

高三物理考试

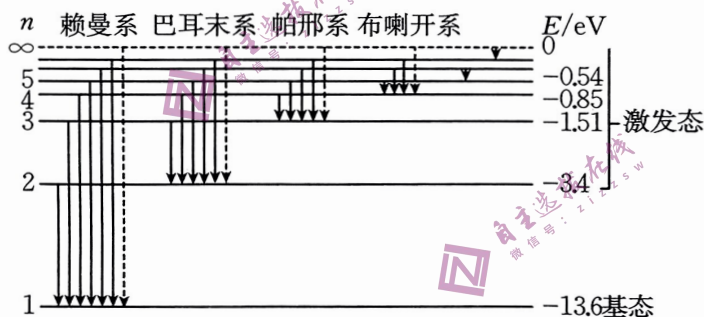
本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 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。

1. 氢原子能级图如图所示, 用某单色光照射大量处于基态的氢原子后, 氢原子辐射的光对应谱线有一部分属于帕邢系, 则该单色光的光子能量可能为

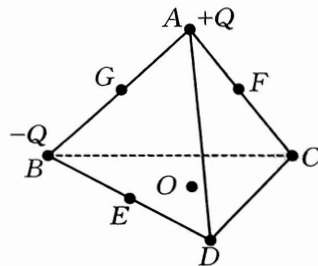


- A. 14.14 eV B. 13.06 eV C. 12.09 eV D. 10.20 eV

2. 黑洞是一种密度极大、体积极小的天体, 引力大到光都无法逃脱其“魔掌”, 所以黑洞无法直接被观测, 但可以通过观测绕其运动的恒星, 大致推测出黑洞的质量。观察发现, 某恒星绕银河系中心黑洞人马座 A* 的周期为 n 年, 此恒星到人马座 A* 的平均距离为 m A. U. (地球到太阳的平均距离为 1 A. U.), 不考虑相对论效应, 则人马座 A* 的质量与太阳质量的比值为

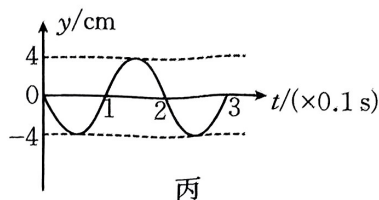
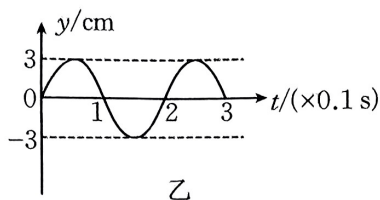
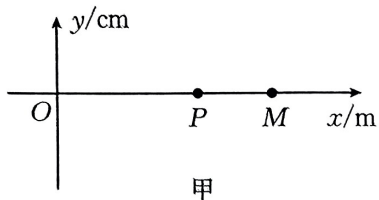
- A. $\frac{m^3}{n^2}$ B. $\frac{m^2}{n^3}$ C. $\frac{n^3}{m^2}$ D. $\frac{n^2}{m^3}$

3. 如图所示, 在正四面体 $ABCD$ 的顶点 A 、 B 分别固定两个等量异种点电荷, O 点是 $\triangle BCD$ 的中心, E 、 F 、 G 分别为 BD 、 AC 、 AB 的中点。下列说法正确的是



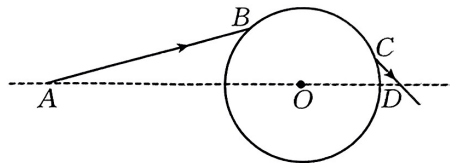
- A. C 、 D 两点的电场强度相同
 B. E 、 F 两点的电场强度相同
 C. $\triangle EFG$ 上各点的电势均相同
 D. G 点的电场强度大小是 O 点的两倍

4. 如图甲所示,均匀介质中两波源 O 、 M 分别位于 x 轴上 $x_O=0$ 、 $x_M=12$ m 处, $t=0$ 时刻两波源开始沿 y 轴振动,振动图像分别如图乙、丙所示。在 x 轴上 $x_P=8$ m 处有一质点 P ,已知两波源产生的简谐横波在介质中的传播速度均为 20 m/s,下列说法正确的是

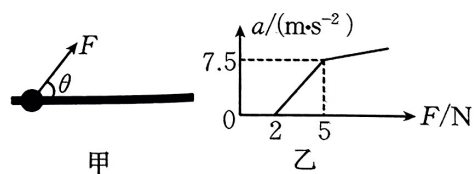


- A. $t=0.4$ s 时质点 P 开始振动
 B. 两列波的波长均为 3 m
 C. 质点 P 为振动加强点
 D. 两波源 O 、 M 间有 6 个振动加强点
5. 如图所示,虚线 AD 过半径为 R 的透明球体的球心 O ,一束单色光从 B 点由真空射入透明球体后,从 C 点射出,已知入射光线 AB 和 AO 的夹角为 15° ,在 B 点的入射角为 60° ,出射光线 CD 和 OD 的夹角为 45° ,光在真空中的传播速度为 c ,则单色光在透明球体中的传播时间为

- A. $\frac{R}{c}$
 B. $\frac{2R}{c}$
 C. $\frac{3R}{c}$
 D. $\frac{4R}{c}$

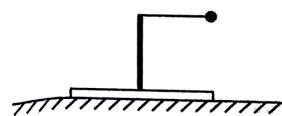


6. 如图甲所示,将一圆环套在固定的足够长的水平杆上,环的内径略大于杆的截面直径,对环施加一斜向上与杆的夹角为 θ 的拉力 F ,当拉力逐渐变大时环的加速度随拉力 F 的变化规律如图乙所示。最大静摩擦力等于滑动摩擦力,取重力加速度大小 $g=10$ m/s²,下列说法正确的是



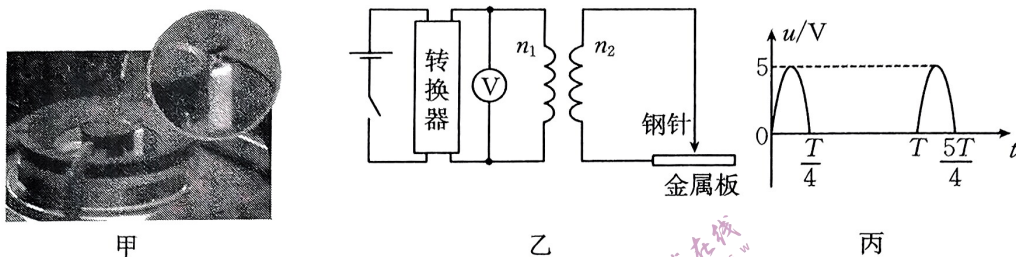
- A. 圆环的质量为 0.5 kg
 B. 圆环与杆之间的动摩擦因数为 0.2
 C. 当 $F=10$ N 时,圆环的加速度大小为 10 m/s²
 D. 当圆环受到的摩擦力大小为 1 N 时,圆环的加速度大小可能为 3 m/s²
7. 如图所示,水平地面上的木板中央竖直固定一根轻杆,轻杆顶端用轻绳连接一可看作质点的小球,初始时把小球拉至水平,由静止释放,小球向下摆动的过程中木板恰好没有滑动。已知小球与木板的质量相等,则木板与地面间的静摩擦因数为

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



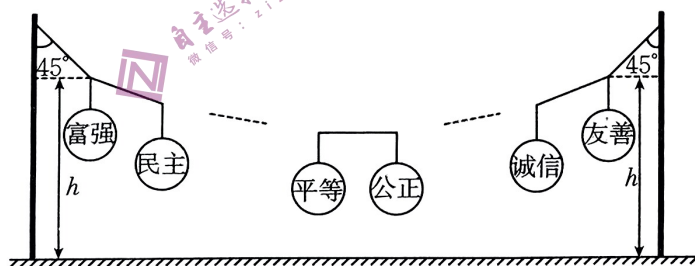
二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 脉冲点火器是利用脉冲原理产生连续性瞬间电火花,从而点燃燃气具火焰的电子产品,相比于早期的压电式点火装置,脉冲点火器稳定性高、操作简单。家用燃气灶的电子点火器如图甲所示,其内部需要一节干电池供电,其工作原理如图乙所示,转换器可以将直流电压转化为如图丙所示的脉冲电压(波形可认为按正弦规律变化),峰值为 5 V,将其加在理想升压变压器的原线圈上,当变压器副线圈电压的瞬时值大于 5000 V 时,钢针和金属板就会产生电火花,进而点燃燃气灶,下列说法正确的是



- A. 燃气灶点火属于尖端放电现象
- B. 图乙中理想电压表的示数为 2.5 V
- C. 变压器原、副线圈的匝数比应满足 $\frac{n_1}{n_2} > \frac{1}{1000}$
- D. 点火器正常工作时,单位时间内的放电次数为 $\frac{1}{T}$

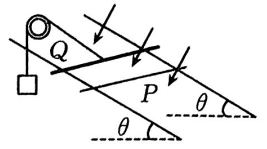
9. 社会主义核心价值观基本内容为富强、民主、文明、和谐、自由、平等、公正、法治、爱国、敬业、诚信、友善。某公司为了宣传社会主义核心价值观基本内容,用一根轻质细绳将 12 盏灯笼按如图所示的形式依次悬挂起来,为了追求美感,平衡时左、右两侧细绳与竖直方向的夹角均为 45° ,相邻两灯笼间的水平距离均为 x_0 ,“富强”与“友善”两盏灯笼结点的高度均为 h ,每盏灯笼的质量均为 M ,重力加速度大小为 g ,下列说法正确的是



- A. “平等”与“公正”两灯笼间细绳中的张力大小为 $6Mg$
- B. “爱国”与“敬业”两灯笼间细绳中的张力大小为 $7Mg$
- C. “和谐”灯笼的结点距地面的高度为 $h - 2x_0$
- D. “公正”灯笼的结点距地面的高度为 $h - 3x_0$

10. 两平行、光滑的直导轨与水平面间的夹角为 θ ,导轨处在垂直导轨平面向下的匀强磁场中,两根长度、材料均相同的均质金属棒 P 、 Q 垂直地放在导轨上,一根轻质细绳跨过如图所示的轻质定滑轮,一端悬吊一重物,另一端连接金属棒 Q ,定滑轮右侧的细绳和导轨平行,将两

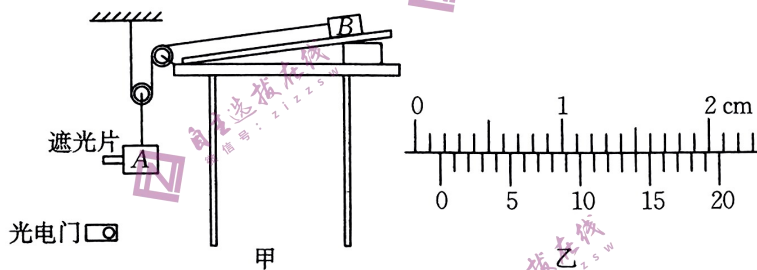
金属棒同时由静止释放,经过一段时间后,金属棒 P 的速度始终为 v 。已知金属棒 Q 的质量为 $2m$,金属棒 P 和重物的质量均为 m ,两金属棒运动过程中始终与导轨垂直并接触良好,闭合回路中除两金属棒以外的电阻均不计,重力加速度大小为 g ,下列说法正确的是



- A. 金属棒 Q 的最大速度为 $\frac{v}{3}$
- B. 金属棒 Q 的最大加速度为 $\frac{g}{3}$
- C. 金属棒 P 、 Q 的加速距离之比等于 $3:1$
- D. 金属棒 Q 上产生的焦耳热的最大功率为 $\frac{4mgv}{27}$

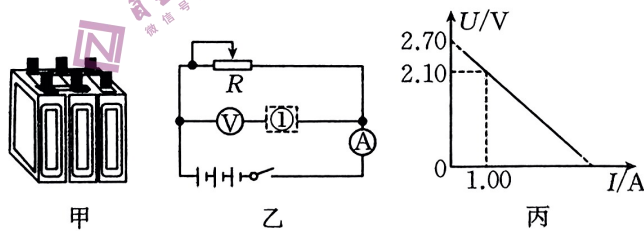
三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)某同学按图甲所示的实验装置测量当地的重力加速度。将物块 A 与动滑轮连接,跨过动滑轮的细绳竖直,物块 B 锁定在已平衡摩擦力的固定木板上,使系统保持静止状态,测量遮光片中心到光电门的高度为 h ,突然解除锁定,物块 A 由静止开始向下运动,记录遮光片通过光电门的遮光时间为 Δt ,已知物块 A (包括遮光片) 与物块 B 的质量相等,不计两滑轮及绳的质量,回答下列问题:



- (1)用游标卡尺测出遮光片的宽度如图乙所示,遮光片的宽度 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ cm;
- (2)当地重力加速度的表达式 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 d 、 h 、 Δt 表示)

12. (9 分)某探究小组找到由三块完全相同的铅蓄电池串联而成的电池组,如图甲所示。小组成员欲测量铅蓄电池在电量即将放尽时的电动势和内阻,可供选择的器材如下:



- A. 待测电池组(额定电动势为 6.0 V ,内阻较小);
- B. 电流表 A (量程为 $0\sim 3\text{ A}$,内阻 $R_A = 0.9\ \Omega$);
- C. 电压表 V (量程为 $0\sim 3\text{ V}$,内阻 $R_V = 600\ \Omega$);
- D. 定值电阻 $R_1 = 200\ \Omega$;
- E. 定值电阻 $R_2 = 600\ \Omega$;
- F. 滑动变阻器 R_3 ($0\sim 10\ \Omega$);
- G. 滑动变阻器 R_4 ($0\sim 100\ \Omega$);

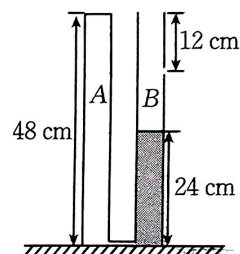
H. 导线若干、开关。

探究小组设计了如图乙所示的实验方案。请回答下列问题：

- (1) 滑动变阻器 R 应选择 _____, ①处应选择 _____; (均填写器材前序号)
- (2) 探究小组测得多组 U 、 I 数据, 绘制出如图丙所示的 $U-I$ 图线, 则每块铅蓄电池的电动势为 _____ V、内阻为 _____ Ω (结果均保留一位小数), 铅蓄电池电动势的测量值 _____ (填“大于”、“等于”或“小于”) 真实值。

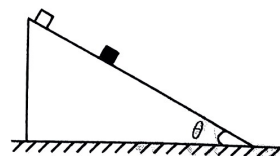
13. (11分) 如图所示, 粗细均匀、长度 $L=48\text{ cm}$ 的两根相同的玻璃管 A 、 B 底部通过细玻璃管连通, 将左侧玻璃管顶端密封, 右侧玻璃管距顶端 12 cm 处开有小孔。当左侧玻璃管封闭理想气体的热力学温度 $T_0=300\text{ K}$ 时, 玻璃管中长度 $l=24\text{ cm}$ 的水银柱恰好全部在右侧, 现缓慢升高封闭理想气体的温度。已知外界大气压强恒为 76 cmHg , 两玻璃管均竖直放置, 底部细玻璃管体积可以忽略不计。

- (1) 当封闭气体的热力学温度 $T_1=350\text{ K}$ 时, 求水银柱上升的高度 h ;
- (2) 要使水银全部从小孔溢出, 求理想气体的热力学温度的最小值。



14. (12分) 如图所示, 倾角为 θ 、足够长的固定斜面上静置一滑块。现将一表面光滑、质量为 m 的物体从滑块上方由静止释放, 释放后物体与滑块每次碰撞时的速度均相同。已知滑块与斜面间的动摩擦因数 $\mu=\frac{6\tan\theta}{5}$, 物体释放时与滑块的间距为 L , 两者每次碰撞均为弹性正碰且碰撞时间极短, 重力加速度大小为 g 。求：

- (1) 滑块的质量 M ;
- (2) 物体与滑块碰撞后两者之间的最大距离 d 。



15. (16分) 利用电场和磁场控制带电粒子的运动, 在现代科学实验和技术设备中有着广泛的应用。如图所示, 在平面直角坐标系 xOy 的第一象限内存在沿 y 轴负方向的匀强电场, 第四象限内边长为 L 的正方形 $abcd$ 区域内存在垂直纸面向里的匀强磁场。一带电荷量为 q 、质量为 m 的粒子从 P 点以速度 v_0 垂直射入电场, 从 a 点进入磁场后, 恰好从 c 点离开磁场。已知 P 点坐标为 $(0, L)$, a 点坐标为 $(L, 0)$, c 点坐标为 $(2L, -L)$, 不计粒子受到的重力, 求:
- (1) 匀强电场的电场强度大小 E ;
 - (2) 粒子离开磁场时的速度大小 v ;
 - (3) 匀强磁场的磁感应强度大小 B 。

