

请将所有答案填写在答题纸上，否则视作无效。

## 二〇一四年暨南大学、华侨大学

招收港、澳、台、华侨、华人及其它外籍学生入学考试题目

科目：物理（A）

作 答

答卷时间：2 小时

### 一、选择题（60 分）

以下各小题中只有一个答案是正确的，把你认为正确的答案分别填入答题卡对应的表格中。每小题选对的给 4 分，多选、错选或不选的不给分。

1. 从水平匀速飞行的直升飞机上向外自由释放一个物体，不计空气阻力，在物体下落过程中，下列说法正确的是[ ]。  
A. 从飞机上看，物体静止      B. 从飞机上看，物体始终在飞机的后方  
C. 从地面上看，物体做平抛运动      D. 从地面上看，物体做自由落体运动
  
2. 关于运动和力的关系，下列说法中正确的是[ ]。  
A. 没有力作用在物体上，物体就不会运动  
B. 只要有力作用在物体上，物体就一定会运动  
C. 在几个力作用下，物体一定处于静止状态  
D. 物体受力平衡时，可以做匀速直线运动或保持静止状态
  
3. 如图 1 所示，在同一轨道平面内有三颗不同的人造地球卫星 A、B、C，关于各物理量的关系，下列说法正确的有[ ]。  
A. 线速度的关系  $v_A > v_B > v_C$ ，周期的关系  $T_A > T_B > T_C$   
B. 线速度的关系  $v_A > v_B > v_C$ ，周期的关系  $T_A < T_B < T_C$   
C. 线速度的关系  $v_A < v_B < v_C$ ，周期的关系  $T_A > T_B > T_C$   
D. 线速度的关系  $v_A < v_B < v_C$ ，周期的关系  $T_A < T_B < T_C$
  
4. 如图 2 所示，A 为固定在竖直轻弹簧上的小球，在竖直向下的力 F 的作用下，弹簧被压缩到 B 点，现突然撤去 F，小球将向上运动(不计阻力)，在整个上升过程中，下列说法正确的是[ ]。  
A. 小球和弹簧组成的系统机械能守恒  
B. 小球的动能与重力势能之和保持不变  
C. 弹簧的弹性势能先增大后减小  
D. 小球的动能先增大后减小

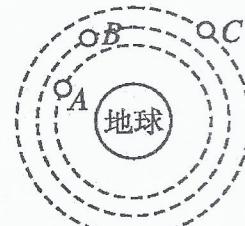


图 1

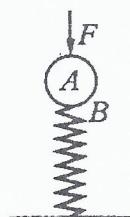


图 2

请将所有答案填写在答题纸上，否则视作无效。

5. 机械波  $a$  和机械波  $b$  在同一种介质中以相同的速度传播，某时刻的波形图如图 3 所示，下列说法中正确的是 [ ]。

- A. 波  $b$  的频率比波  $a$  的频率大
- B. 波  $b$  的频率比波  $a$  的频率小
- C. 波  $b$  的频率与波  $a$  的频率一样大
- D. 由已知条件无法判断频率的大小

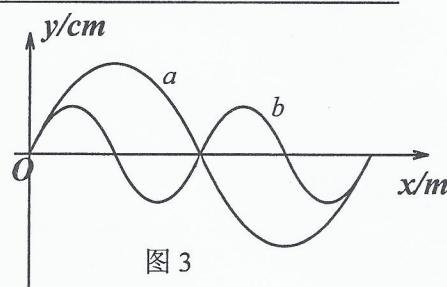


图 3

6. 两种单色光  $a$  和  $b$ ， $a$  光照射某金属时有光电子逸出， $b$  光照射该金属时没有光电子逸出，则 [ ]。

- A. 在真空中， $a$  光的传播速度较大
- B. 在真空中， $a$  光的波长较小
- C. 在真空中， $b$  光光子能量较大
- D. 若延长  $b$  光照射的时间，该金属有光电子逸出

7. 下列关于能源和环境的说法，不正确的是 [ ]。

- A. 煤、石油和天然气的燃烧，主要是化学能转化为热能的过程，对自然界没有其他影响，可不受限制的使用
- B. 地铁启动过程中，主要是电能转化为机械能
- C. 风力和水力发电的原理是把机械能转化为电能
- D. 煤、石油和天然气的化学能，以及风能、水能，归根到底来自太阳能

8. 如图 4 所示，一电子经加速电场  $E$  加速后，垂直射入一磁感应强度为  $B$  的匀强磁场区域，电子从磁场边界 P 点射出。若要确保 P 点下移，则以下做法正确的是 [ ]。
- A. 同时增大  $E$  和  $B$
  - B. 同时减小  $E$  和  $B$
  - C. 增大  $E$  的同时减小  $B$
  - D. 减小  $E$  的同时增大  $B$

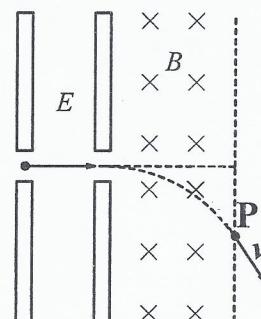


图 4

9. 远距离输电都采用高压输电，其优点是 [ ]。

- A. 可增大输电电流
- B. 可减少输电线上的能量损失
- C. 可加快输电速度
- D. 可增大输电功率

10. 如图 5 所示，带电金属小球用绝缘丝线系住，丝线上端固定，形成一个单摆，不计摩擦及空气阻力。如果在摆球经过的区域加上垂直于摆动平面的磁场，小球仍做单摆运动，那么，与没有磁场的情况相比，下列说法中正确的是 [ ]。

- A. 摆球经过平衡位置处，丝线的拉力大小不变
- B. 摆球经过平衡位置处，丝线的拉力一定变大
- C. 摆球在最大位移处，丝线的拉力大小不变
- D. 摆球在最大位移处，丝线的拉力变小

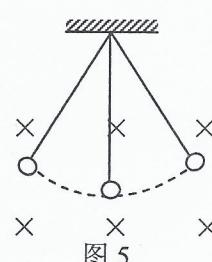


图 5

请将所有答案填写在答题纸上，否则视作无效。

11. 在  $LC$  振荡电路中，当电容器放电结束时，下列说法正确的是[ ]。

- A. 电流最小，磁场最大      B. 电流最大，磁场最小  
C. 电流最小，磁场最小      D. 电流最大，磁场最大

12. 如图 6 所示，水平向右的匀强电场中，悬挂着一个质量为  $m$  的带正电的小球，小球处于静止状态。若剪断悬线，则

- [ ]。  
A. 小球做匀加速直线运动      B. 小球做曲线运动  
C. 小球做匀速运动      D. 小球做平抛运动

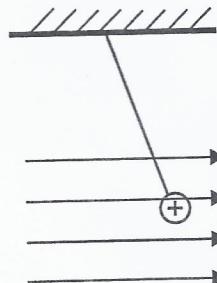


图 6

13. 下列说法正确的是[ ]。

- A. 太阳辐射的能量主要来自太阳内部的裂变反应  
B. 卢瑟福的  $\alpha$  粒子散射实验观测到绝大部分  $\alpha$  粒子发生了较大角度偏转  
C. 玻尔的氢原子模型是依据  $\alpha$  粒子散射实验分析得出的  
D. 氢原子核外电子从半径较小的轨道跃迁到半径较大的轨道时，电势能增大，总能量增大

14. 用  $\alpha$  粒子轰击铍核( $^{9}_{4}\text{Be}$ )，生成一个碳核( $^{12}_{6}\text{C}$ )和一个 X 粒子，下列关于 X 粒子性质的描述中不正确的是[ ]。

- A. 无法利用电场将其加速      B. 带负电  
C. 用来轰击铀 235 可引起铀的裂变      D. 是原子核的组成部分之一

15. 某原子的能级图如图 7 所示， $a$ 、 $b$ 、 $c$  为原子跃迁所发出的三种波长的光，这三种光的波长关系是[ ]。

- A.  $\lambda_a < \lambda_b < \lambda_c$       B.  $\lambda_c < \lambda_b < \lambda_a$   
C.  $\lambda_a < \lambda_c < \lambda_b$       D.  $\lambda_b < \lambda_c < \lambda_a$

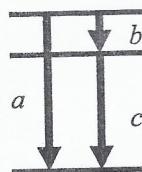


图 7

## 二、填空题 (30 分)

在以下各小题横线上填入（写在答题卡上）你认为正确的答案（每空 3 分）。

16. 已知某行星表面处的重力加速度为地球表面处的  $1/4$ ，将一个在地球上走得很快的摆钟搬到此行星上后，此钟的分针走一圈所经历的时间是\_\_\_\_\_小时。

17. 如图 8 的左图所示，理想变压器原、副线圈的匝数比为  $10:1$ ， $R_1 = 20\Omega$ ， $R_2 = 50\Omega$ 。已知通过  $R_1$  的电流如图 8 的右图所示，则电阻  $R_2$  的电功率为\_\_\_\_\_W。

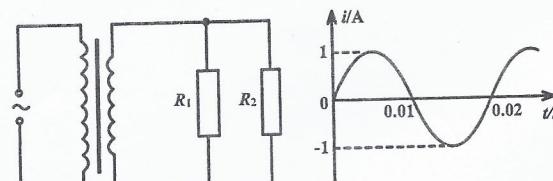


图 8

请将所有答案填写在答题纸上，否则视作无效。

18. 理想气体的分子热运动的平均动能取决于气体哪一个宏观热力学量：\_\_\_\_\_。

19. 放射性原子核 $^{232}_{90}\text{Th}$ (钍)经\_\_\_\_次 $\alpha$ 衰变和4次 $\beta$ 衰变，变为原子核 $^{208}_{82}\text{Pb}$ (铅)。

20. (1) 在“用双缝干涉测光的波长”的实验中，单色光的波长越长，干涉条纹的间距越\_\_\_\_\_ (填“宽”或“窄”)。

(2) 在“用双缝干涉测光的波长”的实验中，测量头示意图如图9所示，其读数方法与螺旋测微器相同，调节分划板的位置，使分划板中心刻线对齐某亮条纹的中心，此时测量头的读数为\_\_\_\_\_ mm，转动手轮，使分划线向一侧移动，到另一条亮条纹的中心位置，由测量头再读出一读数。若实验测得第一条到第五条亮条纹中心间的距离为 $\Delta x = 0.960\text{mm}$ ，已知双缝间距为 $d=2.0\text{mm}$ ，双缝到屏的距离为 $L=1.00\text{m}$ ，则对应的光波波长 $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$  nm。

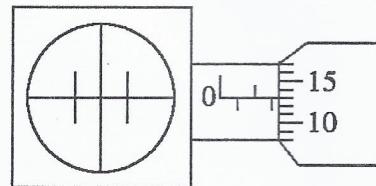


图9

21. 现要测定一个额定电压4V、额定功率1.6W的小灯泡(图中用 $\otimes$ 表示)的伏安特性曲线。要求所测电压范围为0.1V~4V。现有器材：直流电源 $E$ (电动势4.5V，内阻不计)，电压表 $V$ (量程5V，内阻约为 $4 \times 10^4 \Omega$ )，电流表 $A$ (量程0.6A，内阻约为 $1 \Omega$ )，滑动变阻器 $R$ (阻值约为 $30 \Omega$ )，开关 $S$ ，导线若干。

(1) 在图10所示的两个电路中，应该选用的是\_\_\_\_\_ (填a或b)。

(2) 请根据图11，读出电流大小 $I = \underline{\hspace{2cm}}$  A。

(3) 根据实验测得的数据，绘出图12所示的伏安特性曲线，请依据该图，计算小灯泡实际电阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

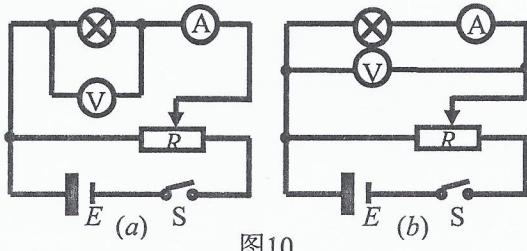


图10

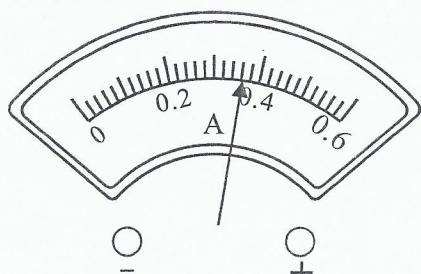


图11

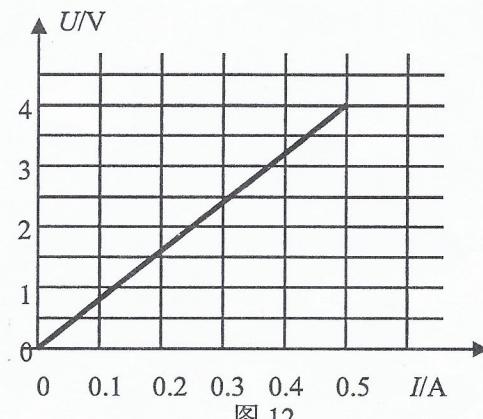


图12

请将所有答案填写在答题纸上，否则视作无效。

三. 计算题 (60 分) 第 22~25 题必做，第 26~27 题选做一题。

22. (12 分) 水平地面上一物体，受到方向不变的水平推力  $F$  的作用，力  $F$  的大小与时间  $t$  的关系和物体速度  $v$  与时间  $t$  的关系如图 13 所示。试利用两图线求出 (取重力加速度  $g=10 \text{ m/s}^2$ ):

- (1) 在  $0\sim 3$  秒内，物体所受的摩擦力为多大？
- (2) 在  $3\sim 6$  秒内，物体所受的滑动摩擦力为多大？
- (3) 物体的质量及物体与地面间的滑动摩擦系数分别是多少？

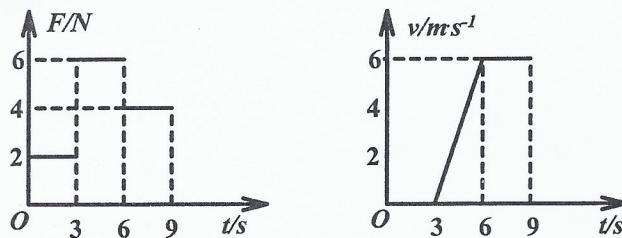


图 13

23. (12 分) 若光束从真空射向长方形玻璃块，入射角为  $60^\circ$ ，入射后的光路如图 14 所示，请问：

- (1) 玻璃块的折射率至少应为多大才能使透入光束发生全发射？
- (2) 该玻璃全反射的临界角是多少(用反三角函数表示)？

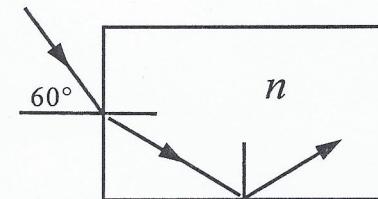


图 14

24. (12 分) 如图 15 所示，在磁感应强度  $B=0.5 \text{ T}$  的匀强磁场中，放置了两条无电阻的光滑平行金属导轨，间距  $d=1 \text{ m}$ ，左端接有一电阻  $R=3 \Omega$  的灯泡，导轨平面与磁场垂直。导轨上垂直放置一均匀导体棒 MN，其电阻  $r=1 \Omega$ ，棒的两端与导轨始终良好接触。现对棒施加一个水平向右的外力，该外力的功率恒为  $P=1 \text{ W}$ ，初始时刻，导体棒具有  $5 \text{ m/s}$  的水平向右的初速度。若导轨足够长，则导体棒最终会匀速运动，试问：

- (1) 导体棒的最终速度大小为多少？
- (2) 在导体棒达到匀速运动状态之前，灯泡的亮度如何变化？请说明理由。
- (3) 导体棒匀速运动时，MN 两端的电势差  $U_{MN}$  为多少？

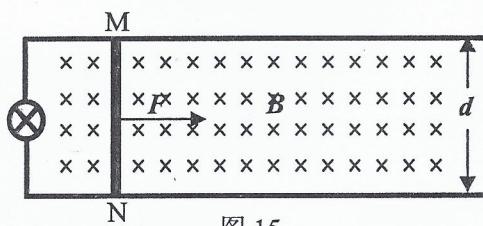


图 15

25. (12 分) 如图 16 所示，水平放置的汽缸内壁光滑，活塞厚度不计，在 A、B 两处设有限制装置，使活塞只能在 A、B 之间运动，B 左面汽缸的体积为  $V_0$ ，A、B 之间的体积为  $0.1V_0$ 。开始时活塞在 A 处，缸内气体的压强为  $1.1p_0$  ( $p_0$  为大气压强)，温度为  $399.3 \text{ K}$ ，现

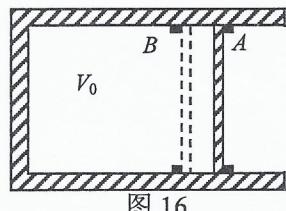


图 16

请将所有答案填写在答题纸上，否则视作无效。

让汽缸内气体缓慢降温，直至 297K。试求：

- (1) 活塞刚离开 A 处时的温度  $T_A$ ？
- (2) 缸内气体最终的压强是否等于大气压强？请说明理由。

以下第 26~27 题选做一题。

26. (12 分) 如图 17 所示，质量为  $m$  的滑块，在水平外力  $F$  作用下，在光滑水平面上从 A 点由静止开始向 B 点运动，A 点与 B 点的距离为  $d$ ，到达 B 点时外力  $F$  突然撤去，滑块随即冲上半径为  $R$ ，质量为  $M=2m$  的光滑  $1/4$  弧面小车，小车立即沿光滑水平面 PQ 运动。设：开始时平面 AB 与圆弧 CD 相切，A、B、C 三点在同一水平线上，不计能量损失。

试求（设重力加速度为  $g$ ）：

- (1) 滑块到达 D 点时，小车的速度为多大？
- (2) 滑块从 D 点滑出到返回 D 点用了多长时间？
- (3) 滑块返回 D 点后沿弧面滑下，第二次通过 C 点时，小车与滑块的速度大小之比是多少？

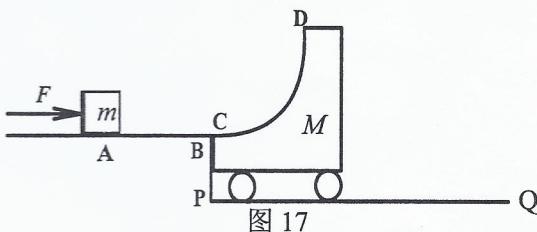


图 17

27. (12 分) 如图 18 所示的装置可测离子的比荷(电荷与质量之比)。离子源 A 产生初速度可忽略不计的正离子。被电压为  $U_0$  的加速电场加速后，正离子匀速通过准直管，然后从 O 点垂直射入匀强偏转电场，能正好从 HM 极板上的小孔 S 射出，并立即进入垂直纸面向外的匀强磁场区，磁场的磁感应强度为  $B$ ，最后打在水平放置的底片  $D_1D_2$  之间的 D 点上(底片右端  $D_2$  紧靠小孔 S)。已知  $HO=d$ ， $HS=2d$ ， $DS=L$ ，忽略离子所受重力。试求：

- (1) 偏转电场场强  $E$  的大小；
- (2) 离子从小孔 S 射出时速度的方向；
- (3) 离子的比荷是多少？

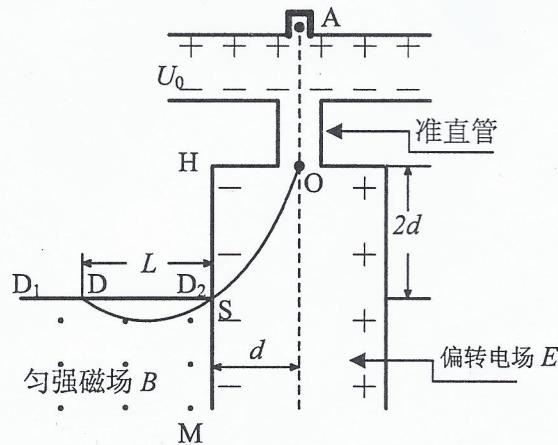


图 18

-----题目结束-----