

姓名:

班内序号:

学号:

班级:

北京邮电大学 2020-2021 学年第一学期

《大学物理》期末试题 A 卷

考 试 注 意 事 项	一、学生参加考试须带学生证或学院证明, 未带者不准进入考场。学生必须按照监考教师指定座位就坐。 二、书本、参考资料、书包等与考试无关的东西一律放到考场指定位置。 三、学生不得另行携带、使用稿纸, 要遵守《北京邮电大学考场规则》, 有考场违纪或作弊行为者, 按相应规定严肃处理。								
考 试 课 程				考试时间					
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
满分	30	30	10	10	10	10			100
得分									
阅 卷 教 师									

一. 选择题: (单选, 每题 3 分, 共 30 分)

- 已知水星的半径是地球半径的 0.4 倍, 质量为地球的 0.04 倍. 设在地球上的重力加速度为 g , 则水星表面上的重力加速度为 []
 (A) $0.25g$ (B) $0.1g$ (C) $2.5g$ (D) $4g$
- 如图 1 所示, 一带负电荷的金属球, 外面同心地罩一不带电的金属球壳, 则在球壳中一点 P 处的场强大小与电势(设无穷远处为电势零点)分别为: []
 (A) $E=0, U>0$. (B) $E=0, U<0$.
 (C) $E=0, U=0$. (D) $E>0, U<0$.

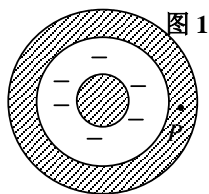


图 1

- 如图 2, 边长为 a 的正方形的四个角上固定有四个电荷均为 q 的点电荷. 此正方形以角速度 ω 绕 AC 轴旋转时, 在中心 O 点产生的磁感强度大小为 B_1 ; 此正方形同样以角速度 ω 绕过 O 点垂直于正方形平面的轴旋转时, 在 O 点产生的磁感强度的大小为 B_2 , 则 B_1 与 B_2 间的关系为

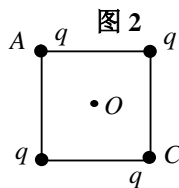
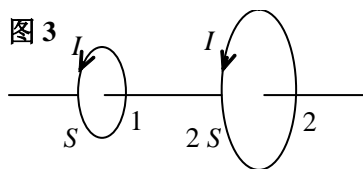


图 2

[]

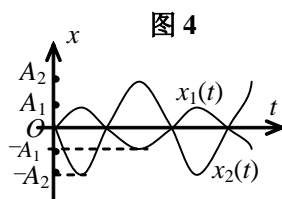
- (A) $B_1 = B_2$ (B) $B_1 = 2B_2$ (C) $B_1 = \frac{1}{2}B_2$ (D) $B_1 = B_2/4$

4. 面积为 S 和 $2S$ 的两圆线圈1、2如图3放置，通有相同的电流 I 。线圈1的电流所产生的通过线圈2的磁通用 Φ_{21} 表示，线圈2的电流所产生的通过线圈1的磁通用 Φ_{12} 表示，则 Φ_{21} 和 Φ_{12} 的大小关系为 []



- (A) $\Phi_{21} = 2\Phi_{12}$ (B) $\Phi_{21} > \Phi_{12}$ (C) $\Phi_{21} = \Phi_{12}$ (D) $\Phi_{21} = \frac{1}{2}\Phi_{12}$

5. 图4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.

6. 当质点以频率 ν 作简谐振动时，它的动能的变化频率为 []

- (A) $\frac{1}{2}\nu$ (B) ν (C) 4ν (D) 2ν

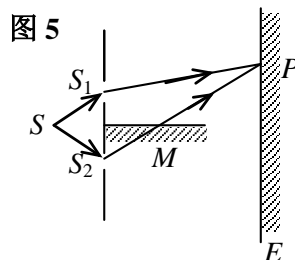
7. 一个平面简谐电磁波在空间某点的电场强度大小为 E ，则该点的磁感应强度大小为 []

- (A) E/c^2 (B) c^2E (C) E/c (D) cE

8. 严格地说，空气的折射率大于1，因此在牛顿环实验中，若将玻璃夹层中的空气逐渐抽去而成为真空时，干涉条纹将 []

- (A) 变大 (B) 变小 (C) 消失 (D) 不变

9. (图5)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 ，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. 一束单色光垂直入射到缝宽为 a 的光栅上， $k = 3, 6, 9$ 等主极大缺级，则光栅常数可能为 []

- (A) $2a$. (B) $3a$. (C) $4a$. (D) $6a$.

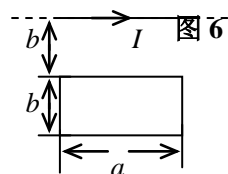
二. 填空题: (每空 3 分, 共 30 分)

11. 一质点作半径为 0.1 m 的圆周运动, 其角位置的运动学方程为:

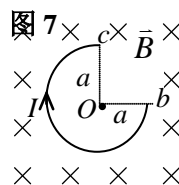
$$\theta = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}t^2 \quad (\text{SI}) \quad \text{则其切向加速度为 } a_t = \underline{\hspace{2cm}}, \quad t = 2 \text{ s 时}$$

法向加速度为 $a_n = \underline{\hspace{2cm}}$.

12. 如图 6 所示, 在一根通有电流 I 的长直导线旁, 与之共面地放着一个长、宽各为 a 和 b 的矩形线框, 线框的长边与载流长直导线平行, 且二者相距为 b . 在此情形中, 线框内的磁通量 $\Phi = \underline{\hspace{2cm}}$.



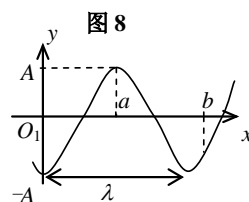
13. 如图 7 所示, 在真空中有一半径为 a 的 $3/4$ 圆弧形的导线, 其中通以稳恒电流 I , 导线置于均匀外磁场 \vec{B} 中, 且 \vec{B} 与导线所在平面垂直. 则该载流导线 bc 所受的磁力大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$.



14. 一段直导线在垂直于均匀磁场的平面内运动. 已知导线绕其一端以角速度 ω 转动时的电动势与导线以垂直于导线方向的速度 \bar{v} 作平动时的电动势相同, 那么, 导线的长度为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

15. 一无铁芯的长直螺线管, 在保持其半径和总匝数不变的情况下, 把螺线管拉长一些, 则它的自感系数将 $\underline{\hspace{2cm}}$ (增大、减小或不变).

16. 若图 8 是某时刻的驻波波形, 则坐标为 a 、 b 的两点振动的相位差是 $\underline{\hspace{2cm}}$; 若是某时刻的平面简谐波波形, 则坐标为 a 、 b 的两点振动的相位差是 $\underline{\hspace{2cm}}$.



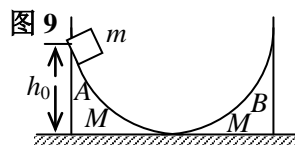
17. 设沿弦线传播的一入射波的表达式为:

$$y_1 = A \cos[\omega t - kx], \quad \text{波在 } x = L \text{ 处发生反射, 反射点为自由端. 设波在传播和反射过程中振幅不变, 则反射波的表达式是 } y_2 = \underline{\hspace{2cm}}.$$

18. 波长为 λ 的平行单色光垂直照射到劈形膜上, 若劈尖角为 θ (以弧度计), 劈形膜的折射率为 n , 则反射光形成的干涉条纹中, 相邻明条纹的间距为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

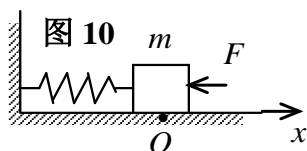
三. 计算题: (每题 10 分, 共 40 分)

20. 如图 9, 两个形状完全相同、质量都为 M 的弧形导轨 A 和 B , 相向地放在地板上, 今有一质量为 m 的小物体, 从静止状态由 A 的顶端下滑, A 顶端的高度为 h_0 , 所有接触面均光滑. 试求小物体在 B 轨上上升的最大高度(设 A 、 B 导轨与地面相切).



21. 一均匀带球体, 半径为 R , 电荷体密度为 ρ , 整个空间介电常数为 ϵ_0 , 求空间中电场大小的分布与电势大小的分布。

22. 如图 10, 有一水平弹簧振子, 弹簧的劲度系数 $k = 24 \text{ N/m}$, 重物的质量 $m = 6 \text{ kg}$, 重物静止在平衡位置上. 设以一水平恒力 $F = 12 \text{ N}$ 向左作用于物体 (不计摩擦), 使之由平衡位置向左运动了 0.04 m 时撤去力 F . 当重物运动到左方最远位置时开始计时, 求物体的运动方程.



23. 如图 11, 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 ($D \gg d$), 如图 5. 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.

