

# 哈尔滨工业大学(深圳) 2022 学年春季学期期末考试

## 大学物理II (B) 试题 (回忆版)

考试时间：120 分钟

试卷满分：100 分

注：本套试题为 2022 年深圳校区的大学物理II期末考试补考试卷的回忆版，一些题的题号可能顺序不对，题目也不全，供学弟学妹们参考。

### 一、选择题（每小题 3 分，共 10 小题，满分 30 分）

- 曲线运动中是否一定有切向加速度，是否一定有法向加速度
- 直线运动的加速度满足  $a = -kv^2t$ ，式子中的  $k$  为大于 0 的常量， $t=0$  时刻的速度为  $v_0$ ，则  $v$  与  $t$  的关系为（20200426 随堂测试原题，选项可能略有调整）  
A.  $v = \frac{1}{2}kt^2 + v_0$                       B.  $v = -\frac{1}{2}kt^2 + v_0$   
C.  $\frac{1}{v} = \frac{1}{2}kt^2 + \frac{1}{v_0}$                       D.  $\frac{1}{v} = \frac{1}{2}kt^2 + v_0$
- 静电场中场强为 0 与电势为 0 的关系（20200426 随堂测试中有类似的题）
- 一块铜板放在磁感应强度正在增大的磁场中时，铜板中出现感应电流，则感应电流将  
A. 加速铜板中磁场的增加                      B. 减缓铜板中磁场的增加  
C. 对磁场不起作用                      D. 使铜板中磁场反向
- 在真空中波长为  $\lambda$  的单色光，在折射率为  $n$  的透明介质中从 A 沿某路径传播到 B，若 A、B 两点相位差为  $3\pi$ ，则此路径 AB 的光程为  
A.  $1.5\lambda$                       B.  $1.5\lambda/n$                       C.  $1.5n\lambda$                       D.  $3\lambda$
- 带电球面场强分布的函数图象（2022 春期末中有类似的题，那道题是电势的图象）[有图]
- 在相同的时间内，一束波长为  $\lambda$  的单色光在空气中和在玻璃中  
A. 传播的路程相等，走过的光程相等。  
B. 传播的路程相等，走过的光程不相等。  
C. 传播的路程不相等，走过的光程相等。  
D. 传播的路程不相等，走过的光程不相等
- 牛郎星距离地球约 16 光年，宇宙飞船从地球匀速飞往牛郎星，飞船上的宇航

员用 12 年时间抵达了牛郎星(飞船上的指示的时间), 则飞船的飞行速度为

- A.  $\frac{\sqrt{3}}{2}c$                       B.  $\frac{4}{\sqrt{17}}c$                       C.  $\frac{4}{5}c$                       D.  $\frac{3}{5}c$

9. 某种金属在光的照射下产生光电效应, 要想使饱和光电流增大以及增大光电子的初动能, 应分别增大照射光的

- A. 强度、波长                      B. 照射时间、频率  
C. 强度、频率                      D. 照射时间、波长

10. 电荷量为  $2e$  的  $\alpha$  粒子在磁感应强度  $B$  的磁场中做半径为  $R$  的匀速圆周运动,  $\alpha$  粒子的德布罗意波波长为 (2021 春期末原题)

## 二、填空题 (每小题 3 分, 共 10 小题, 满分 30 分)

1. 劲度系数为  $k$  的轻质弹簧竖直放置, 下端悬挂一小球, 小球质量为  $m$ , 开始时使弹簧为原长而小球恰好与地面接触. 若将弹簧慢慢地提起, 直到小球刚能脱离地面为止, 在此过程中外力做功为 \_\_\_\_\_. [有图]

2. 星球运行到距离太阳最近的点时, 速度为  $v_1 = \text{xxm/s}$ , 与太阳的距离  $r_1 = \text{xxm}$ , 运行到距离太阳最远的点时, 速度为  $v_2 = \text{xxm/s}$ , 则此时与太阳的距离  $r_2 = \text{_____}$ .

3. 两个同心球壳半径分别为  $2R$  和  $R$ , 荷电分别为  $Q$  和  $q$ , 则内球壳表面的电势大小为 \_\_\_\_\_.

4. 电荷量  $q = \text{xxC}$ , 质量  $m = \text{xxkg}$  的粒子在磁感应强度  $B = \text{xxT}$  的磁场中做半径为  $R = \text{xxm}$  的匀速圆周运动, 则粒子的动能  $E_k = \text{_____}$ .

5. 给出机械波的波形图, 求  $x=0$  处初相位 [有图]

6. 频率为  $\nu = \text{xxHz}$  的紫外线照射金属产生光电效应, 给了一个条件, 求截止电压

7. 一飞船的固有长度为  $L$ , 相对于地面以速度  $v_1$  作匀速直线运动, 从飞船中的后端发射一颗相对于飞船的速度为  $v_2$  的子弹, 则在飞船上测得子弹从射出到到飞船前端的时间间隔为 \_\_\_\_\_.

8. 自然光和线偏振光混合的一束光, 垂直通过一偏振片. 若以此入射光束为轴旋转偏振片, 测得透射光强度最大值是最小值的 4 倍. 那么入射光束中自然光与线偏振光的光强比值为 \_\_\_\_\_.

9. 波长  $\lambda$ , 折射率  $n$ , 劈尖相邻两个亮条纹间的什么距离 \_\_\_\_\_.

10. 电荷量为  $2e$  的  $\alpha$  粒子在磁感应强度  $B = \text{xxT}$  的磁场中做半径为  $R = \text{xxm}$  的匀

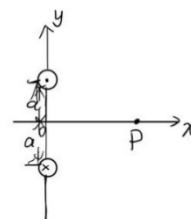
速圆周运动， $\alpha$  粒子的德布罗意波波长为\_\_\_\_\_。（和选择 10 的区别仅为给了数值）

### 三、计算题（每小题 10 分，共 4 小题，满分 40 分）

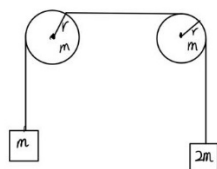
1.如图，两个长导线位于  $y$  轴上，与原点间距离均为  $a$ ， $x$  轴上有一点  $P$  与原点间距离为  $x$ 。

（1）推导出  $P$  点的磁感应强度  $\vec{B}(x)$ ；

（2） $B(x)$  何时取得最大值。



2.如图，轻绳，两个半径为  $r$ ，质量为  $m$  的圆盘组成滑轮，圆盘上分别挂着质量为  $2m$  和  $m$  的物块，释放右侧物块，求物块的加速度和圆盘间绳的拉力。



3.如图，机械波沿  $x$  轴负向传播， $A$  点的振动方程为  $y=3\cos 4\pi t$ 。

（1）若以  $A$  为原点，写出波函数；

（2）若以  $B$  为原点，写出波函数；

（3）写出  $B$ ， $C$ ， $D$  的振动方程。



4. 波长为  $500\text{nm}$  的平行单色光垂直照射到每毫米有 200 条刻痕的光栅上，光栅后的透镜焦距  $60\text{cm}$ 。

（1）求光栅常量；

（2）求屏幕上中央明条纹与第一级明条纹的间距；

（3）若  $k$  等于 3，6，9 的主极大条纹都缺级，分析  $a$  与  $b$  的关系。