

荆州中学高二年级下学期第一次质量检测物理卷

命题人： 审题人：

试卷满分 110 分 考试用时 90 分钟

一、选择题(本题共 10 小题，每小题 5 分。其中第 1~6 题只有一项符合题目要求，第 7~10 题有多项符合题目要求。全部选对得 5 分，选对但不全的得 3 分，选错的得 0 分。)

1. 下列的若干叙述中，不正确的是 ()

- A. 黑体辐射电磁波的强度按波长的分布只与黑体的温度有关
- B. 同种金属产生光电效应时，逸出光电子的最大初动能与入射光的频率成线性关系
- C. 一块纯净的放射性元素的矿石，经过一个半衰期以后，它的总质量仅剩下一半
- D. 将核子束缚在原子核内的核力，是不同于万有引力和电磁力的另一种相互作用

2. 已知能使某金属产生光电效应的极限频率为 ν_0 ，则()

- A. 当用频率为 $2\nu_0$ 的单色光照射该金属时，不一定能产生光电子
- B. 当用频率为 $2\nu_0$ 的单色光照射该金属时，所产生的光电子的最大初动能为 $h\nu_0$

最大初动能为 $h\nu_0$

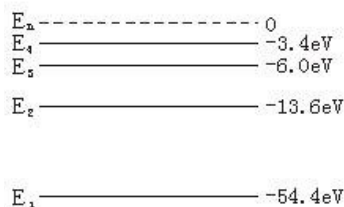
- C. 当照射光的频率 ν 大于 ν_0 时，若 ν

增大，则逸出功增大

- D. 当照射光的频率 ν 大于 ν_0 时，若 ν

增大一倍，则光电子的最大初动能也增大一倍

3. 氢原子被电离一个核外电子，形成类氢结构的氦离子。已知基态的氦离子能量为 $E_1 = -54.4 \text{ eV}$ ，氦离子能级的示意图如下所示。



在具有下列能量的光子中，不能被基态氦离子吸收而发生跃迁的是

()

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

4. ${}_{90}^{232}\text{Th}$ 经过 m 次 α 衰变和 n 次 β 衰变，变成 ${}_{82}^{204}\text{Pb}$ 则()

- A. $m=7, n=3$ B. $m=7, n=4$
- C. $m=7, n=6$ D. $m=14, n=18$

5. 正电子发射型计算机断层显像(PET)的基本原理是：将放射性同位素

${}_{8}^{15}\text{O}$ 注入人体， ${}_{8}^{15}\text{O}$ 在人体内衰变放出正电子与人体内的负电

子相遇湮灭转化为一对 γ 光子，被探测器采集后，经计算机处理生成清晰图像。则根据 PET 原理判断下列表述不正确的是()

A. ${}_{8}^{15}\text{O}$ 在人体内衰变方程是 $\text{O} \rightarrow \text{N} + e$

$$\frac{\varphi_a = 5\text{V}}{a} \quad \frac{\varphi_b = 3\text{V}}{b}$$

c

B. 正、负电子湮灭方程是 $e + e \rightarrow 2\gamma$

C. 在 PET 中，O 主要用途是作为示踪原子

D. 在 PET 中，O 主要用途是参与人体的新陈代谢

6. 如图所示， a 、 b 、 c 为电场中同一条水平方向电场线上的三点， c 为 ab 的中点， a 、 b 电势分别为 $\varphi_a = 5\text{V}$ 、 $\varphi_b = 3\text{V}$ 。下列叙述正确的是()

A. 该电场在 c 点处的电势一定为 4V

B. a 点处的场强 E_a 一定大于 b 点处的场强 E_b

C. 一正电荷从 c 点运动到 b 点电势能一定减少

D. 一正电荷运动到 c 点时受到的静电力由 c 指向 a

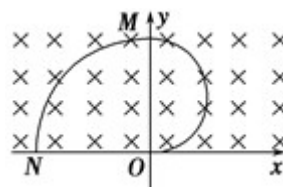
7. 如图所示，在 x 轴上方的空间存在着垂直于纸面向里的匀强磁场，磁感应强度的大小为 B 。许多相同的离子，以相同的速率 v ，由 O 点沿纸面向各个方向 ($y > 0$) 射入磁场区域。不计离子所受重力，不计离子间的相互影响。图中曲线表示离子运动的区域边界，其中边界与 y 轴交点为 M ，边界与 x 轴交点为 N ，且 $OM = ON = L$ 。由此可判断 ()

A. 这些离子是带负电的

B. 这些离子运动的轨道半径为 $\frac{L}{2}$

C. 这些离子的比荷为 =

D. 当离子沿 y 轴正方向射入磁场时会经过 N 点



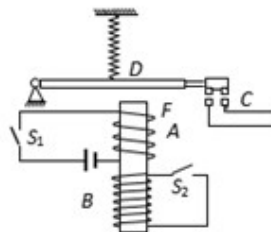
8. 如图所示是一种延迟开关，当 S_1 闭合时，电磁铁 F 将衔铁 D 吸下， C 线路接通；当 S_1 断开时，由于电磁感应作用， D 将延迟一段时间才被释放，则下列说法正确的是()

A. 由于 B 线圈的电磁感应作用，才产生延迟释放 D 的效果

B. 由于 A 线圈的电磁感应作用，才产生延迟释放 D 的效果

C. 如果断开 B 线圈的电键 S_2 ，仍有延迟作用

D. 如果断开 B 线圈的电键 S_2 ，无延迟作用



9. 某发电站用交变电压远距离输电，在输送功率不变的前提下，若输电电压降低为原来的 0.9 倍，则下面说法正确的是()

A. 因 $I = \frac{P}{U}$ ，所以输电线上的电流减为原来的 0.9 倍

B. 因 $I = \frac{P}{U}$ ，所以输电线上的电流增为原来的

C. 因 $P = I^2 R$ ，所以输电线上损失的功率为原来的 0.9^2 倍

D. 若要使输电线上损失的功率保持不变，可将输电线的电阻减为原来的 0.9^2 倍

电路原理图，并画在如图方框内。

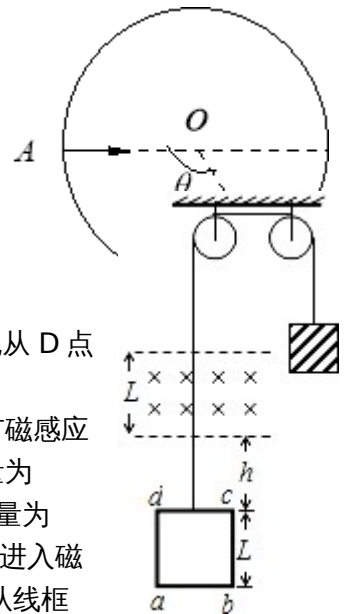
(3)如图为某同学利用上述设计实验电路测出的数据绘出的 I_1 - I_2 图线(I_1 为电流表 G 的示数, I_2 为电流表 A 的示数), 则由此图线可以得到被测干电池的电动势 $E=$ _____ V, 内阻 $r=$ _____ Ω . (结果保留三位有效数字)

三、计算题 (本题共 4 题, 共 44 分。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位.)

13. (10 分) 一台电风扇, 内阻为 22Ω , 接上 220 V 电压后, 消耗的功率为 44 W . 求:

- (1) 电风扇正常工作时通过风扇电动机的电流强度以及电动机的效率;
- (2) 若接上电源后, 扇叶被卡住, 不能转动, 则此时通过电动机的电流多大? 电动机消耗的电功率和发热功率各是多大?

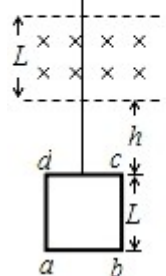
14. (10 分) 如图, 一半径为 R 的圆表示一柱形区域的横截面 (纸面). 在柱形区域内加一方向垂直于纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B . 一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子以某一初速度从 A 点沿直径方向射入柱形区域 (磁场), 从圆上的 D 点离开该区域, 已知 OA 与 OD 成 120° 角, 不计粒子重力, 求



(1) 求粒子初速度 v 的大小;

(2) 若将磁场换为平行于纸面且垂直粒子初速度的匀强电场, 让该粒子仍从 A 点以原来的速度 v 沿原方向射入匀强电场, 粒子也从 D 点离开该区域, 求电场强度的大小.

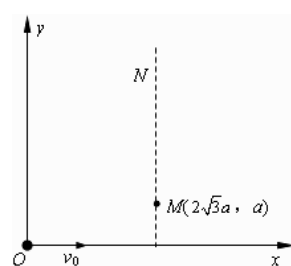
15. (12 分) 如图所示, 上、下边界均水平的区域宽为 $L=0.1 \text{ m}$, 内有磁感应强度大小为 $B=10 \text{ T}$, 方向水平向内的匀强磁场. 一边长也为 L , 质量为 $m=0.1 \text{ kg}$, 电阻为 $R=1 \Omega$ 的匀质正方形线框, 通过滑轮装置与另一质量为 $M=0.14 \text{ kg}$ 的物体连接. 线框从磁场下方 h 处静止释放, 当线框 cd 边进入磁场一段时间后 (cd 边仍在磁场中), 开始匀速运动经过磁场区域. 从线框进入磁场到其恰达到匀速时, 流过线框横截面的电荷量 $q=0.04 \text{ C}$, 线框中产生的热量 $Q=0.032 \text{ J}$. 已知线框上升途中线框平面始终与磁场方向垂直, ab 边始终与边界平行, 不计运动过程中受到的空气阻力, $g=10 \text{ m/s}^2$. 求:



- (1) 线框匀速运动时的速度 v ;
- (2) 线框匀速运动的时间 t ;
- (3) 线框释放处 cd 边距离磁场下边界的高度 h .

16. (12) 如图, xoy 平面内存在着沿 y 轴正方向的匀强电场, 一个质量为 m 、带电荷量为 $+q$

的粒子从坐标原点 O 以速度 v_0 沿 x 轴正方向开始运动. 当它经过图中虚线上的 $M(2\sqrt{3}a, a)$ 点时, 撤去电场, 粒子继续运动一段时间后进入一



个矩形匀强磁场区域(图中未画出), 又从虚线上的某一位置 N 处沿 y 轴负方向运动并再次经过 M 点。已知磁场方向垂直 xoy 平面(纸面)向里, 磁感应强度大小为 $B = \frac{2\sqrt{3}mv_0}{3qa}$, 不计粒

子的重力。试求:(结果用 m 、 v_0 、 q 、 a 表示)

- (1) 电场强度的大小;
- (2) N 点的坐标;
- (3) 矩形磁场的最小面积。

2016 年高二物理 3 月月考答案

一 . 选择题 (5×10=50 分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	B	C	D	C	B D	A D	B D	B C D

二 . 实验题 (每空 2 分, 共 16 分)

11. R_{x1} 大于 小于

12. (1) R_1 (2) 如右图

(3) 1.46 0.833

13. (1) 由 $P=UI$ 可得

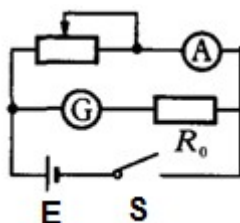
$$\text{电流 } I = \frac{P}{U} = \frac{44}{220} A = 0.2 A \quad \text{线圈电阻}$$

$$P_{\text{热}} = I^2 r = 0.88 w$$

$$\text{所以电动机的效率 } \eta = \frac{P - P_{\text{热}}}{P} = 98 \%$$

(2) 扇叶被卡住后, 通过电动机的电流 $I' = \frac{U}{r} = 10 A$

$$\text{电动机消耗的电功率 } P_1 = UI' = 2200 w \quad \text{发热功率 } P_2 = I'^2 r = 2200 w$$



发 热 功 率

14.(1) 设粒子半径为 r , 则由几何关系得

$$r = R \tan 60^\circ = \sqrt{3} R$$

又因为 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ 所以粒子初速度 $v = \frac{\sqrt{3}qBR}{m}$

(2) 改为电场后, 设粒子从 A 运动到 D 用时为 t , 则

$$vt = \sqrt{3}R \sin 60^\circ = \frac{3}{2}R \quad \frac{1}{2}at^2 = \sqrt{3}R \cos 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}R$$

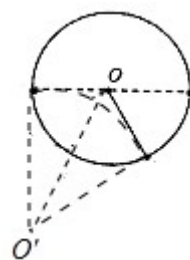
$$\text{又 } a = \frac{qE}{m} \quad \text{联立解得 } E = \frac{4\sqrt{3}qRB^2}{3m}$$

15.解: (1) 线框匀速运动时,

感应电动势: $E=BLv$,

线框受到的安培力: $F=BIL = \frac{B^2 L^2 v}{R}$, (2分)

由平衡条件得:



对线框：T=F+mg，

对物体：T=Mg，

代入数据解得：v=0.4m/s；（2分）

（2）从线框进入磁场到线框匀速运动过程，

$$\text{感应电动势：}\bar{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{B\Delta S}{\Delta t} = \frac{BLx}{\Delta t}, \text{ 感应电流：}\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R},$$

$$\text{电荷量：}q = \bar{I}\Delta t = \frac{BLx}{R}, \text{ 代入数据解得：}x = 0.04\text{m}, \text{（2分）}$$

线框一直匀速到ab边离开磁场，匀速运动时间：

$$t = \frac{2L - x}{v} = \frac{2 \times 0.1 - 0.04}{0.4} = 0.4\text{s}; \text{（2分）}$$

（3）对线框与物体组成的系统，由能量守恒定律得：

$$Mg(h+x) = mg(h+x) + \frac{1}{2}(M+m)v^2 + Q, \text{ 代入数据解得：}h = 0.088\text{m}; \text{（4分）}$$

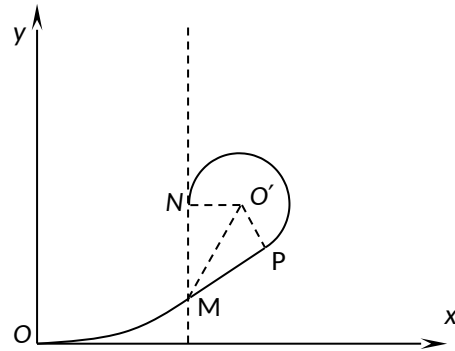
16、（1）粒子从O到M做类平抛运动，设时间为t，则有

$$2\sqrt{3}a = v_0 t \quad a = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t^2 \quad \text{得 } E = \frac{mv_0^2}{6qa}. \text{（2分）}$$

（2）粒子运动到M点时速度为v，与x方向的夹角为α，
则

$$v_y = \frac{qE}{m} t = \frac{q}{m} \frac{mv_0^2}{6qa} \frac{2\sqrt{3}a}{v_0} = \frac{\sqrt{3}}{3} v_0$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \frac{2\sqrt{3}}{3} v_0 \quad \tan \alpha = \frac{v_y}{v_0} = \frac{\sqrt{3}}{3}, \text{ 即 } \alpha = 30^\circ \quad (2)$$



分)

由题意知，粒子从P点进入磁场，从N点离开磁场，粒子在磁场中以O'点为圆心做匀速圆周运动，设半径为R，则由 $qBv = m \frac{v^2}{R}$ 解得粒子做圆周运动的半径为

$$R = \frac{mv}{Bq} = \frac{2\sqrt{3}mv_0}{3qB} = a \quad (2分)$$

由几何关系知， $\beta = \frac{1}{2} \angle PMN = 30^\circ$

所以N点的纵坐标为 $y_N = \frac{R}{\tan \beta} + a$ ，横坐标为 $x_N = 2\sqrt{3}a$

得N点的坐标为 $(2\sqrt{3}a, \sqrt{3}a + a)$ （2分）

（3）（6分）当矩形磁场为图示虚线矩形时的面积最小，则矩形的两个边长分别为

$$L_1 = 2R = 2a, \quad L_2 = \frac{3}{2}R = \frac{3}{2}a \quad (2分)$$

所以矩形磁场的最小面积为 $S_{\min} = 3R^2 = 3a^2$ （2分）

