

物理试题

时间：90 分钟 分值：110 分 命题牵头学校：宜城一中

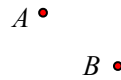
命题教师：

学 校：曾都一中 枣阳一中 襄州一中 宜城一中

一、选择题（本题共 10 小题，满分 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~6 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 7~10 题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）

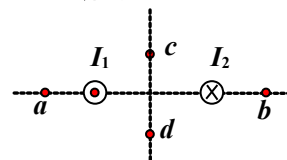
1. 某电场区域的电场线如图所示。一个电子以一定的初速度从 A 点运动到 B 点的过程，则

- A. 电子所受的电场力增大，电子克服电场力做功
- B. 电子所受的电场力减小，电场力对电子做正功
- C. 电子的加速度增大，电势能减小
- D. 电子的加速度减小，电势能增大



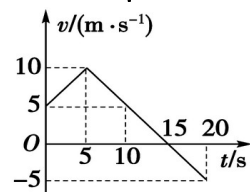
2. 两根通电的长直导线平行放置，电流大小分别为 I_1 和 I_2 ，电流的方向如图所示，在与导线垂直的平面上有 a、b、c、d 四点，其中 a、b 在导线横截面连线的延长线上，c、d 在导线横截面连线的垂直平分线上。则导线中的电流在这四点产生磁场的磁感应强度一定不为零的是

- A. a、b 点 B. b、c 点
- C. c、d 点 D. a、d 点



3. 质量为 1kg 的物体做直线运动，其速度图象如图所示。则物体在前 10s 内和后 10s 内所受合外力的冲量分别是

- A. 10N·s, 10N·s
- B. 10N·s, -10N·s
- C. 0, 10N·s
- D. 0, -10N·s

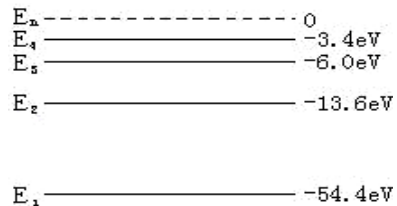


4. 利用金属晶格（大小约 10^{-10} m）作为障碍物观察电子的衍射图样，方法是让电子通过电场加速，然后让电子束照射到金属晶格上，从而得到电子的衍射图样。已知电子质量为 m、电量为 e、初速度为零，加速电压为 U，普朗克常量为 h，则下列说法中错误的是

- A. 该实验说明电子具有波动性
- B. 实验中电子束的德布罗意波长为 $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meU}}$
- C. 加速电压 U 越大，电子的衍射现象越不明显
- D. 若用相同动能的质子代替电子，衍射现象将更加明显

5. 氮原子被电离一个核外电子，形成类氢结构的氮离子。已知基态的氮离子能量为 $E_1 = -54.4\text{eV}$ ，氮离子能级的示意图如图所示。在具有下列能量的光子中，不能被基态氮离子吸收而发生跃迁的是

- A. 54.4eV B. 51.0eV
- C. 43.2eV D. 40.8eV



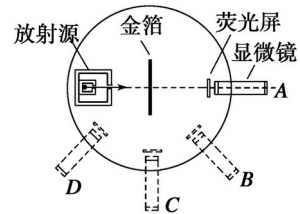
6. 在氢原子光谱中，电子从较高能级跃迁到 $n=2$ 能级发出的谱线属于巴尔末系。若一群氢

原子自发跃迁时发出的谱线中有两条属于巴尔末系，则这群氢原子自发跃迁时最多可能发出多少条不同频率的谱线

- A. 2 B. 5 C. 4 D. 6

7. 如图为卢瑟福和他的同事们做 α 粒子散射实验的装置示意图，荧光屏和显微镜一起分别放在图中的 A、B、C、D 四个位置时，关于观察到的现象，下列说法正确的是

- A. 相同时间内放在 A 位置时观察到屏上的闪光次数最少
 B. 相同时间内放在 B 位置时观察到屏上的闪光次数比放在 A 位置时稍微少些
 C. 放在 C、D 位置时屏上观察不到闪光
 D. 放在 D 位置时屏上仍能观察到一些闪光，但次数极少

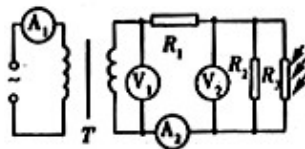


8. 下列说法中正确的是

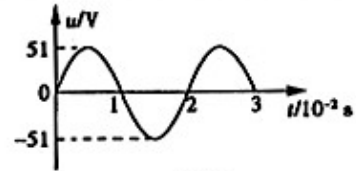
- A. 阴极射线是一种电磁辐射
 B. 玻尔原子模型中电子的轨道是可以连续变化的
 C. 康普顿效应表明了光具有粒子性
 D. 普朗克在研究黑体辐射问题时提出了能量子假说

9. 如图甲所示， T 为理想变压器，

A_1 、 A_2 为理想交流电流表， V_1 、 V_2 为理想交流电压表， R_1 、 R_2 为定值电阻， R_3 为光敏电阻（光照增强，电阻减小），原线圈两端接如图乙所示正弦交流电源，当光照增强时，则有



图甲

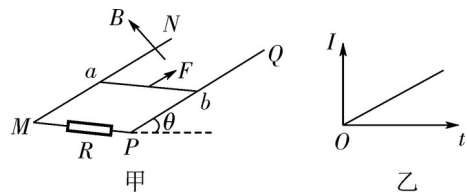


图乙

- A. 图乙所示电压的瞬时值表达式为 $u = 51 \sin 50\pi t$ (V)
 B. 若变压器原、副线圈的匝数比为 4 : 1，则原、副线圈中的电流之比为 1 : 4
 C. 电压表 V_1 示数变小，电压表 V_2 示数变大
 D. 电流表 A_1 示数变大，电流表 A_2 示数变大

10. 如图甲所示，光滑平行金属导轨 MN 、 PQ 所在平面与水平面成 θ 角， M 、 P 两端接一阻值为 R 的定值电阻，阻值为 r 的金属棒 ab 垂直导轨放置，其他部分电阻不计。整个装置处在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，磁场方向垂直导轨平面向上。

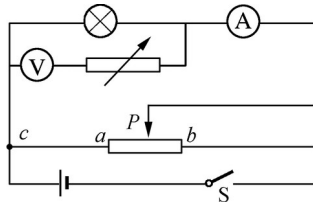
$t = 0$ 时对棒施一平行于导轨的外力 F ，棒由静止开始沿导轨向上运动，通过 R 的感应电流 I 随时间 t 的变化关系如图乙所示。下列关于穿过回路 $abPMa$ 的磁通量 Φ 、金属棒 ab 加速度 a 、金属棒受到的外力 F 、通过棒的电荷量 q



随时间变化的图象错误的是 A) B. 电流表 A(0 ~ 0.6 A 内阻约 0.5 Ω)

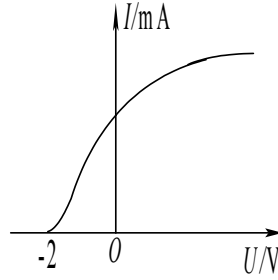
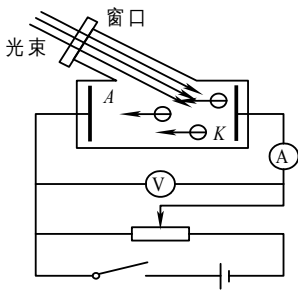
- C. 电压表 V(0 ~ 3 V 内阻为 2 k Ω) D. 滑动变阻器 R_1 (0 ~ 1 k Ω 100 mA)
 E. 滑动变阻器 R_2 (0 ~ 5 Ω 1.5 A) F. 电阻箱 R_3 (0 ~ 9 999.9 Ω)
 G. 直流电源 E(约 6 V，内阻不计) H. 开关 S，导线若干

- (1) 将电压表量程扩大为 9 V，与它串联的电阻箱的阻值应为 _____ k Ω 。
 (2) 下图中画出了实验电路，滑动变阻器应选用 _____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。



(3) 实验中，变阻器滑动触头 P 在 ab 间移动时，发现小灯泡两端的电压只能在 $3.5\text{ V} \sim 6.0\text{ V}$ 间变化，则电路中出现的故障可能是_____。

12. (1) (6分) 用图甲所示的装置研究光电效应现象，当用光子能量为 5 eV 的光照射到光电管上时，测得电流计上的示数随电压变化的图像如图乙所示。则光电子的最大初动能为_____ J ，金属的逸出功为_____ J 。



图甲

图乙

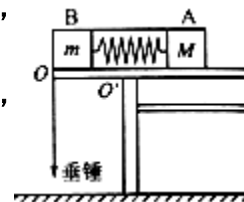
(2) (6分) 用如图所示的装置进行验证动量守恒的以下实验：

①先测出滑块 A 、 B 的质量 M 、 m 及滑块与桌面的动摩擦因数 μ ，查出当地的重力加速度 g ；

②用细线将滑块 A 、 B 连接，使 A 、 B 间的弹簧处于压缩状态，滑块 B 紧靠在桌边；

③剪断细线，测出滑块 B 做平抛运动落地时的水平位移为 x_1 ，

滑块 A 沿桌面滑行距离为 x_2 。



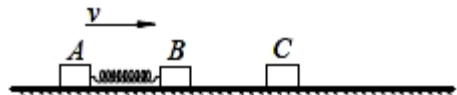
为验证动量守恒，写出还须测量的物理量及表示它的字母_____。如果动量守恒，须满足的关系是_____。

三、计算题 (本题共 4 小题，满分 44 分。解题时应写出必要的文字说明、重要的物理规律，答题时要写出完整的数字和单位；只有结果而没有过程的不能得分。)

13. (10分) 两物块 A 、 B 用轻弹簧相连，质量均为 3 kg ，初始时弹簧处于原长， A 、 B 两物块都以 $v=4\text{ m/s}$ 的速度在光滑的水平地面上向右运动，质量为 2 kg 的物块 C 静止在前方，如图所示。 B 与 C 碰撞后二者会粘在一起运动。求：

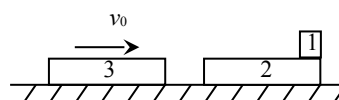
(1) B 与 C 碰撞后瞬间 B 与 C 的速度；

(2) 当弹簧的弹性势能最大时，物块 A 的速度为多大。



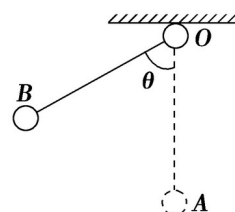
14. (10分) 如图所示为两块质量均为 m ，长度均为 L

的相同木板放置在光滑的水平桌面上，木块 1 质量也为 m (可视为质点)，放于木板 2 的最右端，木板 3 沿光滑水平桌面运动并与叠放在下面的木板 2 发生碰撞后粘合在一起，如果要求碰后木块 1 停留在木板 3 的正中央，木板 3 碰撞前的初速度 v_0 为多大？已知木块与木板之间的动摩擦因数为 μ 。



15. (10分) 长为 L 的绝缘细线下系一带正电的小球，其带电荷量为 Q ，悬于 O 点，如图所示。当在 O 点另外固定一个正电荷时，如果球静止在 A 处，则细线拉力是重力 mg 的两倍，现将球拉至图中 B 处 ($\theta = 60^\circ$)，放开球让它摆动，问：

- (1) 固定在 O 处的正电荷的带电荷量为多少？
- (2) 摆球回到 A 处时悬线拉力为多少？

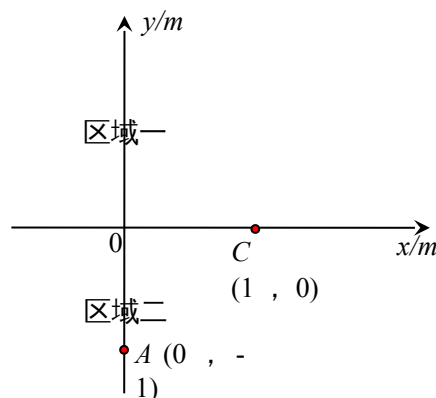


16. (14分) 如图所示，在直角坐标系中，将第 I、II 象限称为区域一，第 III、IV 象限称为区域二，其中一个区域内有匀强电场，另一个区域内有大小为 $2 \times 10^{-2} \text{ T}$ 、方向垂直纸

面的匀强磁场。现将一个比荷为 $= 2 \times 10^8 \text{ C/kg}$ 的正电荷从坐标为 $(0, -1)$ 的 A 点处由静

止释放，电荷以一定的速度从坐标为 $(1, 0)$ 的 C 点第一次经 x 轴进入区域一，经过一段时间，从坐标原点 O 再次回到区域二，不计电荷的重力。

- (1) 指出哪个区域是电场、哪个区域是磁场，以及电场和磁场的方向。
- (2) 求电荷在磁场中做圆周运动的半径和电场强度的大小。
- (3) 求电荷第三次经过 x 轴时的位置。



物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	C	D	D	C	D	BD	CD	BD	ABC

11. (1) 4 (2分)

(2) R_2 (2分)

(3) ac 间断路 (2分)

12. (1) 3.2×10^{-19} (3分) 4.8×10^{-19} (3分)

(2) ① 桌面离地面高度 h (2分)

② $M\sqrt{2\mu gx_2} = mx_1\sqrt{\frac{g}{2h}}$ (其他正确答案均可) (4分)

13. 解：①对 BC 碰撞过程：

$$m_B v = (m_B + m_C) v_{BC} \quad (3分)$$

即 $v_{BC} = 2.4\text{m/s}$ (2分)

②当 ABC 三者达到共同速度时，弹簧压缩到最短，对 ABC 组成的系统，由动量守恒

$$(m_A + m_B) v = (m_A + m_B + m_C) v_{ABC} \quad (3分)$$

即 $v_{ABC} = 3\text{m/s}$ (2分)

14. 解：设第 3 块木块的初速度为 V_0 ，对于 3、2 两木块的系统，设碰撞后的速度为 V_1 ，据动量守恒定律得： $mV_0 = 2mV_1$ (2分)

对于 3、2 整体与 1 组成的系统，设共同速度为 V_2 ，则据动量守恒定律得：

$$2mV_1 = 3mV_2 \quad (2分)$$

第 1 块木块恰好运动到第 3 块正中央，则据能量守恒有：

$$\mu mg \cdot \frac{3}{2} L = \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot V_1^2 - \frac{1}{2} \cdot 3m \cdot V_2^2 \quad (4分)$$

联立方程得： $v_0 = 3$ (2分)

15. 解：(1) 球静止在 A 处经受力分析知受三个力作用：重力 mg 、静电力 F 和细线拉力

$F_{拉}$ ，由受力平衡和库仑定律列式： $F_{拉} = F + mg$ $F = k \frac{Qq}{L^2}$ $F_{拉} = 2mg$ (2分)

联立解得： $q = \frac{mgL^2}{kQ}$ (2分)

(2) 摆回的过程只有重力做功，所以机械能守恒，规定最低点重力势能等于零，有：

$$mgL(1 - \cos 60^\circ) = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2分)$$

$$F_{拉}' - mg - F = m \frac{v^2}{L} \quad (2分)$$

由(1)知静电力 $F = mg$ (1分)

联立解得： $F_{拉}' = 3mg$ (1分)

16. 解：(1) 区域一是磁场，方向垂直纸面向里；区域二是电场，方向由A指向C。

(场区及方向正确的每项给1分，共4分)

(2) 设电场强度的大小为E，电荷从C点进入区域一的速度为v。

从A到C电荷做初速度为零的匀加速直线运动，且过C点时速度方向与+x轴方向成45°角，

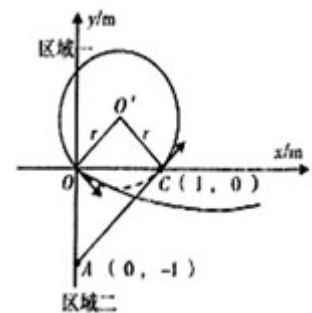
有 $v^2 = 2 \frac{qE}{m} s$ (1分)

电荷进入区域一后，在洛伦兹力的作用下做匀速圆周运动，有：

$$qvB = m \frac{v^2}{r} \quad (1分)$$

联立解得 $r = \frac{\sqrt{2}}{2} m$ (1分)

$$E = \sqrt{2} \times 10^4 V/m \quad (2分)$$



(3) 电荷从坐标原点O第二次经过x轴进入区域二，速度方向与电场方向垂直，电荷在电场中做类平抛运动，设经过时间t电荷第三次经过x轴，设该点坐标为(x, 0)

沿速度方向有 $x \cdot \cos 45^\circ = vt$ (2分)

垂直速度方向有 $x \sin 45^\circ = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t^2$ (2分)

联立解得 $x=8m$

故第三次经过 x 轴的坐标为 $(8, 0)$ (1分)