V}$ 。保持两板上的电量不变, 将板间充满 $\epsilon_r=5$ 的电介质。板间电压变为 (3-1), 电介质紧贴板表面的束缚电荷面密度为 (3-2)。
4. 一无铁芯长直螺线管, 长为 l , 截面半径为 R , 总匝数 N 。其自感系数为 (4-1), 该螺线管通有电流 I 时, 管内磁场能量为 (4-2)。
5. 磁矩为 \vec{p}_m 的线圈放在磁感应强度为 \vec{B} 匀强磁场中。在线圈磁矩的方向和磁场方向之间的夹角由 0 变化到 $\pi/2$ 时, 线圈所受磁力矩由 (5-1) 变化到 (5-2)。
6. 白光垂直入射照射到空气中一厚度 380nm 、折射率为 1.33 的肥皂膜上。则该膜的正反面呈 (6-1) 色, 反面呈 (6-2) 色。
7. 在通常明亮的环境中, 人眼瞳孔直径约为 3mm , 以视觉最敏感的黄绿光(波长 550nm) 来讨论, 人眼的最小分辨角为 (7-1)。如果纱窗上两根细丝之间的距离为 2mm , 人离开纱窗 (7-2) 远处恰好能分辨清楚。
8. 在单缝夫琅和费衍射实验中, 当缝宽变窄时, 衍射图样将 (8-1), 当单缝垂直于透镜光轴上下移动时, 衍射图样将 (8-2)。
9. 同一原子内部主量子数 n 相同的电子数目最大为 (9-1), 副量子数 l 相同的电子数目最多为 (9-2)。

三、计算题(每题 12 分, 共 60 分)

1. 如题图 1 所示, 一个无限大均匀带电平面, 面电荷密度为 σ , 它的一侧紧贴体电荷密度为 ρ 、厚度为 d 的无限大均匀带电平行层。所有电荷都固定不动, 求空间电场强度分布。



题图 1



题图 2

2. 两相距 0.1m 的长直导线中通有 $I=10\text{A}$ 的反向电流, 在两长直导线的平面内有一长为 $l=0.2\text{m}$ 的金属棒 AB , 以 $v=2\text{m/s}$ 的速度平行于长直导线运动。若棒的 A 端离一导线的距离 $d=0.1\text{m}$, 如题图 2 所示。求棒中的动生电动势。
3. 半径 $R=0.1\text{m}$ 的两块圆板构成平板电容器, 由圆板中心引两根导线给电容器匀速充电, 使两极板间电场强度变化率为 $dE/dt=10^{13}\text{V}/(\text{m}\cdot\text{s})$ 。计算电容器两极板间的位移电流, 并求电容器内离两板中心连线 $r(r<R)$ 处的磁感应强度。

4. 为了测定一个给定光栅的光栅常数, 用 He-Ne 激光(波长 632.8nm)垂直照射光栅, 做夫琅和费衍射实验。已知第一级衍射主极大出现在 30° 的方向, 问这个光栅的光栅常数是多少? 第二级衍射主极大出现在什么角度? 用这样的光栅可以产生多少完整的可见光谱(可见光波长: $400\text{nm}\sim 700\text{nm}$)?
5. 在杨氏双缝实验中, 观察屏与双缝间的距离 $D=1\text{m}$, 用钠光灯做单色光源(波长 589.3nm)。(1) 问双缝间距 $d=2\text{mm}$ 和 $d=10\text{mm}$ 两种情况下, 相邻明纹间距各为多大? (2) 如果肉眼仅能分辨两条纹的间距为 0.15mm , 问用肉眼观察干涉条纹时, 双缝的最大间距为多少?

2007年西安电子科技大学451大学物理考研真题

西安电子科技大学

2007年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目代码及名称 451 大学物理

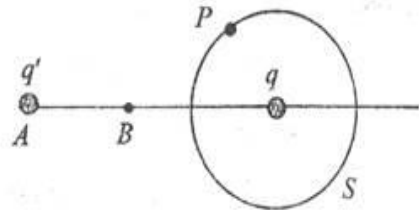
考试时间 2007年1月21日下午(3小时)

答题要求: 所有答案(选择、填空题按照标号写)必须写在答题纸上, 写在试卷上一律作废, 准考证号写在指定位置!!

一、 选择题(每题3分, 共45分)

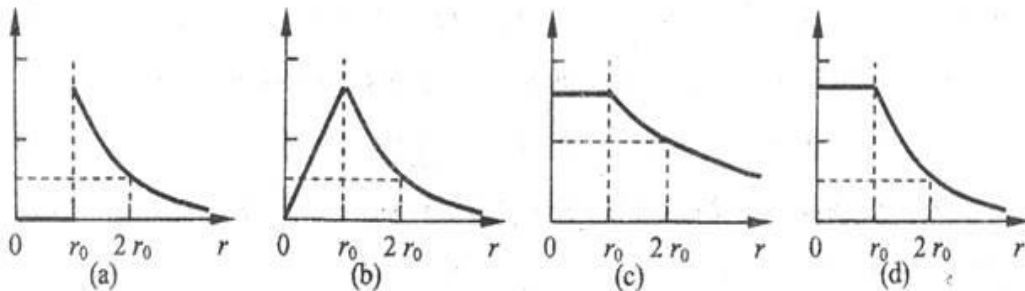
1. 如图所示, 闭合曲面 S 内有一点电荷 q , P 为 S 面上一点, 在 S 面外 A 点有一点电荷 q' , 若将 q' 移至 B 点, 则 [(1)]

- A. P 点的电场强度不变, 穿过 S 面的电通量变化
- B. P 点的电场强度改变, 穿过 S 面的电通量不变
- C. P 点的电场强度和穿过 S 面的电通量都不变
- D. P 点的电场强度和穿过 S 面的电通量都改变



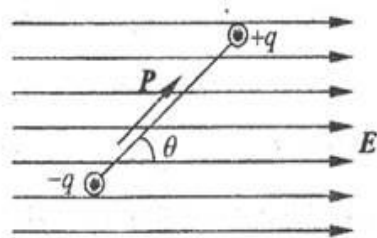
2. 图中表示的许多函数与距离 r 的关系曲线, r 是到半径为 r_0 的具有球对称电荷分布的中心的距离. 由均匀带电球面所产生的 E 和 U 分别是 [(2)]

- A. a 和 c 曲线
- B. a 和 d 曲线
- C. b 和 c 曲线
- D. b 和 d 曲线

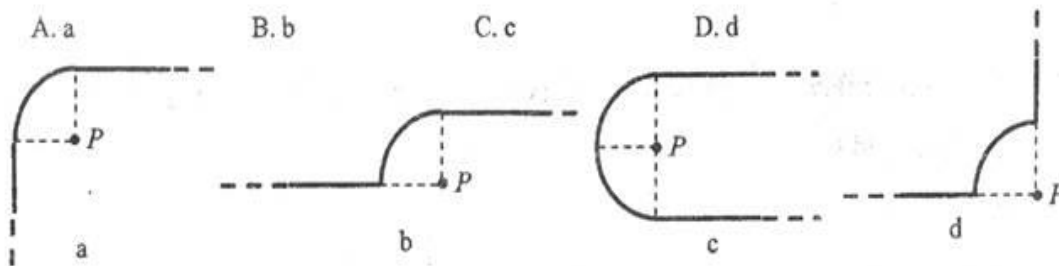


3. 如图所示, 电偶极子置于均匀电场中, 则可以判断 [(3)]

- A. 当 $\theta = \pi/2$ 时, 受到的力偶矩最大, 电势能也最大
- B. 当 $\theta = 0$ 时, 受到的力偶矩最大, 电势能也最大
- C. 当 $\theta = 0$ 时, 受到的力偶矩为 0, 电势能最大
- D. 当 $\theta = \pi$ 时, 受到的力偶矩为 0, 电势能最大



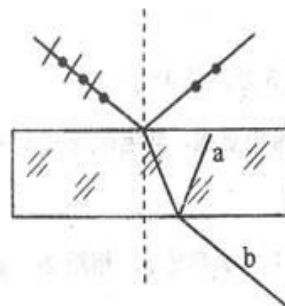
4. 光是电磁波。在光学中光强 I 表示 [(4)]
- A. 平面简谐电磁波的平均能流密度 B. 平面简谐电磁波的能量密度
C. 平面简谐电磁波的平均能量密度 D. 平面简谐电磁波的能量密度
5. 某元素的特征光谱中, 含有波长分别为 $\lambda_1=450\text{nm}$ 和 $\lambda_2=750\text{nm}$ 的光谱线, 在光栅光谱中, 这两种波长的谱线有重叠现象, 重叠处 λ_2 的谱线级数将是 [(5)]
- A. 3, 6, 9, 12, ... B. 2, 4, 5, 8, ...
C. 2, 5, 8, 11, ... D. 2, 3, 4, 5, ...
6. 真空中波长为 λ 的单色光, 在折射率为 n 的介质中从 A 沿某路径传播到 B , 若 A 、 B 两点间的相位差为 3π , 则此路径 AB 的光程差为 [(6)]
- A. $1.5n\lambda$ B. $1.5\lambda/n$ C. 1.5λ D. 3λ
7. 无限长载流导线被弯成图示四种情况, 导线中均通有电流 I 。在 P 点产生磁感应强度最大的是(已知 P 点为圆弧中心, 且所有圆弧半径相等) [(7)]



8. 人眼瞳孔的最小分辨角为 $3.3 \times 10^{-4} \text{rad}$, 入射光平均波长 $\lambda=550\text{nm}$ 。要设计一个放大倍数为 3000 的天文望远镜, 则该望远镜的孔径 D 约为 [(8)]
- A. 1m B. 2m C. 4m D. 6m

9. 如图所示, 自然光入射到置于空气中的玻璃片表面, 已知该表面的反射光为完全偏振光, 则 [(9)]

- A. 光线 a 和 b 都是完全偏振光
B. 光线 a 是完全偏振光, b 是部分偏振光
C. 光线 a 和 b 都是部分偏振光
D. 光线 a 是部分偏振光, b 是完全偏振光



10. 带电粒子以速度 v 进入匀强磁场中, 则带电粒子在磁场中的运动 [(10)]

- A. 轨迹一定为圆周, 回旋周期由 v 决定 B. 轨迹一定为圆周, 回旋周期与 v 无关
C. 轨迹一般为螺旋线, 回旋周期由 v 决定 D. 轨迹一般为螺旋线, 回旋周期与 v 无关

11. 关于光电效应, 下述说法错误的是 [(11)]

- A. 入射光频率越高, 遏止电压越高 B. 入射光频率越高, 光电子的最大初动能越大
C. 入射光强越大, 截止频率越高 D. 阴极材料的逸出功越大, 截止频率越高

12. 关于康普顿散射, 下面说法正确的是 [(12)]

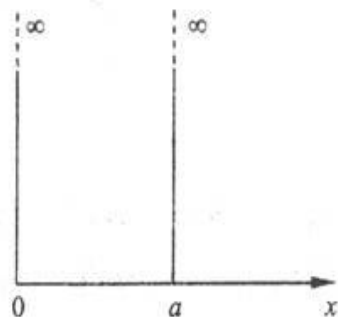
- A. 散射光的波长一定比入射光波长长
B. 散射光有两种波长, 其中一种比入射光波长长
C. 散射光中波长改变量与入射光波长有关
D. 散射光中波长改变量与散射角无关

13. 当氢原子处在 $n=4$ 的能级时, 能辐射的谱线条数为 [(13)]

- A. 3 B. 6 C. 4 D. 1

14. 微观粒子在图示的一维无限深势阱中运动, 当粒子处于 $n=3$ 的量子态时, 概率密度极大值的 x 坐标为 [(14)]

- A. $a/3, 2a/3$
B. $a/4, 3a/4$
C. $a/6, a/3, a/2, 2a/3, 5a/6$
D. $a/6, a/2, 5a/6$



15. 根据泡利不相容原理, 在 $n=2, l=0, 1$ 的两个支壳层上, 最多可容纳的电子个数分别为 [(15)]

- A. 0、1 B. 1、2 C. 2、4 D. 2、6

二、填空题(每题 3 分, 共 45 分)

1. 长为 l 的均匀带电直线, 其电荷线密度为 λ , 直线延长线上距离直线近端为 a 处的电场强度为 _____ (1) _____。

2. 两个点电荷所带电量都是 q , 相距 $2r$ 。则中垂面上距离两个点电荷中点为 x 处的电势

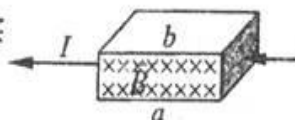
为 (2)。

3. 一平行板电容器的两极板上带有等量异号电荷, 极板间充满 $\epsilon_r=3$ 的电介质, 电介质中电场强度为 $1.00 \times 10^6 \text{ V/m}$ 。不计边缘效应, 则电介质中电位移 \bar{D} 的大小为 (3-1), 极板的电荷面密度为 (3-2)。

4. 若迈克耳逊干涉仪的可动反射镜 M 移动 0.64mm 的过程中, 观察到干涉条纹移动了 2500 条, 则所用光波的波长为 (4)。

5. 白光垂直照射在空气中厚度为 $0.4 \mu\text{m}$ 的玻璃片上, 玻璃片的折射率为 1.50。在可见光范围内透射中干涉加强的光波长是 (5)。

6. 一半导体样品通过的电流为 I , 放在磁场 \bar{B} 中, 如图所示。实验中测得霍尔电压 $U_{ab} < 0$, 此半导体为 (6) 型半导体。



7. 在单缝夫琅和费衍射实验中, 波长为 λ 的单色光的第二级亮纹与 $\lambda'=450 \text{ nm}$ 的单色光的第三级亮纹恰好重合, 则 $\lambda=$ (7)。

8. 一平行板空气电容器, 两极板都是半径 $R=0.10 \text{ m}$ 的导体圆板。充电时, 极板间的电场强度以 $dE/dt=10^{12} \text{ V} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 的变化率增加。略去边缘, 则极板间的位移电流 $I_D=$ (8)。

9. 一螺绕环, 横截面的半径为 a , 中心线的半径为 $R(R \gg a)$, 环上由表面绝缘的导线均匀地密绕两个线圈, 其匝数分别为 N_1 和 N_2 。两线圈的互感 $M=$ (9)。

10. 如图所示, 平板电容器两极板间的电场强度为 \bar{E} , 带电量为 q 的点电荷以速度 \bar{v} 穿过两极板间的区域, 为了使其运动轨迹平行于电容器极板, 需加 (10-1) 方向的磁场, 磁场的磁感应强度为 (10-2)。



11. 同样材料制成的, 半径为 r 的球、半球、边长为 r 的立方体各一个, 都可视为黑体, 具有相同的温度 T , 三者辐射功率从小到大依次为 (11)。

12. 氢原子基态的能量为 $E_1 = -13.6 \text{ eV}$, 则氢原子从较高的激发态跃迁到 $n=2$ 的能态时, 所辐射的能量最小的光子能量为 (12-1), 能量最大的光子能量为 (12-2)。

13. 原子的线度约为 10^{-10} m , 由此估计原子中电子运动速度的不确定量为 (13-1), 故原子中的电子 (13-2) 看成经典力学中的粒子。

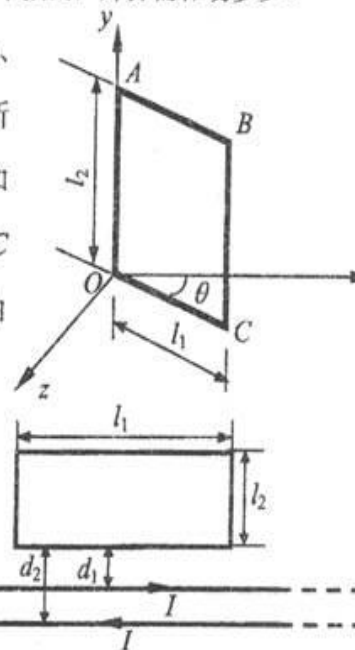
14. 物质波波函数 $|\Psi(\vec{r}, t)|^2$ 的统计解释为 (14)。

15. 在主量子数为 n 的壳层上, 最多能容纳 (15-1) 个电子, 在副量子数为 l 的支壳层上, 最多能容纳 (15-1) 个电子。

三、计算题(每题 12 分, 共 60 分)

1. 平行板空气电容器每极板的面积 $S=3 \times 10^{-2} \text{m}^2$, 极板间距 $d=3 \times 10^{-3} \text{m}$ 。今把形状、大小与极板相同, 厚度为 $d'=1 \times 10^{-3} \text{m}$ 的铜板平行地插入电容器内, 忽略边缘效应。(1) 计算此时电容器的电容; (2) 铜板离极板的距离对上述计算结果有无影响? (3) 使电容器充电到两极板间的电势差为 300V 后断开电源, 再把铜板从电容器中抽出, 外界需作功多少?

2. 如图所示, 长方形线圈 $OABC$ 可绕 y 轴转动, 边长 $l_1=6\text{cm}$ 、 $l_2=8\text{cm}$ 。线圈中的电流强度为 10A, 方向沿 $OABCO$, 线圈所在处的匀强磁场磁感应强度为 0.02T, 方向沿 x 轴正向。(1) 如果线圈平面与磁感应强度的方向成 $\theta=30^\circ$ 角, 求 OA 边和 OC 边所受的安培力; (2) 此时线圈所受的磁力矩; (3) 当线圈由这个位置转动到稳定平衡位置时, 磁力所作的功。



3. 在两平行导线的平面内, 有一 N 匝矩形线圈, 如图所示。如果导线中的电流 I 随时间变化, 试计算线圈中的感应电动势。

4. 平行放置的两个偏振片, 它们的偏振化方向成 60° 角。(1) 如果两偏振片对振动平行于其偏振化方向的光线均无吸收, 则自然光垂直入射, 其透射光强与入射光强之比为多大? (2) 如果两偏振片对振动平行于其偏振化方向的光线均吸收 10% 的能量, 其透射光强与入射光强之比又为多大? (3) 今在两偏振片之间平行地插入相同的第三个偏振片, 并使它的偏振化方向与前两个偏振片均成 30° 角, 以上两问的结果又如何?

5. 一光栅每毫米内有 500 条透光缝。当波长为 500nm 的单色平行光垂直入射时, 第 4 级衍射光谱恰好处在单缝衍射的第 1 级极小值位置。试求: (1) 每缝(透光部分)的宽度; (2) 能够观察到的衍射光谱的最高级次; (3) 哪些衍射光谱缺级? (4) 若入射光改为与光栅平面法线成 30° 角斜入射, 能够观察到的衍射光谱的最高级次又是多少?

第3部分 其他院校普通物理最新真题

2016年山东大学834普通物理考研真题

山东大学

二〇一六年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 834

科目名称 普通物理

(请将所有试题答案写在答题纸上, 写在试题上无效)

第一部分 力学 电磁学 (60分)

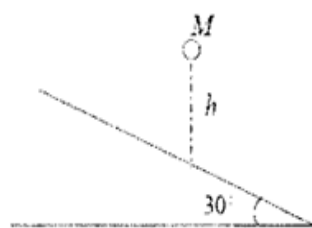
一 填空题 (共7分)

1. (本题4分)

如图所示, 质量为 M 的小球, 自距高斜面高度为 h 处自由下落到倾角为 30° 的光滑固定斜面上, 设碰撞是完全弹性的,

则小球对斜面的冲量的大小为 _____.

方向为 _____.



2. (本题3分)

一水平的匀质圆盘, 可绕通过盘心的竖直光滑固定轴自由转动. 圆盘质量为 M , 半径为 R , 对轴的转动惯量 $J = \frac{1}{2}MR^2$. 当圆盘以角速度 ω_0 转动时, 有一质量为 m 的子弹沿盘的直径方向射入而嵌在盘的边缘上. 子弹射入后, 圆盘的角速度

$\omega =$ _____.

二 计算题 (共53分)

3. (本题5分)

如图所示, 质点 P 在水平面内沿一半径为 $R=2\text{ m}$ 的圆轨道转动. 转动的角速度 ω 与时间 t 的函数关系为 $\omega = kt^2$ (k 为常量). 已知 $t=2\text{ s}$ 时, 质点 P 的速度值为 32 m/s . 试求 $t=1\text{ s}$ 时, 质点 P 的速度与加速度的大小.

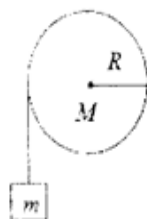


4. (本题 5 分)

一物体按规律 $x = ct^2$ 在流体介质中作直线运动, 式中 c 为常量, t 为时间. 设流体对物体的阻力正比于速度的平方, 阻力系数为 k , 试求物体由 $x=0$ 运动到 $x=l$ 时, 阻力所作的功.

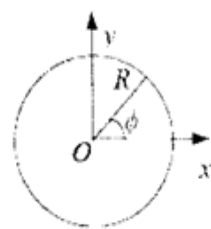
5. (本题 8 分)

如图所示, 一个质量为 m 的物体与绕在定滑轮上的绳子相联, 绳子质量可以忽略, 它与定滑轮之间无滑动. 假定定滑轮质量为 M , 半径为 R , 其转动惯量为 $\frac{1}{2}MR^2$, 滑轮轴光滑, 试求该物体由静止开始下落的过程中, 下落速度与时间的关系.



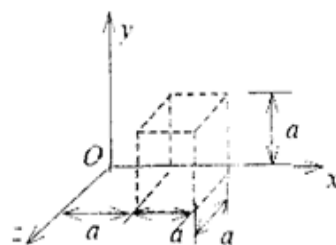
6. (本题 10 分)

半径为 R 的带电细圆环, 其电荷线密度为 $\lambda = \lambda_0 \sin\phi$, 式中 λ_0 为一常数, ϕ 为半径 R 与 x 轴所成的夹角, 如图所示. 试求环心 O 处的电场强度.



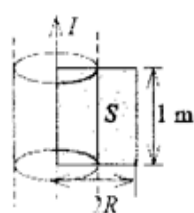
7. (本题 5 分)

图中虚线所示为一立方形的高斯面, 已知空间的场强分布为: $E_x = bx$, $E_y = 0$, $E_z = 0$. 高斯面边长 $a = 0.1 \text{ m}$, 常量 $b = 1000 \text{ N}(\text{C} \cdot \text{m})$. 试求该闭合面中包含的净电荷. (真空介电常数 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)



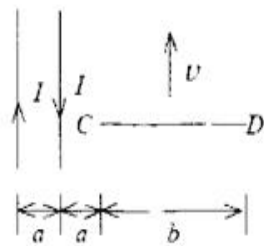
8. (本题 12 分)

一无限长圆柱形铜导体(磁导率 μ_0), 半径为 R , 通有均匀分布的电流 I . 今取一半形平面 S (长为 1 m , 宽为 $2R$), 位置如右图中画斜线部分所示, 求通过该半形平面的磁通量.



9. (本题 8分)

两相互平行无限长的直导线载有大小相等方向相反的电流，长度为 b 的金属杆 CD 与两导线共面且垂直，相对位置如图， CD 杆以速度 v 平行直线电流运动，求 CD 杆中的感应电动势，并判断 C 、 D 两端哪端电势较高？



第二部分 振动与波动 狭义相对论 (40分)

一. 选择题 (共 6分)

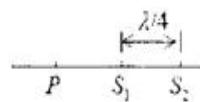
1. (本题 3分)

一平面简谐波在弹性媒质中传播，在某一瞬时，媒质中某质元正处于平衡位置，此时它的能量是

- (A) 动能为零，势能最大， (B) 动能为零，势能为零。
(C) 动能最大，势能最大， (D) 动能最大，势能为零。

2. (本题 3分)

两相干波源 S_1 和 S_2 相距 4λ (λ 为波长)， S_1 的相位比 S_2 的相位超前 $\frac{1}{2}\pi$ ，在 S_1 、 S_2 的连线上， S_1 外侧各点



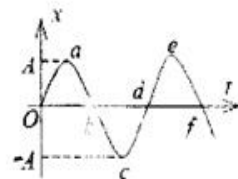
(例如 P 点) 两波引起的两波振动的相位差是：

- (A) 0. (B) $\frac{1}{2}\pi$. (C) π . (D) $\frac{3}{2}\pi$.

二. 填空题 (共 16分)

3. (本题 4分)

一水平弹簧简谐振子的振动曲线如图所示，当振子处在位移为零、速度为 ωA 、 ω 速度为零和弹性力为零



的状态时，应对应于曲线上的_____点，当振子处在位移的绝对值为 A 、速度为零、加速度为 $\omega^2 A$ 和弹性力

为 kA 的状态时，应对应于曲线上的_____点。

第三部分 光学 (50分)

· 选择题 (共12分)

1. (本题 3分)

在双缝干涉实验中, 光的波长为 600 nm ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$), 双缝间距为 2 mm , 双缝与屏的间距为 300 cm . 在屏上形成的干涉图样的明条纹间距为

- (A) 0.45 mm . (B) 0.9 mm .
(C) 1.2 mm (D) 3.1 mm .

2. (本题 3分)

在双缝干涉实验中, 入射光的波长为 λ , 用玻璃纸遮住双缝中的一个缝, 若玻璃纸中光程比相同厚度的空气的光程大 2.5λ , 则屏上原来的明纹处

- (A) 仍为明条纹; (B) 变为暗条纹;
(C) 既非明纹也非暗纹; (D) 无法确定是明纹, 还是暗纹.

3. (本题 3分)

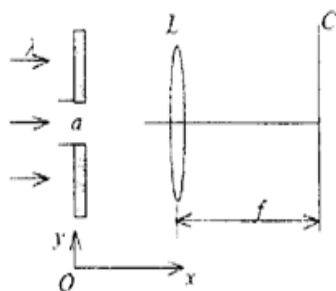
波长 $\lambda=500\text{ nm}$ ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$) 的单色光垂直照射到宽度 $a=0.25\text{ mm}$ 的单缝上, 单缝后面放置一凸透镜, 在凸透镜的焦平面上放置一屏幕, 用以观测衍射条纹. 今测得屏幕上中央明条纹一侧第三个暗条纹和另一侧第三个暗条纹之间的距离为 $d=12\text{ mm}$, 则凸透镜的焦距 f 为

- (A) 2 m . (B) 1 m .
(C) 0.5 m . (D) 0.2 m .
(E) 0.1 m .

4. (本题 3分)

在如图所示的大眼系衍射装置中, 将单缝宽度 a 稍稍变窄, 同时使会聚透镜 L 沿 y 轴正方向作微小平移(单缝与屏幕位置不动), 则屏幕 C 上的中央衍射条纹将

- (A) 变宽, 同时向上移动.
(B) 变宽, 同时向下移动.
(C) 变宽, 不移动.
(D) 变窄, 同时向上移动.
(E) 变窄, 不移动.



二、填空题 (共 5 分)

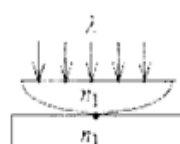
5. (本题 5 分)

要使一束线偏振光通过偏振片之后振动方向转过 90° ，至少需要让这束光通过_____块理想偏振片，在此情况下，透射光强最大是原来光强的_____倍。

三、计算题 (共 33 分)

6. (本题 8 分)

在如图所示的牛顿环装置中，把玻璃平凸透镜和平向玻璃(设玻璃折射率 $n_1=1.50$)之间的空气($n_2=1.00$)改换成水($n_2'=1.33$)，求第 k 个暗环半径的相对改变量 $(r_k - r_k')/r_k$ 。



7. (本题 5 分)

用波长 $\lambda=632.8 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm}=10^{-9} \text{ m}$) 的平行光垂直照射单缝，缝宽 $a=0.15 \text{ mm}$ ，缝后用凸透镜把衍射光会聚在焦平面上，测得第二级与第三级暗条纹之间的距离为 1.7 mm ，求此透镜的焦距。

8. (本题 10 分)

双缝，缝距 $d=0.40 \text{ mm}$ ，两缝宽度都是 $a=0.080 \text{ mm}$ ，用波长为 $\lambda=480 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm}=10^{-9} \text{ m}$) 的平行光垂直照射双缝，在双缝后放一焦距 $f=2.0 \text{ m}$ 的透镜求：

- (1) 在透镜焦平面处的屏上，双缝干涉条纹的间距 l ；
- (2) 在单缝衍射中央亮纹范围内的双缝干涉亮纹数目 N 和相应的级数。

9. (本题 10 分)

两偏振片叠在一起，其偏振化方向夹角为 45° ，由强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上，入射光中线偏振光的光矢量振动方向与第一个偏振片的偏振化方向间的夹角为 30° 。

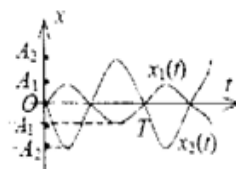
- (1) 若忽略偏振片对可透射分量的反射和吸收，求穿过每个偏振片后的光强与入射光强之比；
- (2) 若考虑每个偏振片对透射光的吸收率为 10% ，穿过每个偏振片后的透射光强与入射光强之比又是多少？

4. (本题 3分)

两个同方向的简谐振动曲线如图所示, 合振动的振幅

为_____ , 合振动的振动方程

为_____ .



5. (本题 4分)

A 、 B 是简谐波波线上的两点, 已知, B 点振动的相位比 A 点落后 $\frac{1}{3}\pi$ 、 A 、

B 两点相距 0.5 m 、波的频率为 100 Hz 、则该波的波长 $\lambda =$ _____ m 、

波速 $u =$ _____ m/s 、

6. (本题 5分)

一电子以 $0.99c$ 的速率运动(电子静止质量为 $9.11 \times 10^{-31}\text{ kg}$ 、则电子的总能量

是_____ J 、电子的经典力学的动能与相对论动能之比是_____

三、计算题 (共 18 分)

7. (本题 8分)

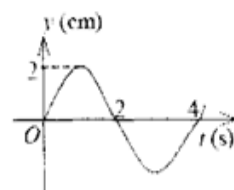
一物体作简谐振动, 其速度最大值 $v_m = 3 \times 10^{-2}\text{ m/s}$ 、其振幅 $A = 2 \times 10^{-2}\text{ m}$ 、若 $t = 0$ 时, 物体位于平衡位置且向 x 轴的负方向运动, 求:

- (1) 振动周期 T ;
- (2) 加速度的最大值 a_m ;
- (3) 振动方程的数值式.

8. (本题 10分)

一列平面简谐波在媒质中以波速 $u = 5\text{ m/s}$ 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 $x = 25\text{ m}$ 处质元的振动曲线.
- (2) 求解并画出 $t = 3\text{ s}$ 时的波形曲线.



2016年中山大学851普通物理考研真题

中山大学

2016年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 851

科目名称: 普通物理

考试时间: 2015年12月27日 下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

一. 简答题 (每题 10 分)

1. 若选无限远处重力势能为零, 是否可以? 如果可能的话, 则地面上物体的重力势能应等于什么?
2. 能量均分定理。
3. 对于真空中恒定电流的磁场 $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$, 对于一般的电磁场又碰到 $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$ 这个式子, 在这两种情况下, 对 \mathbf{B} 矢量的理解上有哪些区别?
4. 两束光相遇出现干涉的物理条件是什么?

二. 计算题 (每题 20 分)

1. 质量为 $m = 50 \text{ g}$ 的小钢球从高为 $h = 1.0 \text{ m}$ 处落到一块大钢板的水平面上, 设每次碰撞小球的速度都变为原来的 $n = 0.8$ 倍. 求由于小球的多次碰撞而传给钢板的总冲量.
2. 试计算气体分子热运动速率的大小介于 $v_p - \frac{v_p}{100}$ 和 $v_p + \frac{v_p}{100}$ 之间的分子数占总分子数的百分比。(其中 v_p 为最概然速率。)
3. 在一半径为 $R = 1.0 \text{ cm}$ 的无限长半圆筒形金属薄片, 沿长度方向电流 $I = 5.0 \text{ A}$ 通过, 且横截面上电流分布均匀, 试求圆柱轴线任一点的磁感强度。
4. 氢放电管发生的光垂直照射在某光栅上, 在衍射角 $\mu = 41^\circ$ 的方向上看到 $\lambda_1 = 656.2 \text{ nm}$ 和 $\lambda_2 = 410.1 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) 的谱线相重合, 求光栅常数最小是多少?

三. 实验题 (共计 30 分)

(20 分) 1. 用一级千分尺 ($\Delta_{\text{仪}} = 0.004\text{mm}$) 重复测量某圆柱体直径共 6 次, 测量值 (单位 mm) 为: 6.298, 6.296, 6.278, 6.290, 6.262, 6.280; 试求测量结果 (包括计算过程, 单位和不确定度值)。

(10 分) 2. 已知热电偶的温差电动势 ε 与温差 t 的关系为: $\varepsilon = \alpha t$, ε 和 t 的测量值如下。试用逐差法求热电偶温差电系数 α 。(不必计算误差)

| | | | | | | | | |
|--------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| $t(^{\circ}\text{C})$ | 20.0 | 40.0 | 60.0 | 80.0 | 100.0 | 120.0 | 140.0 | 160.0 |
| $\varepsilon(\text{mV})$ | 0.90 | 1.71 | 2.55 | 3.36 | 4.20 | 5.08 | 5.90 | 6.71 |

2016年华南理工大学860普通物理（含力、热、电、光学）
考研真题

华南理工大学
2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 普通物理(含力、热、电、光学)

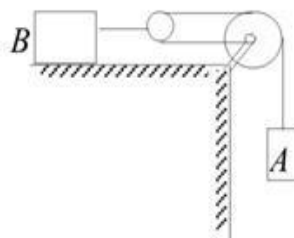
适用专业: 凝聚态物理; 声学; 光学; 无线电物理; 材料物理与化学; 物理电子学

共 5 页

一、选择题 (共 40 分, 每题 4 分)

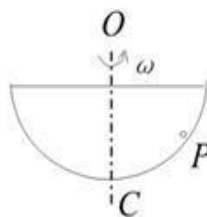
1. 如图, 物体 A 、 B 质量相同, B 在光滑水平桌面上. 滑轮与绳的质量以及空气阻力均不计, 滑轮与其轴之间的摩擦也不计. 系统无初速地释放, 则物体 A 下落的加速度是

- (A) g . (B) $4g/5$.
(C) $g/2$. (D) $g/3$. []



2. 一光滑的内表面半径为 10 cm 的半球形碗, 以匀角速度 ω 绕其对称 OC 旋转. 已知放在碗内表面上的一个小球 P 相对于碗静止, 其位置高于碗底 4 cm, 则由此可推知碗旋转的角速度约为

- (A) 10 rad/s. (B) 13 rad/s.
(C) 17 rad/s (D) 18 rad/s. []



3. 一瓶氢气和一瓶氮气密度相同, 分子平均平动动能相同, 而且它们都处于平衡状态, 则它们

- (A) 温度相同、压强相同.
(B) 温度、压强都不相同.
(C) 温度相同, 但氢气的压强大于氮气的压强.
(D) 温度相同, 但氢气的压强小于氮气的压强. []

4. 在一容积不变的封闭容器内理想气体分子的平均速率若提高为原来的 2 倍, 则

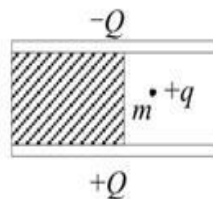
- (A) 温度和压强都提高为原来的 2 倍.
(B) 温度为原来的 2 倍, 压强为原来的 4 倍.
(C) 温度为原来的 4 倍, 压强为原来的 2 倍.
(D) 温度和压强都为原来的 4 倍. []

5. 一个大平行板电容器水平放置, 两极板间的一半空间充有各向同性均匀电介质, 另一半为空气, 如图. 当两极板带上恒定的等量异号电荷时, 有一个质量为 m 、带电

荷为 $+q$ 的质点，在极板间的空气区域中处于平衡。此后，若把电介质抽去，则该质点：

- (A) 保持不动. (B) 向上运动.
 (C) 向下运动.
 (D) 是否运动不能确定.

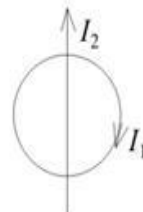
[]



6. 长直电流 I_2 与圆形电流 I_1 共面，并与其一直径相重合如图(但两者间绝缘)，设长直电流不动，则圆形电流将

- (A) 绕 I_2 旋转. (B) 向左运动.
 (C) 向右运动. (D) 向上运动.
 (E) 不动.

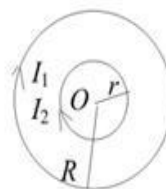
[]



7. 两个同心圆线圈，大圆半径为 R ，通有电流 I_1 ；小圆半径为 r ，通有电流 I_2 ，方向如图。若 $r \ll R$ (大线圈在小线圈处产生的磁场近似为均匀磁场)，当它们处在同一平面内时小线圈所受磁力矩的大小为

- (A) $\frac{\mu_0 \pi I_1 I_2 r^2}{2R}$. (B) $\frac{\mu_0 I_1 I_2 r^2}{2R}$.
 (C) $\frac{\mu_0 \pi I_1 I_2 R^2}{2r}$. (D) 0.

[]



8. 在弦线上有一简谐波，其表达式是

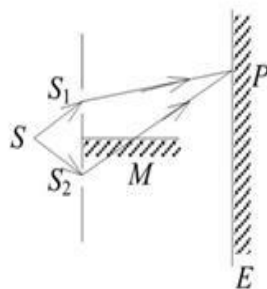
$$y_1 = 2.0 \times 10^{-2} \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{0.02} - \frac{x}{20}\right) + \frac{\pi}{3}\right] \quad (\text{SI})$$

为了在此弦线上形成驻波，并且在 $x = 0$ 处为一波节，此弦线上还应有一简谐波，其表达式为：

- (A) $y_2 = 2.0 \times 10^{-2} \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{0.02} + \frac{x}{20}\right) + \frac{\pi}{3}\right] \quad (\text{SI}).$
 (B) $y_2 = 2.0 \times 10^{-2} \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{0.02} + \frac{x}{20}\right) + \frac{2\pi}{3}\right] \quad (\text{SI}).$
 (C) $y_2 = 2.0 \times 10^{-2} \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{0.02} + \frac{x}{20}\right) + \frac{4\pi}{3}\right] \quad (\text{SI}).$
 (D) $y_2 = 2.0 \times 10^{-2} \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{0.02} + \frac{x}{20}\right) - \frac{\pi}{3}\right] \quad (\text{SI}).$

[]

9. 在双缝干涉实验中, 屏幕 E 上的 P 点处是明条纹. 若将缝 S_2 盖住, 并在 $S_1 S_2$ 连线的垂直平分面处放一高折射率介质反射面 M , 如图所示, 则此时



- (A) P 点处仍为明条纹.
 (B) P 点处为暗条纹.
 (C) 不能确定 P 点处是明条纹还是暗条纹.
 (D) 无干涉条纹. []

10. 若把牛顿环装置(都是用折射率为 1.52 的玻璃制成的)由空气搬入折射率为 1.33 的水中, 则干涉条纹

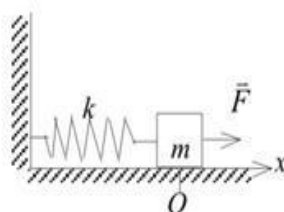
- (A) 中心暗斑变成亮斑. (B) 变疏.
 (C) 变密. (D) 间距不变. []

二、填空题 (共 40 分, 每题 4 分)

11. 一物体作斜抛运动, 初速度 \vec{v}_0 与水平方向夹角为 θ , 如图所示. 物体轨道最高点处的曲率半径 ρ 为_____.



12. 如图所示, 劲度系数为 k 的弹簧, 一端固定在墙壁上, 另一端连一质量为 m 的物体, 物体在坐标原点 O 时弹簧长度为原长. 物体与桌面间的摩擦系数为 μ . 若物体在不变的外力 F 作用下向右移动, 则物体到达最远位置时系统的弹性势能 $E_p =$ _____.

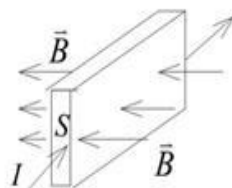


13. 氢分子的质量为 3.3×10^{-24} g, 如果每秒有 10^{23} 个氢分子沿着与容器器壁的法线成 45° 角的方向以 10^5 cm/s 的速率撞击在 2.0 cm² 面积上(碰撞是完全弹性的), 则此氢气的压强为_____.

14. 一定质量的理想气体, 先经过等体过程使其热力学温度升高一倍, 再经过等温过程使其体积膨胀为原来的两倍, 则分子的平均自由程变为原来的_____倍.

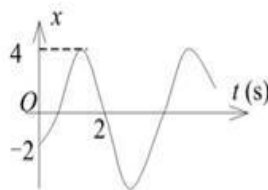
15. 截面积为 S , 截面形状为矩形的直的金属条中通有电流

I . 金属条放在磁感强度为 \vec{B} 的匀强磁场中, \vec{B} 的方向垂直于金属条的左、右侧面(如图所示). 在图示情况下金属条的上侧面将积累_____电荷, 载流子所受的洛伦兹力 $f_m =$ _____. (注: 金属中单位体积内载流子数为 n)



16. 加在平行板电容器极板上的电压变化率 $1.0 \times 10^6 \text{ V/s}$, 在电容器内产生 1.0 A 的位移电流, 则该电容器的电容量为 _____ μF .

17. 一质点作简谐振动, 其振动曲线如图所示. 根据此图, 它的周期 $T =$ _____, 用余弦函数描述时初相 $\phi =$ _____.



18. 两个同方向同频率的简谐振动, 其振动表达式分别为:

$$x_1 = 6 \times 10^{-2} \cos\left(5t + \frac{1}{2}\pi\right) \quad (\text{SI}), \quad x_2 = 2 \times 10^{-2} \cos(-5t) \quad (\text{SI})$$

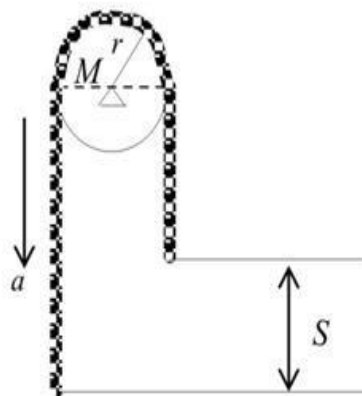
它们的合振动的振幅为 _____, 初相为 _____.

19. 平行单色光垂直入射在缝宽为 $a=0.15 \text{ mm}$ 的单缝上. 缝后有焦距为 $f=400 \text{ mm}$ 的凸透镜, 在其焦平面上放置观察屏幕. 现测得屏幕上中央明条纹两侧的两个第三级暗纹之间的距离为 8 mm , 则入射光的波长为 $\lambda =$ _____.

20. 某一块火石玻璃的折射率是 1.65 , 现将这块玻璃浸没在水中 ($n=1.33$). 欲使从这块玻璃表面反射到水中的光是完全偏振的, 则光由水射向玻璃的入射角应为 _____.

三、计算题 (共 70 分)

21 (本题 15 分). 质量为 M 的匀质圆盘, 可绕通过盘中心垂直于盘的固定光滑轴转动, 转动惯量为 $\frac{1}{2} M r^2$. 绕过盘的边缘挂有质量为 m , 长为 l 的匀质柔软绳索 (如图). 设绳与圆盘无相对滑动, 试求当圆盘两侧绳长之差为 S 时, 绳的加速度的大小.

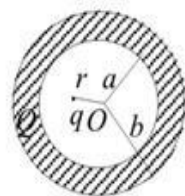


22 (本题 10 分). 温度为 25°C 、压强为 1 atm 的 1 mol 刚性双原子分子理想气体, 经等温过程体积膨胀至原来的 3 倍.

(普适气体常量 $R=8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $\ln 3=1.0986$)

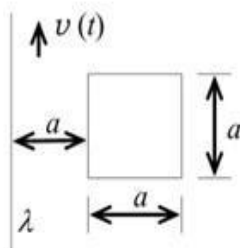
- (1) 计算这个过程中气体对外所作的功.
- (2) 假若气体经绝热过程体积膨胀为原来的 3 倍, 那么气体对外作的功又是多少?

23 (本题 10 分). 如图所示, 一内半径为 a 、外半径为 b 的金属球壳, 带有电荷 Q , 在球壳空腔内距离球心 r 处有一点电荷 q . 设无限远处为电势零点, 试求:

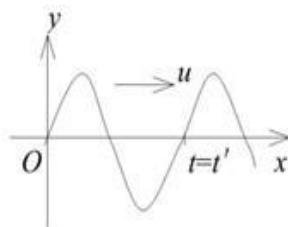


- (1) 球壳内外表面上的电荷.
- (2) 球心 O 点处, 由球壳内表面上电荷产生的电势.
- (3) 球心 O 点处的总电势.

24 (本题 15 分). 如图所示, 一电荷线密度为 λ 的长直带电导线 (与一正方形线圈共面并与其一对边平行) 以变速率 $v=v(t)$ 沿着其长度方向运动, 正方形线圈中的总电阻为 R , 求 t 时刻方形线圈中感应电流 $i(t)$ 的大小 (不计线圈自身的自感).



25 (本题 10 分). 一平面简谐波沿 x 轴正向传播, 其振幅为 A , 频率为 ν , 波速为 u . 设 $t=t'$ 时刻的波形曲线如图所示. 求



- (1) $x=0$ 处质点振动方程;
- (2) 该波的表达式.

26 (本题 10 分). 波长 $\lambda=600\text{nm}$ ($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$) 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.