

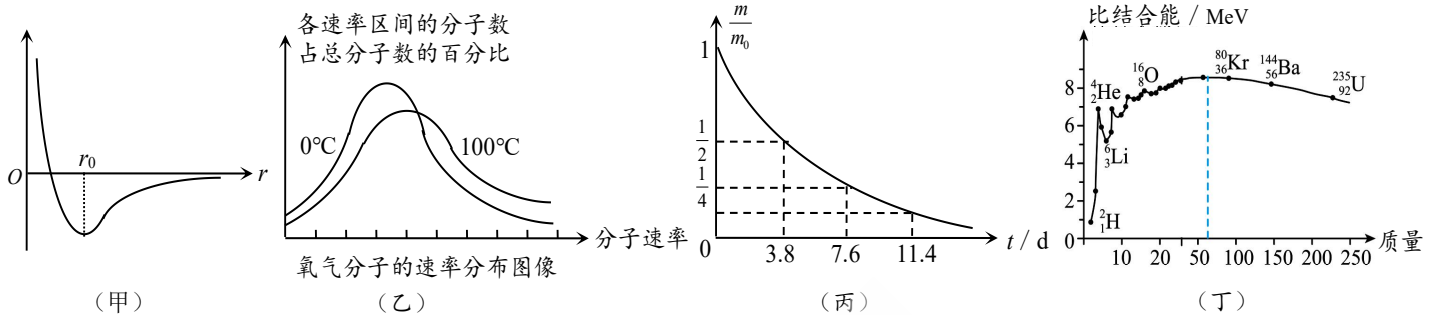
哈尔滨市第六中学校 2022 级高三第四次模拟考试

物理试题

(时间 75 分钟, 满分 100 分)

一、选择题: 本题共 10 小题, 共 46 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1~7 题只有一项符合题目要求, 每小题 4 分; 第 8~10 题有多项符合题目要求, 每小题 6 分, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

1. 下列关于图像的描述正确的是 ()



- A. 图甲为分子间作用力与分子间距离的关系图像
- B. 由图乙可知 0°C 和 100°C 温度下, 氧气分子占比最大的速率区间相同
- C. 由图丙可知放射性元素氢的半衰期为 7.6 d
- D. 由丁图可知中等大小的原子核的比结合能较大, 这些核较稳定

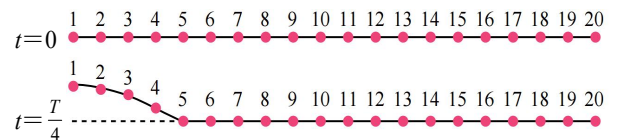
2. 如图, 运送砂石料的货车停车后, 自动卸货系统控制货车的箱体缓慢倾斜, 当箱体的倾角增大到一定程度时, 砂石料自动从箱体尾部滑出完成卸货任务。则 ()

- A. 砂石料开始滑动前所受合力逐渐增大
- B. 砂石料匀速滑出过程中所受合力沿箱体向下
- C. 砂石料加速滑出过程中, 货车受到地面向左的摩擦力
- D. 砂石料加速滑出过程中, 货车对地面的压力大于货车与砂石料的重力



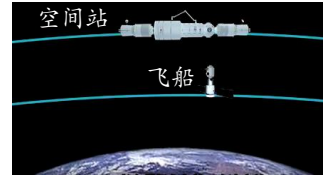
3. 如图是某绳波形成过程的示意图。质点 1 在外力作用下沿竖直方向做简谐运动, 带动质点 2、3、4、... 各个质点依次上下振动, 把振动从绳的左端传到右端。已知 $t = \frac{T}{4}$ 时, 质点 5 刚要开始运动。下列说法正确的是 ()

- A. $t = \frac{T}{4}$ 时, 质点 5 开始向下运动
- B. $t = \frac{T}{4}$ 时, 质点 3 的加速度方向向上
- C. 从 $t = \frac{T}{2}$ 开始的一小段时间内, 质点 8 的速度减小
- D. 从 $t = \frac{T}{2}$ 开始的一小段时间内, 质点 8 的加速度减小



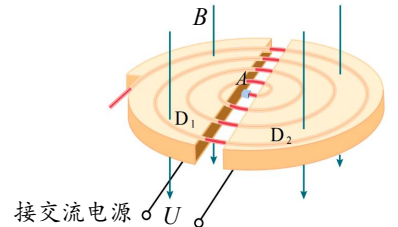
4. 2024 年 4 月 25 日神舟十八号载人飞船与距地表约 400km 的空间站顺利完成径向对接。对接前, 飞船在空间站正下方 200m 的“停泊点”处调整为垂直姿态, 并与空间站保持相对静止; 随后逐步上升到“对接点”, 与空间站完成对接形成组合体, 组合体在空间站原轨道上做匀速圆周运动。下列说法正确的是 ()

- A. 飞船在“停泊点”时的运动速度大于空间站运动速度
 B. 飞船在“停泊点”时所受地球的万有引力提供向心力
 C. 相比于对接前，对接稳定后空间站的运动速度减小
 D. 相比于对接前，对接稳定后载人飞船的机械能增加



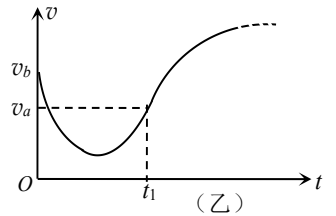
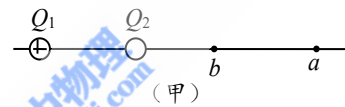
5. 回旋加速器的两个 D 形金属盒分别与高频交流电源两极连接，两盒处在匀强磁场中且磁场方向垂直于盒底面。正离子源置于盒的圆心 A 附近，正离子经两盒间缝隙电压加速，进入 D 形盒运动半周，再经盒缝电压加速。如此周而复始，最后到达 D 形盒边缘获得最大速度。现欲使该离子加速后获得的最大动能变为原来的 2 倍，理论上可行的方法为（不考虑相对论效应）（ ）

- A. 仅将磁感应强度大小变为原来的 $\sqrt{2}$ 倍
 B. 仅将 D 形金属盒半径变为原来的 $\sqrt{2}$ 倍
 C. 仅将交流电源的电压变为原来的 2 倍
 D. 仅将交流电源的频率变为原来的 2 倍



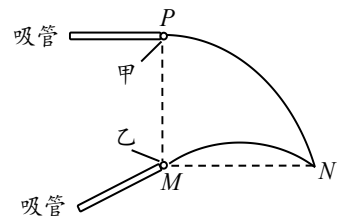
6. 用试探电荷可以探测电场中电场强度和电势的分布情况。如图甲所示，两个固定的点电荷 Q_1 、 Q_2 连线上有 a 、 b 两点， Q_1 带正电。带正电的试探电荷仅受电场力作用， $t=0$ 时刻从 b 点沿 ba 方向运动， t_1 时刻经过 a 点，其 $v-t$ 图像如图乙所示。则（ ）

- A. Q_2 带正电
 B. 从 b 到 a 连线上的电势先减小后增大
 C. ba 连线上两点间存在电场强度为零的位置
 D. 试探电荷在 b 点电势能比 a 点电势能大



7. 如图，两人各自用吸管吹黄豆，甲黄豆从吸管末端 P 点水平射出的同时乙黄豆从另一细管末端 M 点斜向上射出，一段时间后两黄豆在 N 点相遇。若 M 点在 P 点正下方， M 点与 N 点位于同一水平线上，不计空气阻力，黄豆视为质点，则（ ）

- A. 甲在 P 点的速度为乙在最高点速度的两倍
 B. N 点甲的速度与水平方向夹角的正切值为乙的两倍
 C. N 点甲的速度大小为乙的两倍
 D. PM 的距离为乙相对 M 点上升最大高度的两倍



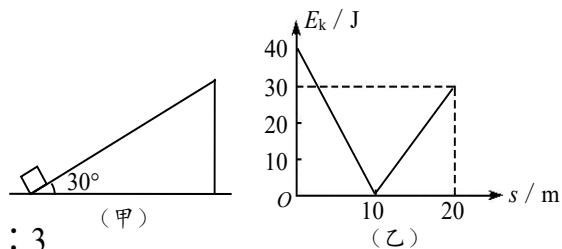
8. 某种频率的光照射光电管中的某种金属时，可能形成光电流。表中给出了 6 次实验的结果，则（ ）

组	次	入射光子的能量 / eV	相对光强	光电流大小 / mA	逸出光电子的最大动能 / eV
第一组	1	4.0	弱	29	0.9
	2	4.0	中	43	0.9
	3	4.0	强	60	0.9
第二组	4	6.0	弱	27	2.9
	5	6.0	中	40	2.9
	6	6.0	强	55	2.9

- A. 两组实验入射光的频率相同
 B. 两组实验所用金属材料不同
 C. 若入射光子的能量为 5.0 eV，相对光强越强，光电流越大
 D. 若入射光子的能量为 5.0 eV，逸出光电子的最大动能为 1.9 eV

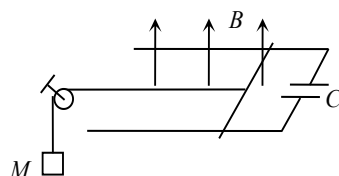
9. 如图甲所示, 一物块以某初速度滑上倾角为 30° 的固定斜面。物块在斜面上运动过程中, 其动能 E_k 与运动路程 s 的关系如图乙所示。已知物块所受的摩擦力大小恒定, g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是 ()

- A. 物块的质量为 0.7 kg
 B. 物块所受摩擦力大小为 0.7 N
 C. $0 \sim 20 \text{ m}$ 过程中物块克服摩擦力做功为 10 J
 D. $0 \sim 10 \text{ m}$ 与 $10 \text{ m} \sim 20 \text{ m}$ 过程中物块加速度大小之比为 $8 : 3$



10. 如图所示, 水平面内两根间距为 d 的光滑平行导轨, 右端接电容为 C 的电容器。一质量为 m 的导体棒置于导轨上, 轻绳一端连接导体棒, 另一端绕过定滑轮悬挂一质量为 M 的物块。由静止释放导体棒, 物块下落并牵引导体棒向左运动。空间存在垂直导轨平面向上的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , 不计导体棒和导轨的电阻, 忽略绳与滑轮间的摩擦。若导体棒运动过程中电容器未被击穿, 导体棒始终与导轨接触良好并保持垂直, 重力加速度为 g , 则在物块由静止下落高度为 h 的过程中, 下列说法正确的是 ()

- A. 物块做加速度逐渐减小的加速运动
 B. 可求出物块下落经历的时间
 C. 可求出电容器增加的电荷量
 D. 物块与导体棒组成的系统减少的机械能等于导体棒克服安培力做的功

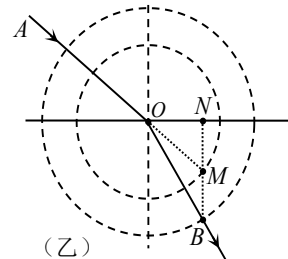
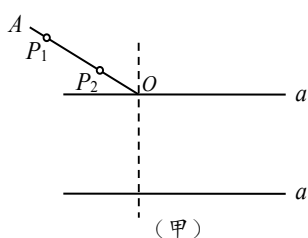


二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 测量玻璃的折射率的实验中

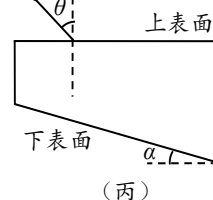
(1) 如图甲所示, 某同学用插针法测量上、下表面平行的玻璃砖的折射率, 先将白纸平铺在木板上并用图钉固定, 再在白纸上确定玻璃砖的界面 a , 然后把玻璃砖平放在白纸上, 确定玻璃砖的界面 a' 。 O 为直线 AO 与 a 的交点。在直线 AO 上竖直地插上 P_1 、 P_2 两枚大头针, 该同学接下来完成的必要步骤有_____。

- A. 插上大头针 P_3 , 使 P_3 挡住 P_2 的像
 B. 插上大头针 P_3 , 使 P_3 挡住 P_1 和 P_2 的像
 C. 插上大头针 P_4 , 使 P_4 仅挡住 P_3
 D. 插上大头针 P_4 , 使 P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像



(2) 如图乙所示, 以 O 点为圆心、 R 为半径画圆, 与折射光线的交点为 B , 过 B 点向界面作垂线, 交点为 N , BN 与 AO 的延长线的交点为 M 。以 O 点为圆心、 OM (设为 r) 为半径画另一圆。则玻璃的折射率 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 R 、 r 表示)。

(3) 现有折射率为 $n = \sqrt{2}$ 的玻璃砖且上、下表面不平行, 玻璃砖截面如图丙所示。若用激光从上表面入射, 当入射角 θ 从 0 逐渐增大到 45° 时, 玻璃砖下表面的出射光线恰好消失, 则此玻璃砖上、下表面的夹角 $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



12. (8 分) 某探究小组测量金属丝的电阻率, 设计电路如图甲所示, 把金属丝拉直后将其两端固定在刻度尺两端的接线柱 1 和 2 上, 沿金属丝移动金属夹可改变接入电路中金属丝的长度, 可供选择的器材还有:

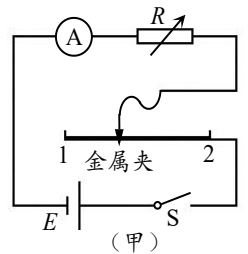
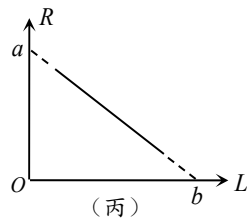
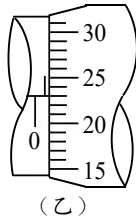
- 待测金属丝 (总阻值约 20Ω);
 电流表 A_1 (量程 $0 \sim 100 \text{ mA}$, 内阻约 5Ω);
 电流表 A_2 (量程 $0 \sim 0.6 \text{ A}$, 内阻约 0.2Ω);

电阻箱 R ($0 \sim 999.9 \Omega$) ;

电池组 E (电动势为 3 V , 内阻约 1Ω) ;

开关 S 、导线若干。

(1) 实验步骤如下:



①用螺旋测微器在金属丝上三个不同的位置分别测量其直径 d ;

②连接如图甲所示的实验电路, 调节电阻箱使其接入电路中的阻值最大;

③将金属夹夹在金属丝上某位置, 闭合开关, 调节电阻箱的阻值使电流表满偏, 断开开关, 记录电阻箱阻值 R 和接入电路的金属丝长度 L ;

④改变金属夹位置, 多次重复步骤③。

(2) 某次螺旋测微器测量金属丝直径时其示数如图乙所示, 则金属丝直径 $d = \underline{\quad}$ mm。

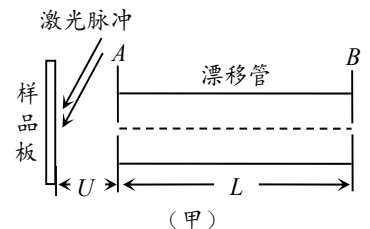
(3) 实验中电流表应选择 (选填 “ A_1 ” 或 “ A_2 ”) 。

(4) 根据记录的若干组 R 、 L 数据, 绘出如图丙所示的 $R-L$ 关系图线, 图线在 R 轴、 L 轴的截距分别为 a 、 b , 则金属丝材料的电阻率 $\rho = \underline{\quad}$ (用字母 a 、 b 、 d 表示)。

(5) 若考虑电流表内阻的影响, 电阻率的测量值 (选填 “大于” “小于” 或 “等于”) 真实值。

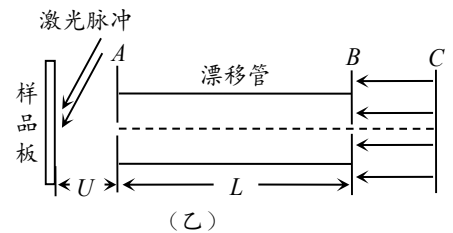
13. (10分) 细长玻璃管用长 $h = 25 \text{ cm}$ 的水银柱封闭一定质量的空气。当玻璃管开口向上竖直放置时, 空气柱长度 $L_1 = 36 \text{ cm}$; 当玻璃管水平放置时, 空气柱长度 $L_2 = 48 \text{ cm}$ 。求玻璃管开口向下竖直放置时空气柱的长度 L_3 。已知玻璃管长 $L = 75 \text{ cm}$, 环境温度不变。

14. (12分) 飞行时间质谱仪, 利用离子飞行的时间测量离子的质量及比荷 (电荷量与质量之比)。如图甲所示, 一激光脉冲照射到样品板上, 瞬间产生一定数量不同种类的带正电离子。离子初速度不计, 经过电压为 U 的静电场加速后, 射入长为 L 的漂移管, 在管中沿轴线做匀速直线运动。在漂移管的 A 、 B 两端分别置有探测装置, 可测得离子在漂移管中运动的时间。不计离子重力及离子间的相互作用。

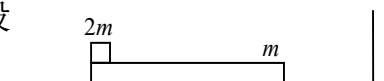


(1) 某种电荷量为 q 的离子在漂移管中的运动时间为 T , 求该离子的质量 m ;

(2) 增大离子的飞行路程, 加长离子的飞行时间可提高质谱仪的分辨率。如图乙所示, 离子穿过漂移管后进入方向如图所示的匀强电场反射区域 BC , 在静电场的作用下离子会返回到 A 端 (离子未与极板 C 相碰), 探测器可测量离子从进入 A 端至首次返回 A 端的总飞行时间。已知比荷为 k_0 的离子的总飞行时间为 T_0 , 若测得某种离子的总飞行时间为 T_1 , 求该离子的比荷 k_1 。



15. (18分) 如图所示, 质量为 m 的木板静置在光滑的水平面上, 其右方水平面上固定竖直挡板, 木板左端放有一质量为 $2m$ 的物块。物块与木板间的动摩擦因数为 μ 。设木板足够长, 物块始终在木板上。重力加速度为 g 。



(1) 若木板右端与挡板相距为 L , 使物块以大小为 v_0 的初速度沿木板向右运动, 求木板第一次碰到挡板前瞬间速度的大小及相应的 L 所满足的条件;

(2) 若木板和物块以共同的速度 v_0 向右运动, 某时刻木板与挡板发生弹性碰撞且碰撞时间极短。求木板从第一次与挡板碰撞到再次碰撞过程中, 物块在木板上相对滑动的时间与木板运动的时间之比。

2025 年哈六中高四模拟考试

物理答案

一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. D 2. C 3. C 4. D 5. B 6. C 7. B 8. CD 9. AC 10. BCD

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分) 测量玻璃的折射率的实验中

(1) BD; (2) $\frac{R}{r}$; (3) 15°

12. (8 分)

(2) 0.730; (3) A₁

(4) $\frac{\pi ad^2}{4b}$; (5) 等于

13. (10 分)

空气柱的长度 $L_3 = 60 \text{ cm}$

14. (12 分)

(1) $m = \frac{2qUT^2}{L^2}$

(2) $k_1 = \left(\frac{T_0}{T_1}\right)^2 k_0$

15. (18 分)

(1) $L \geq \frac{v_0^2}{9\mu g}$, $v_1 = \frac{2}{3}v_0$; $L \leq \frac{v_0^2}{9\mu g}$, $v_2 = 2\sqrt{\mu g L}$

(2) $t_1 : t_2 = 1 : 2$