

## 华师导航教育校联合招收

### 华侨、港澳地区、台湾省学生入学考试 2013 真题

#### 物 理 试 题

一、选择题:本大题共 13 小题,每小题 4 分,共 52 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的

- 原子核经历了 2 次 $\alpha$  衰变和 6 次 $\beta$  衰变,与原来相比,衰变后原子核的
  - 质子数减少 4, 中子数减少 4
  - 质子数增加 2, 中子数减少 10
  - 质子数减少 10, 中子数增加 2
  - 质子数减少 4, 中子数增加 2
- 以质量为  $m$ 、带电荷量为  $q(q>0)$  的粒子,在匀强磁场中沿垂直于磁场的方向做圆周运动。用  $B$  表示磁感应强度的大小,用  $T$ 、 $R$ 、 $v$  分别表示粒子运动的周期、轨道半径运动速度的大小。若只知道  $q$ 、 $m$ 、 $B$ , 则
  - 能求得  $v$
  - 能求得  $T$
  - 能求得  $R$
  - 不能求得  $v$ 、 $T$ 、 $R$  中的任何一个量
- 一简谐横波在  $x$  轴上传播,其中震动质元  $a$ 、 $b$  相距  $7.0m$ 。在  $t=0$  时刻,  $a$  位于波峰处,  $b$  位于平衡位置;在  $t=1.0s$  时,  $a$  位于波谷处,  $b$  又位于平衡位置处。则
  - 波一定沿  $x$  轴正方向传播
  - 波的周期一定是  $2.0s$
  - 波长一定是  $28m$
  - 波速可能是  $14.0m/s$

4. 已知氢原子能级公式为,  $E_n = -\frac{A}{n^2}$ , 其中,  $n=1, 2, 3, \dots$  称为量子数,  $A$  为已知常量。现有一群属于量子数为  $n$  的氢原子,当它们向能量较低的能级跃迁时,发出的光的最长波长为  $\lambda_{max}$ , 最短波长为  $\lambda_{min}$  则当处于量子数为  $n-1$  的能级的氢原子向能量较低的能级跃迁时,发出的光的最短波长应为

- $\lambda_{max} - \lambda_{min}$
- $\lambda_{max} + \lambda_{min}$
- $\frac{\lambda_{max} \lambda_{min}}{\lambda_{max} - \lambda_{min}}$
- $\frac{\lambda_{max} \lambda_{min}}{\lambda_{max} + \lambda_{min}}$

5. 一根玻璃棒的两端而与棒的轴线垂直。一细束单色红光和一细束单色绿光沿棒的轴线方向从一端而射入棒内,用  $t_1$  和  $t_2$  分别表示红光和绿光穿过棒所用的时间,  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  和  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  分别表示红光和绿光在棒中传播时的波长, 则

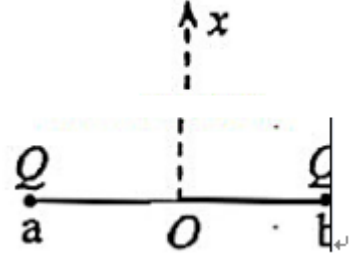
- $t_1 < t_2, \lambda_1 < \lambda_2$
- $t_1 < t_2, \lambda_1 > \lambda_2$
- $t_1 > t_2, \lambda_1 > \lambda_2$
- $t_1 > t_2, \lambda_1 < \lambda_2$

6. 一人站在称量体重的秤(弹簧秤)上,有人问:“此人一方面受地球的引力,同时也受太阳的引力,这样秤上的示数将是怎样的?” 设地球上各点到太阳的距离都可视为相等。下列回答中正确的是

- A. 白天示数小, 晚上示数变大      B. 白天示数大, 晚上示数变小  
 C. 白天和晚上示数都一样          D. 一年中有时白天示数小, 有时晚上示数小

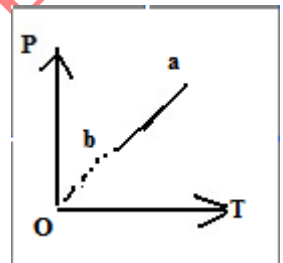
7. 如图, a, b 为两带电量均为  $Q(Q > 0)$  的点电荷, 图中虚线 Ox 是 a, b 连线的中垂线。Ox 上并无限靠近 O 点, 在电场力作用下, 它将开始沿 Ox 方向运动。设想将它的整个路程分为无穷多个相等的小段, 在每一小段内电场力所做的功的大小用  $\Delta W$  表示, 则从开始到运动至很远的过程中

- A.  $\Delta W$  一直在减小      B.  $\Delta W$  一直在增大  
 C.  $\Delta W$  不变              D.  $\Delta W$  先增大后减小



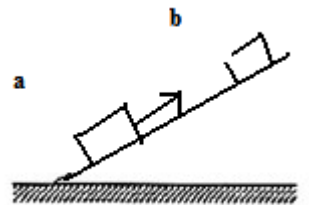
8. 图中纵坐标 P 为气体的压强, 横坐标 T 为热力学温度, a, b 为一定量的理想气体所经历的一过程。对于此过程, 下列说法正确的是

- A. 气体放热, 体积减小  
 B. 气体放热, 体积不变  
 C. 气体吸热, 内能减少  
 D. 外界对气体做的功等于气体放出的热量



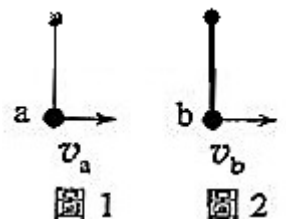
9 如图, 在固定粗糙斜面上有两物块 a、b, 开始时 a 和 b 都静止在斜面上。现给 a 一初速度  $V_0$  使之上滑, 并与 b 发生碰撞, 碰后 a、b 粘在一起向上运动, 运动一段距离后停在斜面上。经过这一整个过程后, a 动能的减少量

- A. 等于 a 和 b 重力势能的增加量  
 B. 等于 a 和 b 重力势能的增加量与 a 克服摩擦力所做的功之和  
 C. 等于 a 和 b 重力势能的增加量与 a 和 b 克服摩擦力所做的功之和  
 D. 大于 a 和 b 重力势能的增加量与 a 和 b 克服摩擦力所做的功之和



10. 图 1 为一轻软线下挂一质点 a, 图 2 为一轻细杆下连一质点 b, 线和杆的长度相等, 两者都可绕各自的固定轴在竖直面内运动。开始时 a, b 都静止。现分别给 a 和 b 一沿水平方向最小的初速度  $V_a$  和  $V_b$ , 使它们刚能绕各自的固定轴做圆周运动, 则

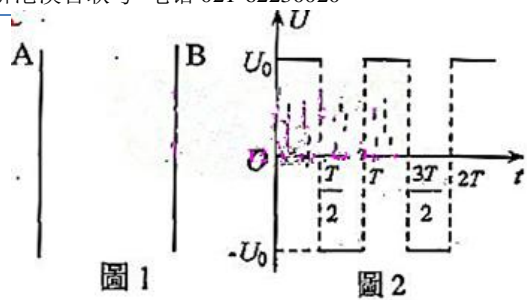
- A.  $V_a = V_b$       B.  $V_a < V_b$       C.  $V_a > V_b$       D. 因为 a, b 的质量未知, 故不能判断 a 和 b 的大小关系



11. 图 1 中 A, B 是很大的平行导体板, 在两板间加上图 2 所示的周期性矩形电压, 其周期 T 和电压  $U_0$  都已知(在  $t=0$  时, A 的电势高于 B 的电势)。在非常靠近 A 板处放置一带正电的小球, 不计重力, 已知当  $t=0$  时释放小球, 经电压变化一周期后小球刚好到达 B 板(但不与 B 碰)且速度为 0。若在  $t = \frac{1}{4} T$  时释放小球, 则再经过一周期, 小球

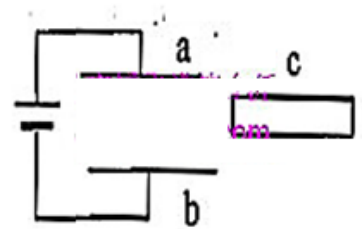
- A. 仍刚好运动到 B 板处, 且速度为 0

- B. 将与 B 发生碰撞
- C. 运动到 A, B 间的中点处, 且速度为 0
- D. 回到 A 板处, 且速度为 0



12. 如图, 平行板电容器的极板 a, b 与电池连接。现将一上表面与 a 的面积相等、厚度小于 a、b 之间距离的金属板 c 插入 a, b 之间 (但不与 a, b 接触), c 的表面与 a 平行。则达到静电平衡后

- A. a 板上的电量增大, c 的上表面与 a 之间的电场强度增大
- B. a 板上的电量增大, c 的上表面与 a 之间的电场强度减小
- C. a 板上的电量减小, c 的上表面与 a 之间的电场强度增大
- D. a 板上的电量减小, c 的上表面与 a 之间的电场强度减小

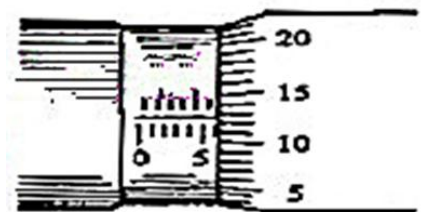


13. 两辆相同的汽车, 沿水平直路一前一后匀速行驶, 前车速度为  $v_0$ , 后车的速度为  $2v_0$  在  $t=0$  时刻前车突然以恒定的加速度刹车, 在它刚停住时, 后车以前车刹车时的加速度开始刹车。已知前车在刹车过程中所行驶的距离为  $S$ , 若要两车在上述情况中不相碰, 则两车在  $t=0$  时保持的距离至少应为

- A.  $2S$
- B.  $3S$
- C.  $5S$
- D.  $7S$

二、实验题: 本大题共 2 小题, 共 24 分。按题目要求作答。

14. (6 分) 某同学利用螺旋测微器测全一金属板厚度时的示数如图所此示数为 \_\_\_\_\_ mm



15. (18 分) 金属的电阻与温度有关, 当温度变化范围不是很大时、大部分金属的电阻  $R$  与

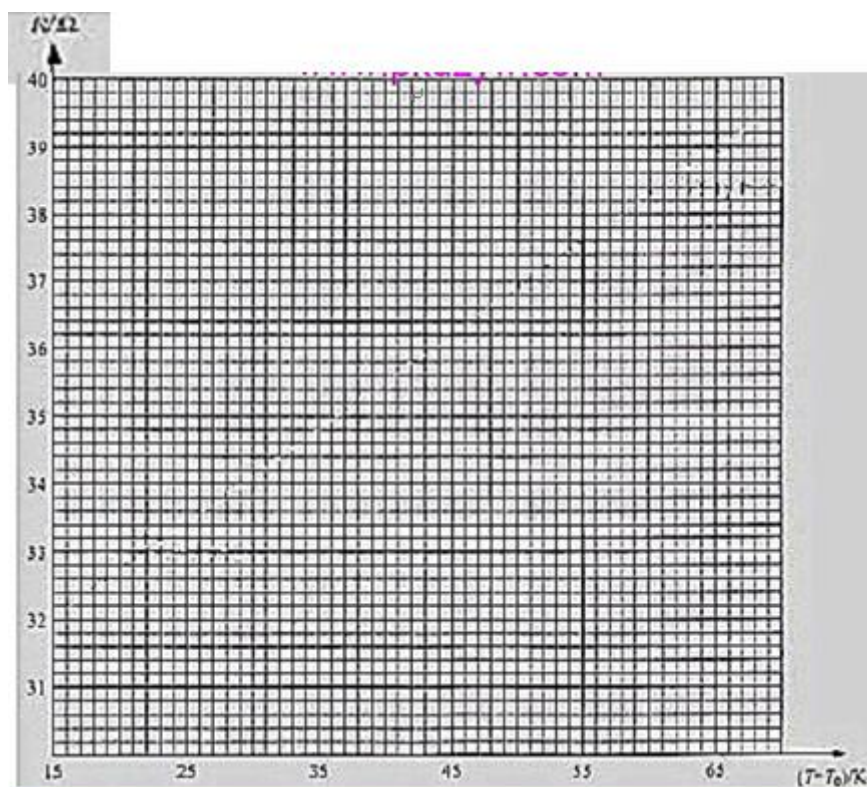
$$R=R_0 [1+a(T-T_0)]$$

式中  $T_0=273.13K$ ,  $R_0$  为  $T=T_0$  时的电阻.  $a$  称为电阻的温度系数, 它是温度增

加  $1k$  时所增加的电阻与  $T_0$  时的电阻  $R_0$  的比值. 今测得某电阻在不同温度  $T$  时的电阻  $R$  如下:

$T(K)$	291.93	303.53	311.43	325.43	338.33
$R(\Omega)$	32.55	34.30	35.25	37.15	39.00

试利用上述数据和所给的方格纸求出该电阻的  $R_0$  和  $a$ ，写出必要的计算过程。



三、计算题：本大题共 4 小题，共 74 分。解答时应写出必要的文字说明、方程式和主要演算步骤。只写出最后答案，不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

16. (16 分) 一薄凸透镜的焦距为  $f$ ，在其主光轴上距透镜为  $\frac{f}{2}$  处有一发光的细短杆，杆与主光轴垂直，杆长为  $l$ 。求此杆对凸透镜成的像（包括位置、虚实和像的大小）。

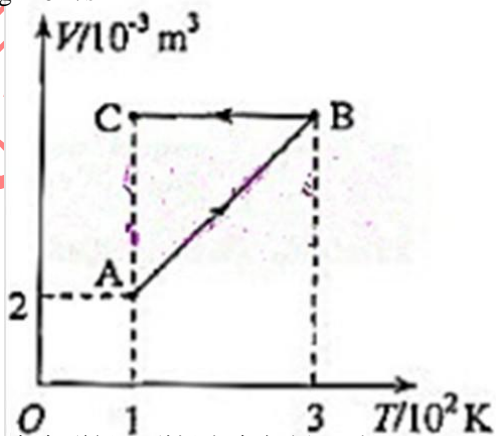


17. (18分) 如图, 一定量的理想气体由状态 A 经等压过程变为状态 B, 从 B 经等容过程变为状态 C。已知状态 A 的压强为  $p_A = 3.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

(1) 求气体在状态 C 时的压强。

(2) 若气体从状态 A 变到状态 B 的过程中, 气体吸收的热量为  $2.0 \times 10^3 \text{ J}$ , 求此过程中气体内能的增量。

18. (20分) 一质量为 10kg 的绳, 长 25m, 其上端系于高楼窗口的钩子上, 下端悬离地面。一质量为 70kg 的人从地面握住绳的下端从静止开始沿绳匀加速上攀。已知钩只能承受 940N 的拉力, 问人到达窗口的速度不能超过多少? 取重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$



19. (20分) 图 1 所示电路中的电阻  $R = 10 \Omega$ , 有阴影的区域中存在磁场, 磁场方向与纸面垂直, 通过此区域的磁通量  $\Phi$  随时间  $t$  周期性变化的关系如图 2 所示。求通过电阻  $R$  的电流的有效值。

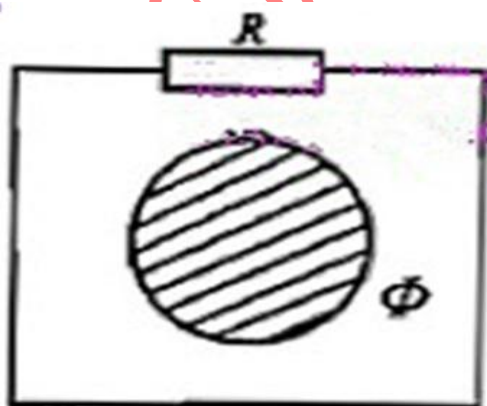


图 1

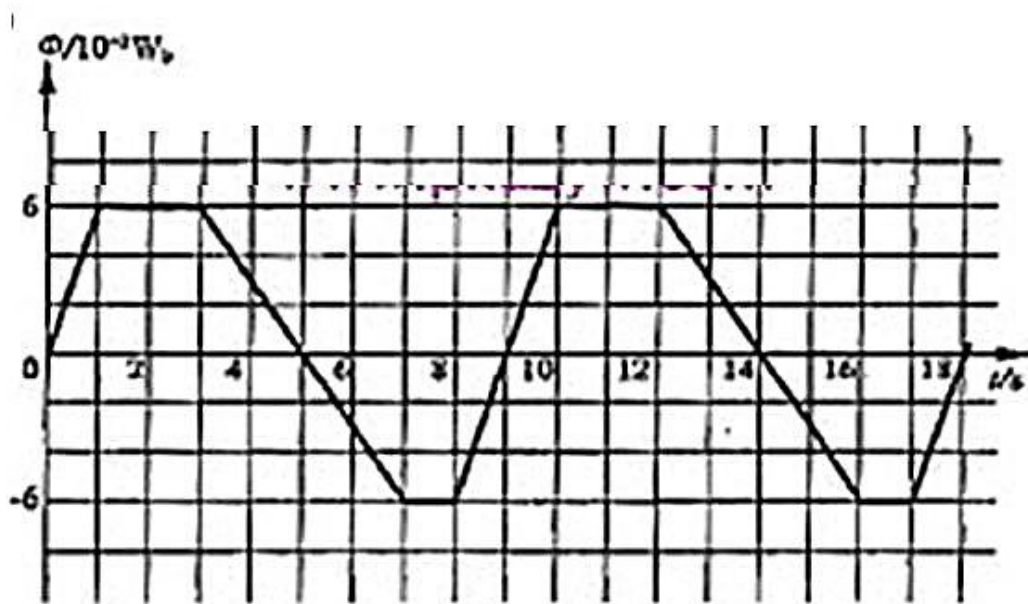


图 2

华师导航教育