湖北省部分高中协作体 2024--2025 学年下学期期中联考

高三物理试题

本试卷共 6 页，全卷满分 100 分，考试用时 75 分钟。

★祝考试顺利★

注意事项：

1、答题前，请将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的制定位置。

2、选择题的作答：每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

3、非选择题作答：用黑色签字笔直接答在答题卡对应的答题区域内，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

4、考试结束后，请将答题卡上交。

一、单项选择题：**(本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分,。在小题给出的四个选项中，第 1～7 题只有一项符合题目要求，第 8～10 题有多项符合要求，每小题全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有错选或者不选的得 0 分)**

1．下列说法正确的是(　　)

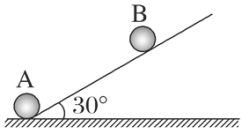
A．在核聚变反应方程 ${}_1^2\mathrm{H}+{}_1^3\mathrm{H}\rightarrow{}_2^4\mathrm{He}+\mathrm{X}$ 中，X 表示中子

B．发生光电效应时光电子的动能只与入射光的强度有关

C．天然放射产生的三种射线中，穿透能力最强的是 α 射线

D．由玻尔理论可知，氢原子的核外电子由高能级跃迁到低能级时，要释放一定频率的光子，同时电子的动能减少，电势能增加

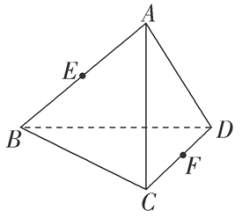
2．如图所示，倾角为 30°的光滑斜坡足够长，某时刻 A 球和 B 球同时在斜坡上向上运动，开始运动时 A 球在斜坡底，初速度是 10 m/s，B 球在斜坡上距离坡底 6 m 的地方，初速度是 5 m/s，经过时间 t 两球相遇，相遇点到坡底的距离为 L，重力加速度 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$，则(　　)



A．$t=1.4$ s　　B．$t=2.2$ s

C．$L=8.4$ m　　D．$L=4.8$ m

3、．空间中有一正四面体 $ABCD$，棱长为 l。在 4 个顶点都放置一个电荷量为 Q 的正点电荷，棱 AB、CD 的中点分别为 E、F。已知无穷远处电势为 0。则下列说法正确的是(　　)



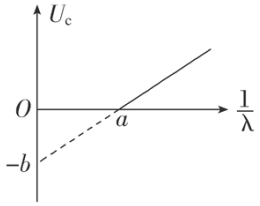
A．E、F 两点电势不同

B．E、F 两点电场强度相同

C．E 点的电场强度大小为$\dfrac{3kQ}{2l^2}$

D．E 点的电场强度大小为$\frac{8\sqrt{6}kQ}{9l^2}$

4．用不同波长的光照射光电管阴极探究光电效应的规律时，根据光电管的遏止电压 U_c 与对应入射光的波长 λ 作出的 U_c-$\frac{1}{\lambda}$图像如图所示。已知光电子的电荷量大小为 e，光速为 c，下列说法正确的是(　　)



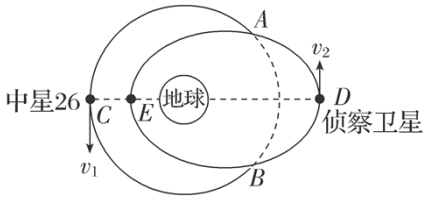
A．该光电管阴极材料的逸出功大小为 ac

B．当用波长 $\lambda=\frac{1}{2a}$的光照射光电管阴极时，光电子的最大初动能为 be

C．当用波长 $\lambda<\frac{1}{a}$的光照射光电管的阴极时，不发生光电效应

D．当用波长 $\lambda<\frac{1}{a}$的光照射光电管的阴极时，光电子的最大初动能与$\frac{1}{\lambda}$成正比

5．我国首颗超百 Gbps 容量的高通量地球静止轨道通信卫星中星 26 号于北京时间 2023 年 2 月 23 日在西昌卫星发射中心成功发射，该卫星将与中星 16 号、中星 19 号共同为用户提供高速的专网通信和卫星互联网接入等服务。中星 26 与某一椭圆轨道侦察卫星的运动轨迹以及某时刻所处位置、运行方向如图所示，两卫星的运行周期相同，两个轨道相交于 A、B 两点，CD 连线过地心，E、D 分别为侦察卫星的近地点和远地点。下列说法正确的是(　　)



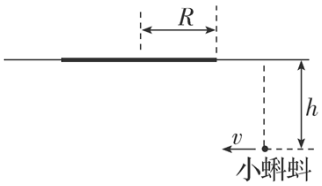
A．E、D 两点间距离为中星 26 号卫星轨道半径的 2 倍

B．侦察卫星从 D 点到 A 点过程中机械能逐渐增大

C．相等时间内中星 26 与地球的连线扫过的面积等于侦察卫星与地球的连线扫过的面积

D．中星 26 在 C 点线速度 v_1 等于侦察卫星在 D 点线速度 v_2

6．水面上漂浮一半径为 $R=0.25$ m 的圆形荷叶，一条小蝌蚪从距水面 $h=\frac{\sqrt{7}}{20}$ m 的图示位置处沿水平方向以速度 $v=0.05$ m/s 匀速穿过荷叶，其运动的轨迹与荷叶径向平行，已知水的折射率为$\frac{4}{3}$，则在小蝌蚪穿过荷叶过程中，在水面之上看不到小蝌蚪的时间为(　　)

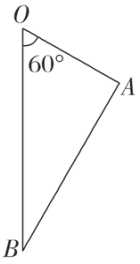


A．3 s　　B．4 s

C．5 s　　D．6 s

7、．如图所示，O、A、B 为同一竖直平面内的三个点，OB 沿竖直方向，OA 垂直于

AB，$\angle AOB=60°$，将一质量为 m 的小球沿某一方向以一定的初动能自 O 点抛出，小球在运动过程中通过 A 点时的动能是初动能的 2 倍。使此小球带电，电荷量为 $q(q>0)$，同时加一匀强电场，场强方向与三角形 OAB 所在平面平行，从 O 点以同样的初动能沿某一方向抛出此带电小球，该小球通过 A 点时的动能是初动能的 3 倍；将该小球从 O 点以同样的初动能沿另一方向抛出，通过 B 点的动能也是初动能的 3 倍。已知重力加速度大小为 g，则所加电场的场强大小为(　　)



A．$\frac{mg}{2q}$　　B．$\frac{\sqrt{3}mg}{2q}$

C．$\frac{mg}{q}$　　D．$\frac{\sqrt{3}mg}{q}$

8．（多选题）如图所示，一开口竖直向下导热良好的玻璃管用水银柱封闭一定质量的空气。水银柱长度为 15 cm，下端刚好与玻璃管溢出口平齐；被封闭的空气柱长度为 30 cm。此时周围环境温度为 27 ℃，大气压强为 75 cmHg。现将玻璃管缓慢旋转至开口竖直向上(水银没溢出玻璃管)，然后再加热至 231 ℃。下列说法正确的是(　　)



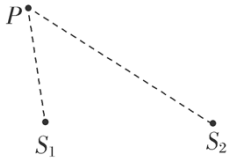
A．玻璃管刚好旋转至开口向上时管内空气柱长度为 20 cm

B．玻璃管刚好旋转至开口向上时管内空气柱长度为 25 cm

C．将玻璃管加热至 231 ℃时空气柱长度为 33.6 cm

D．将玻璃管加热至 231 ℃时空气柱长度为 36 cm

9．（多选题）．如图所示，S_1、S_2 是振动情况完全相同的两个波源，它们的振动频率均为 5 Hz。P 是两列波传播方向上的一个质点，$PS_1=6$ m、$PS_2=10$ m、$t=0$ 时 P 刚好振动到波峰位置。已知 S_1、S_2 连线上相邻两振动加强点间的距离为 0.5 m，下列说法正确的是(　　)



A．波的传播速度为 10 m/s

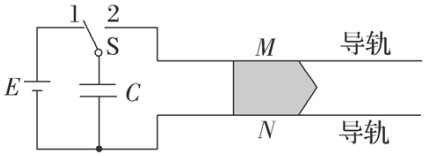
B．波的传播速度为 5 m/s

C．$t=0.1$ s 时，P 点刚好振动到波谷位置

D．$t=0.1$ s 时，P 点刚好振动到波峰位置

10．（多选题）．电磁轨道炮原理的俯视图如图所示，它是利用电流和磁场的作用使炮弹获得超高速度，应用此原理可研制新武器和航天运载器。图中直流电源电动势为 E，电容器的电容为 C，两根固定于水平面内的光滑平行金属导轨间距为 L，导轨间存在垂直于导轨平面、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场(图中未画出)，导轨电阻不计。炮弹可视为一质量为 m、电阻为 R 的金属棒 MN，垂直放在两导轨间处于静止状态，并与导轨良好接触。首先开

关 S 接 1 使电容器完全充电，然后将 S 接至 2，*MN* 开始向右运动，若导轨足够长，则在此后的运动过程中，下列说法中正确的是(　　)



A．磁场方向垂直于导轨平面向上

B．*MN* 的最大加速度为$\frac{BEL}{mR}$

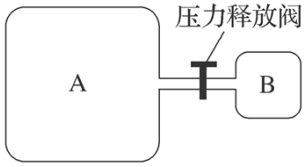
C．*MN* 的最大速度为$\frac{CBLE}{m+CB^2L^2}$

D．电容器上的最少电荷量为$\frac{C^2B^2L^2E}{m+CB^2L^2}$

二、非选择题：(本大题共 5 小题，共 60 分)

11、(12 分)

一个 50 L 的容器 A，通过一带有压力释放阀的细管与一个 10 L 的容器 B 连接，两容器导热良好。当容器 A 中的压强比容器 B 中的压强大 1.16 atm 时，阀门打开，气体由容器 A 通向容器 B，当两容器中压强差小于 1.16 atm 时，阀门关闭。环境温度为 288 K 时，容器 A 中的气体压强为 1.12 atm，此时容器 B 已抽成真空，现缓慢升高环境温度。求：



(1)压力释放阀刚打开时的环境温度；

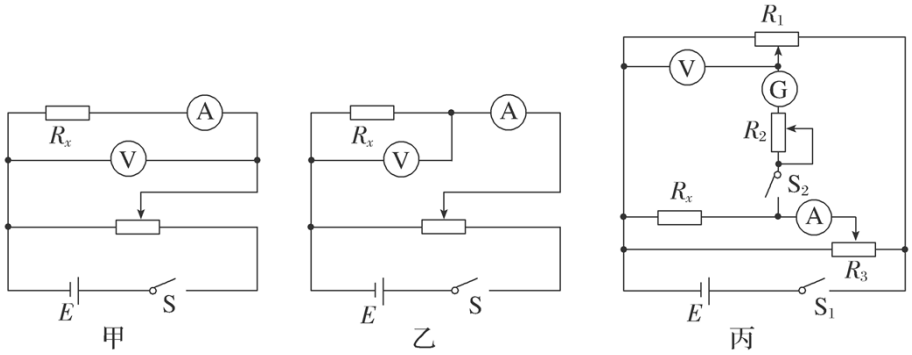
(2)环境温度为 360 K 时，容器 B 内的气体压强。

12、(12 分)

某实验兴趣小组要精确测量某电阻 R_x 的阻值，请回答下列问题：

(1)该小组同学先后用图甲和图乙所示电路测量了待测电阻 R_x 的阻值，则采用甲电路测得阻值_____其真实值，采用乙电路测得阻值_____其真实值(选填“小于”或“大于”)。

(2)该小组同学通过讨论发现，无论采用甲或乙电路，都无法精确测得该电阻的阻值。该小组同学为此进行了深入研究，设计了如图丙所示电路，以实现对该电阻 R_x 的精确测量。



图丙中各实验器材规格如下：电源 *E*(电动势为 3 V，内阻不计)、滑动变阻器 R_1(0～4700 Ω)。滑动变阻器 R_2(0～100 Ω)、滑动变阻器 R_3(0～100 Ω)、电流表 A(量程 5 mA)、电压

表 V(量程 3 V)、灵敏电流计 G(量程 100 μA)。

该小组同学连接好实验电路后，实验操作如下：

①闭合开关 S_1，断开开关 S_2，调节 R_3 的滑片位置，使电流表 A 的示数超过其$\frac{1}{3}$量程；

②将 R_2 的滑片滑至下端，闭合开关 S_2，调节 R_1 滑片位置，使灵敏电流计 G 示数为零；

③断开开关 S_2，将 R_2 滑片滑至上端，然后使 S_2 断续接通，调节 R_1，使灵敏电流计 G 示数为零；

④记录电压表、电流表的读数 U、I；

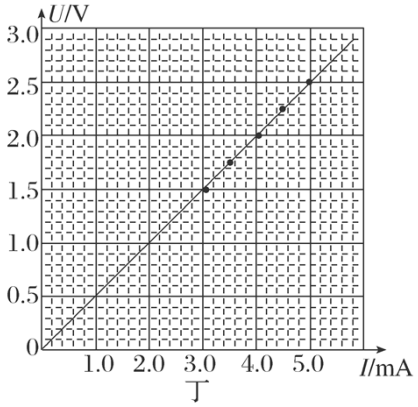
⑤改变 R_3 的滑片位置，重复实验操作②③④，再测几组 U、I 值。

在步骤②中“将 R_2 的滑片滑至下端”的原因是_____。

(3)实验过程记录的数据如下表。

U/V	1.50	1.74	2.00	2.24	2.50
I/mA	3.02	3.50	4.01	4.49	4.99

根据实验数据，作出的 U-I 图像如图丁所示，根据 U-I 图线可得 R_x=_____Ω(计算结果保留三位有效数字)。

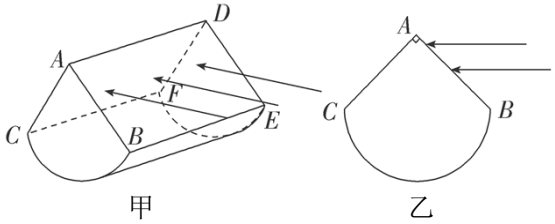


丁

(4)与采用图甲或图乙电路测量的电阻比较，采用图丙实验方案测得的电阻值误差更小，主要原因是_____。

13、(12 分)

一折射率为$\sqrt{2}$ 的玻璃正柱体如图甲所示，柱体长为 l_1，其横截面如图乙所示，上侧 ABC 为等腰直角三角形，$\angle A=90°$，$BC=l_2$，下侧为半圆圆弧。柱体表面 $ABED$ 区域有平行于 BC 方向的单色光射入柱体，不考虑光线在柱体内的多次反射。



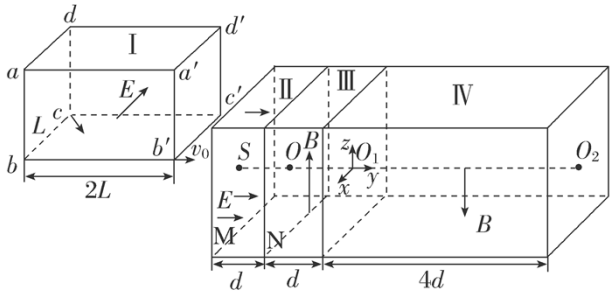
甲　　乙

(1)该单色光能否从 $ACFD$ 面射出？请通过计算说明；

(2)进入柱体的光线有部分不经过反射直接从柱体射出，求该部分光线在柱体表面射出的区域面积。

14.(12 分)如图所示，在长方体Ⅰ区域内，有垂直平面 $abb'a'$的匀强电场，电场强度为 E，已知 bc 长为 L，bb' 长为 $2L$。Ⅱ区为电加速区，由间距为 d 的正中间有小孔 S、O 的两

个正方形平行金属板 M、N 构成，金属板边长为 $l=\frac{3}{2}\sqrt{3}d$，Ⅲ、Ⅳ区为长方体形状的磁偏转区，水平间距分别为 d、$4d$，其竖直截面与金属板形状相同。Ⅳ区左右截面的中心分别为 O_1、O_2，以 O_1 为坐标原点，垂直长方体侧面和金属板建立 x、y 和 z 坐标轴。M、N 间匀强电场大小为 E，方向沿＋y 方向；Ⅲ、Ⅳ区的匀强磁场大小相等、方向分别沿＋z、－z 方向。现有一电荷量为＋q、质量为 m 的粒子以某一初速度从 c 点沿平面 $cbb'c'$进入电场区域，经 b'点垂直平面 $a'b'c'd'$由小孔 S 沿＋y 方向进入Ⅱ区，经过一段时间后恰好能返回到小孔 S，不考虑粒子的重力。求：



(1)粒子经过 b'点的速度大小 v_0；

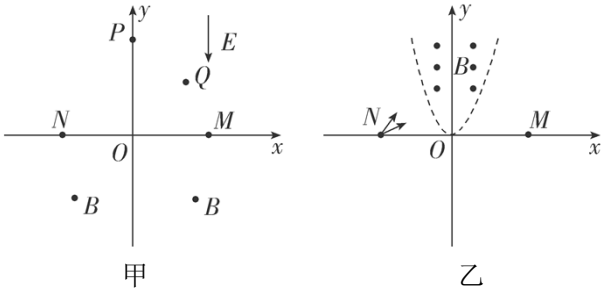
(2)粒子经过小孔 O 时的速度大小 v；

(3)粒子在磁场中相邻两次经过小孔 O 时运动的时间及磁感应强度 B 的大小；

(4)若在Ⅲ区中＋x 方向增加一个附加匀强磁场，可使粒子经过小孔 O 后恰好不能进入到Ⅳ区，并直接从Ⅲ区前表面(＋x 方向一侧)的 P 点飞出，求 P 点坐标$(x_P，y_P，z_P)$。

15、(12 分)

如图甲所示，平面直角坐标系 xOy 中，第一象限存在沿 y 轴负方向的匀强电场，第三、四象限存在垂直纸面向外的匀强磁场。一质量为 m、电荷量为 q 的带电粒子，从 y 轴上的 $P(0，\frac{\sqrt{6}}{2}a)$沿 x 轴正方向射入第一象限，到达 $Q(a，\frac{\sqrt{6}}{4}a)$时速度大小为 v，又经 x 轴上的 M 点射入磁场，最后从 x 轴上的 N 点离开磁场，M、N 关于 O 点对称。求：



(1)M 点的坐标；

(2)粒子到达 M 点时的速度；

(3)磁感应强度 B 的大小；

(4)撤掉甲图中的电场和磁场，在一、二象限加上图乙所示的磁场，磁场关于 y 轴对称，一簇粒子从 N 点以不同方向射入，速度方向与 x 轴正方向的夹角 $0<\theta<90°$，所有粒子穿越磁场后都汇聚于 M，已知所有粒子在磁场中做圆周运动的半径均为 r，求磁场边界的函数方程。