

2022-2023 学年第一学期期末考试试卷

一、选择题（每题 3 分，共 60 分）

1、一发电机包含一 120 匝边长为 1.60cm 的正方形线圈，此线圈在一 0.0750 T 的均匀磁场中转动，此发电机产生的电动势的最大值为 24.0 mV，求线圈转动的角速度（ ）。

A、10.4 rad/s B、12.3 rad/s C、21.1 rad/s D、25.8 rad/s E、没有正确选项

2、波长为 681 nm 的平行光垂直入射在一光栅上，第三级干涉主极大出现在衍射角为 78.4° 处，求此光栅上每厘米有多少条缝。（保留三位有效数字）（ ）。

A、4790 条/厘米 B、2410 条/厘米 C、5860 条/厘米
D、3680 条/厘米 E、没有正确选项

3、半径为 a 的无限长密绕螺线管，单位长度上的匝数为 n ，通以交变电流 $I = I_m \cos \omega t$ ，则围在管外的同轴圆形回路（半径为 r ）上的感生电动势为（ ）。

A、 $-\mu_0 \pi \omega r^2 n I_m \cos \omega t$ B、 $-\mu_0 \pi \omega a^2 n I_m \cos \omega t$
C、 $\mu_0 \pi \omega a^2 n I_m \sin \omega t$ D、 $\mu_0 \pi \omega r^2 n I_m \sin \omega t$
E、没有正确选项

4、一负介子(π^-)不是一个稳定的粒子，在相对于该粒子静止的惯性参考系中测得它的平均寿命为 $2.60 \times 10^{-8} \text{ s}$ 。如果该粒子相对于实验室作高速运动，在实验室测得该粒子的平均寿命为 $4.20 \times 10^{-7} \text{ s}$ ，求该粒子相对于实验室的运动速度的大小（ c 是真空中的光速）（ ）。

A、0.850c B、0.998c C、0.800c D、0.900c E、没有正确选项

5、波长为 500nm 的平行光垂直照射在一双缝上，发生双缝干涉，双缝间的距离为 0.450mm。观察屏位于距离双缝 75.0 cm 处，求观察屏上第二级和第三级暗纹中心之间的距离（ ）。

A、0.643 mm B、0.517 mm C、0.833 mm D、0.712 mm E、没有正确选项

6、一平行板电容器充满电后和电源断开。当电容器两极板间为真空时，电场强度为 \vec{E}_0 ，电位移为 \vec{D}_0 ，而当两极板间充满相对介电常数为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质时，电场强度 \vec{E} ，电位移为 \vec{D} ，则（ ）。

A、 $\vec{E} = \frac{\vec{E}_0}{\epsilon_r}$ ， $\vec{D} = \frac{\vec{D}_0}{\epsilon_r}$ B、 $\vec{E} = \vec{E}_0$ ， $\vec{D} = \epsilon_r \vec{D}_0$



C、 $\vec{E} = \vec{E}_0$, $\vec{D} = \vec{D}_0$

D、 $\vec{E} = \frac{\vec{E}_0}{\epsilon_r}$, $\vec{D} = \vec{D}_0$

E、没有正确选项

7、在玻璃($n=1.52$)上镀一层膜($n=1.42$),白光从空气中垂直照射在膜上,反射光中红光(650nm)发生干涉相消,求膜的最小厚度()。

A、 312nm

B、 406nm

C、 114nm

D、 203nm

E、没有正确选项

8、有一电量为 q 的电荷在一非均匀磁场中运动。在时刻 t ,其速率为 v ,运动方向与磁场方夹角为 α ,此时测出它所受的磁力的大小为 f_m 。求此时该运动电荷所在处的磁感应强度的大小()

A、 $\frac{f_m}{qv \cos \alpha}$

B、 $\frac{f_m t}{qv \sin \alpha}$

C、 $\frac{f_m}{qv}$

D、 $\frac{f_m}{qv \sin \alpha}$

E、没有正确选项

9、一波长为 620nm 的平行光垂直照射在一直径为 $7.4\mu\text{m}$ 的圆孔上,发生夫琅禾费圆孔衍射,圆孔后的透镜焦距为 4.5m ,观察屏放在透镜的焦平面处,求观察屏上艾里斑的直径()

A、 92cm

B、 46cm

C、 81cm

D、 73cm

E、没有正确选项

10、在一杨氏双缝干涉实验中,观察屏上干涉明纹中心处的光强为 I_0 ,在观察屏上某处,两束光线相遇时的位相差为 60° ,求观察屏上该处的光强()。

A、 $0.250I_0$

B、 $0.750I_0$

C、 $3.00I_0$

D、 $0.125I_0$

E、没有正确选项

11、一单色平行光垂直入射在一宽度为 0.750mm 的狭缝上,发生夫琅禾费衍射,衍射屏后的透镜焦距为 2.00m ,观察屏放在透镜的焦平面处,观察屏上中央主极大的中心到第一级极小的距离为 1.35mm ,求单色光的波长()。

A、 400nm

B、 506nm

C、 600nm

D、 800nm

E、没有正确选项

12、 A 、 B 两个电子都垂直于磁场方向射入一均匀磁场而作圆周运动, A 电子的速率是 B 电子速率的三分之一。设 R_A 、 R_B 分别为 A 电子与 B 电子的轨道半径, T_A 、 T_B 分别为它们各自的周期。则()。

A、 $R_A:R_B=2$, $T_A:T_B=\frac{1}{2}$

B、 $R_A:R_B=\frac{1}{3}$, $T_A:T_B=\frac{1}{3}$

C、 $R_A:R_B=\frac{1}{2}$, $T_A:T_B=1$

D、 $R_A:R_B=\frac{1}{3}$, $T_A:T_B=1$

E、没有正确选项



13、一个质子以 $0.400c$ 的速率作匀速运动时, 动量的大小为 p_0 , 当质子以速率 $0.800c$ 做匀速运动时, 它的动量的大小为多少 ()。

- A、 $4.13p_0$ B、 $1.53p_0$ C、 $3.06p_0$ D、 $2.00p_0$ E、没有正确选项

14、一半径为 R 的均匀带电球面, 带有电量 Q 。若规定球面外距离该球面 R 处的电势值为零, 则无限远处的电势等于 ()。

- A、 $-\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ B、 $-\frac{Q}{8\pi\epsilon_0 R}$ C、 $\frac{Q}{8\pi\epsilon_0 R}$ D、 ∞ E、没有正确选项

15、在空间中某一区域, 有一非均匀磁场, 该磁场可以表示为 z 分量和垂直于 z 轴的径向分量的叠加。 $\vec{B} = B_z \vec{e}_z + B_r \vec{e}_r$, 其中 $B_z = \beta z$, β 是一大于零的常数, 径向分量 B_r 仅仅是 r 的函数, r 是空间中一点到 z 轴的距离, $B_r = B_r(r)$ 。求 $B_r(r)$ 的具体函数形式 ()。

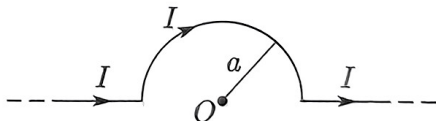
- A、 $B_r(r) = -\frac{\beta r}{3}$ B、 $B_r(r) = -\frac{3\beta r}{2}$ C、 $B_r(r) = -\frac{\beta r}{2}$
D、 $B_r(r) = -\beta r$ E、没有正确选项

16、波长为 580 nm 的平行光线垂直入射在一单缝上, 发生夫朗禾费衍射, 观察屏上, 第一级衍射极小对应的衍射角为 $\pm 90^\circ$, 单缝的缝宽为多少 ()。

- A、 580 nm B、 1160 nm C、 290 nm D、 600 nm E、没有正确选项

17、如图所示, 一根通有电流 I 的无限长载流导线弯成图中的形状,

求图中 O 处的磁感应强度的大小 ()



- A、 $\frac{\mu_0 I}{3a}$ B、 $\frac{\mu_0 I}{2a}$ C、没有正确答案 D、 $\frac{\mu_0 I}{4a}$

18、光强为 I_0 的自然光入射到两块偏振片上, 第一块偏振片的偏振化方向和竖直方向的夹角为 60° , 第二块偏振片的偏振化方向是水平方向。求经过两块偏振片后的光强 ()。

- A、 $0.375I_0$ B、 $0.250I_0$ C、 $0.125I_0$ D、 $0.500I_0$ E、没有正确选项

19、空气中一束自然光以入射角 54.5° 照射在一块平板玻璃上, 反射光线是完全线偏光, 求玻璃的折射率 ()。

- A、1.30 B、1.40 C、1.50 D、1.60 E、没有正确选项

20、当一个运动粒子的动能和它的静能量 ($E_0 = m_0 c^2$) 相等时, 它的运动速度的大小是多少 ()。



A、 $0.500c$

B、 $0.866c$

C、 $0.750c$

D、 $0.986c$

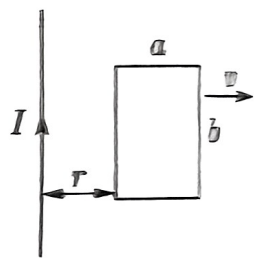
E、没有正确选项

二、判断题

- 1、当一束偏振光照在两种透明介质的分界面上，一定可以观测到反射光（ ）。
- 2、电荷产生的电场是保守场，随时间变化的磁场产生的感生电场也是保守场。（ ）。
- 3、在一静电场中，某一点处的电势为零，则该点处的电场强度一定为零；如果某一点处的电场强度为零，则该点处的电势不一定为零（ ）。
- 4、一束单色光在不同介质中在相同时间内走过的光程一定不同（ ）。
- 5、对于一任意磁场，其磁感应强度在一个任意的闭合曲面上的通量不一定为零（ ）。

三、计算题

- 1、如图所示，一长直导线和一长方形导体线框（长为 b ，宽为 a ）放在同一平面中，长直导线中通有恒定电流 I ，方向向上。在 t 时刻，线框的左边到长直导线的距离为 r ，并且线框以恒定速率 v 向右运动。求在 t 时刻（1）线框中的磁通量；（2）线框每条边中的动生电动势的大小和方向；（3）整个线框中的电动势的大小和方向。



- 2、一平行板电容器，平行板为边长 8.00 cm 的正方形，平行板之间的距离为 3.80 mm 。平行板之间的空间被两块正方形的电介质充满，边长也为 8.00 cm ，厚度均为 1.90 mm 。一块电介质是耐热玻璃（相对介电常数 $\epsilon_r = 4.7$ ）。另一块是聚苯乙烯（相对介电常数 $\epsilon_r = 2.6$ ）如果两极板间的电压是 86.0 V 。求：（1）平行板电容器的电容；（2）极板上的电量；（3）极板间电位移矢量的大小；（4）耐热玻璃和聚苯乙烯中的电场强度的大小；（5）电容器贮存的能量。



夸克扫描王

极速扫描，就是高效



3、两块玻璃平板放在桌上，一块放在另一块上面，玻璃板的长度为 11.0 cm ，折射率均为 1.55 。在两块玻璃板的尾部插入一小片金属薄片，形成一空气劈尖，（如图所示）。当你从玻璃板正上方观察反射光线时，在距离两块玻璃板接触处 1.15 mm 处，首次看到干涉加强的紫光（波长为 400.0 nm ）。并且距离两块玻璃板接触处更近的区域看不到其它干涉加强的可见光。求：（1）在距离两块玻璃板接触处多远处可以首次观察到干涉加强的绿光（波长为 550.0 nm ）和黄光（波长为 600.0 nm ）；（2）在距离两块玻璃板接触处多远处可以再次看到干涉加强的紫光，绿光，和黄光；（3）金属薄片的厚度。

