

2023 届六校第三次联考

物理 试题

命题：东莞中学备课组 审题：东莞中学 莫子元、王绍琴

(满分 100 分 考试时间 75 分钟)

注意事项：

1. 答题前，考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的姓名和考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。并用 2B 铅笔将对应的信息点涂黑，不按要求填涂的，答卷无效。
2. 选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案，答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案，不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答的答案无效。
4. 考生必须保持答题卡的整洁，考试结束后，只需将答题卡交回。

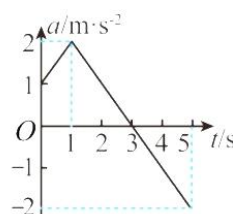
一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 《论衡》是中国思想史上的一部重要著作，是东汉时期杰出的唯物主义思想家王充的智慧结晶。其《效力篇》中有如下描述：“是故车行于陆，船行于沟，其满而重者行迟，空而轻者行疾”“任重，其进取疾速，难矣”，由此可见，王充对运动与力的理解：

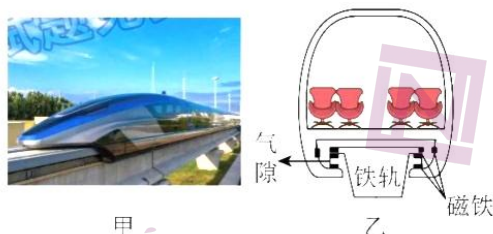
- A. 与亚里斯多德的观点相近 B. 与牛顿第一定律相近
C. 与牛顿第二定律相近 D. 与牛顿第三定律相近

2. 急动度 j 是加速度变化量 Δa 与发生这一变化所用时间 Δt 的比值，即 $j = \frac{\Delta a}{\Delta t}$ ，它的方向与物体加速度变化量的方向相同。在某次训练中某航天员的加速度 a 随时间 t 的变化关系如图所示，则 ()

- A. 1~3s 内航天员做匀加速运动
B. $t=3s$ 时的急动度大小为零
C. 0~1s 内与 0~3s 内速度的变化量相同
D. $t=2s$ 时与 $t=4s$ 时的急动度等大反向



3. 如图甲所示是 2021 年由我国研制的高速磁浮交通系统成功下线的情景。车体运行时，通过精确控制电磁铁中的电流 $I_{\text{磁}}$ 形成吸引力，车体与轨道之间始终保持 10 毫米的悬浮气隙，如图乙所示。列车磁铁定子和电流转子分别安装在轨道和车体上，凭无接触力推动列车飞驰。由以上信息判断（ ）

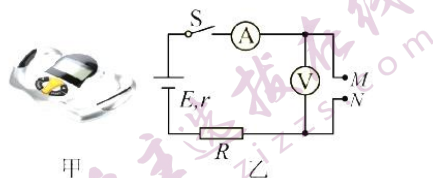


- A. 车体前进的驱动力是静电力
- B. 车体在水平运动过程始终保持平衡状态
- C. 车体右转时乘客受到向左的离心力
- D. 车体满载时较空载时 $I_{\text{磁}}$ 更大

4. 人体含水量约为 70%，水中有钠离子、钾离子等离子存在，因此容易导电，而脂肪不容易导电。如图甲所示为某脂肪测量仪，其工作原理是根据人体电阻的大小来判断脂肪所占比例，模拟电路如图乙所示。

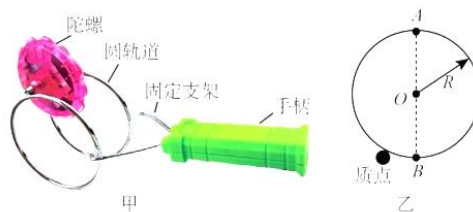
测量时，闭合开关 S，测试者两手分别握住两手柄 M、N，则体型相近的两人相比（ ）

- A. 脂肪含量低者对应的电压表示数较小，电流表示数较小
- B. 脂肪含量低者对应的电源内阻消耗功率较小
- C. 脂肪含量高者对应的电源输出功率较大
- D. 脂肪含量高者对应的电源效率较大

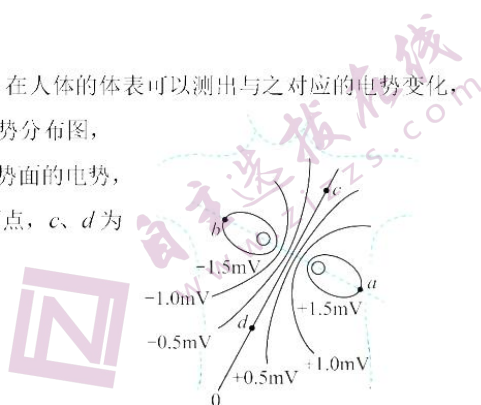


5. 如图甲所示，被称为“魔力陀螺”玩具的陀螺能在圆轨道外侧旋转不脱落，其原理可等效为如图乙所示的模型：半径为 R 的磁性圆轨道竖直固定，质量为 m 的铁球（视为质点）沿轨道外侧运动，A、B 分别为轨道的最高点和最低点，轨道对铁球的磁性引力始终指向圆心且大小不变，不计摩擦和空气阻力，重力加速度为 g ，则

- A. 铁球绕轨道可能做匀速圆周运动
- B. 铁球绕轨道运动过程中机械能守恒
- C. 铁球在 A 点的向心力由重力和支持力共同提供
- D. 铁球在 B 点的最小速度为 $\sqrt{5gR}$



6. 某中学生助手在研究心脏电性质时, 当兴奋在心肌传播, 在人体的体表可以测出与之对应的电势变化, 可等效为两等量电荷产生的电场。如图是人体表面的瞬时电势分布图, 图中实线为等差等势面, 标在等势面上的数值分别表示该等势面的电势, a 、 b 、 c 、 d 为等势面上的点, a 、 b 为两电荷连线上对称的两点, c 、 d 为两电荷连线中垂线上对称的两点。则 ()

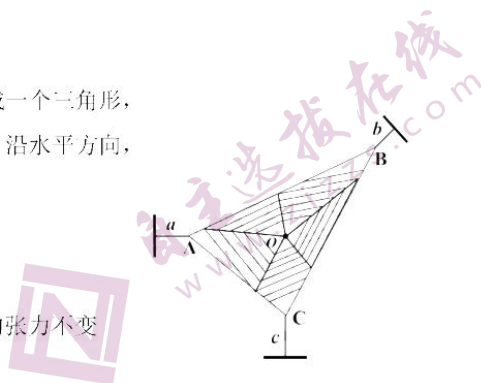


- A. d 、 a 两点的电势差 $U_{da} = 1.5\text{mV}$
- B. 负电荷从 b 点移到 d 点, 电势能增加
- C. a 、 b 两点的电场强度等大反向
- D. c 、 d 两点的电场强度相同, 从 c 到 d 的直线上电场强度先变大后变小

7. 中国科幻电影《流浪地球》讲述了人类为应付太阳“氦闪”地球毁灭的危机, 在世界各地建造核聚变大功率发动机, 先利用赤道发动机反向喷射停止地球自转, 再开动全部发动机让地球加速至逃逸速度脱离太阳系开始流浪, 其中有关物理学知识的说法正确的是 ()

- A. 喷出的气体对赤道发动机的力和赤道发动机对地球的力是一对作用力和反作用力
- B. 地球自转刹车的过程中, 赤道附近的重力加速度逐渐变大
- C. 地球速度至少达到 7.9 km/s 才能脱离太阳系的束缚
- D. 脱离太阳系后, 地球上的物体将处于完全失重状态

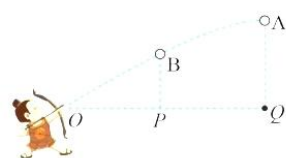
8. 如图所示, 竖直平面内蜘蛛网上 A 、 B 、 C 三点的连线构成一个三角形, 三根蜘蛛丝 a 、 b 、 c 的延长线过三角形的重心 O 点, 蜘蛛丝 a 沿水平方向, 蜘蛛丝 c 沿竖直方向, c 中有张力。则 ()



- A. 蜘蛛静止在 O 点时, a 的张力一定等于 c 的张力
- B. 蜘蛛从 O 点竖直向上匀速运动时, b 的张力变大
- C. 蜘蛛在 O 点由静止沿 Oa 方向向左加速的瞬间, b 的张力不变
- D. 蜘蛛网在水平风吹拂下晃动, a 的张力大小不变

二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 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 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

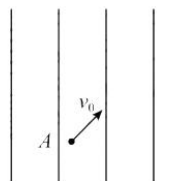
9. 生活中常用“百步穿杨”“一箭双雕”来形容箭术的高超。如图所示, 在空中分别悬挂有 A 、 B 两小圆环, 射箭练习者要让短箭先穿过 B 环后, 再水平穿过 A 环。不计空气阻力, 短箭可视为质点。下列说法正确的是 ()



- A. 若 AQ 、 BP 的竖直高度之比为 $4:3$ ，则 OP 、 PQ 的水平距离之比为 $1:1$
- B. 若 OP 、 PQ 的水平距离之比为 $1:2$ ，则 AQ 、 BP 的竖直高度之比为 $9:8$
- C. 若 A 、 O 两点固定，则短箭的初速度大小和方向都必须是唯一的
- D. 若 A 、 O 两点固定，则短箭的初速度大小和方向不是唯一的

10. 如图所示为匀强电场中的一组等间距的竖直直线，一个带电粒子从 A 点以一定的初速度斜向上射入电场，结果粒子沿初速度方向斜向右上做直线运动，则下列说法正确的是 ()

- A. 若竖直直线是电场线，电场的方向一定竖直向上
- B. 若竖直直线是电场线，粒子斜向上运动过程动能保持不变
- C. 若竖直直线是等势线，粒子做匀速直线运动
- D. 若竖直直线是等势线，粒子斜向上运动过程电势能增大

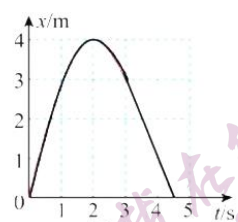


11. 如图甲所示，质量 0.5kg 的小物块从右侧滑上匀速转动的足够长的水平传送带，其位移与时间的变化关系如图乙所示。图线的 $0\sim 3\text{s}$ 段为抛物线， $3\sim 4.5\text{s}$ 段为直线 ($t_1=3\text{s}$ 时 $x_1=3\text{m}$ ， $t_2=4.5\text{s}$ 时 $x_2=0$)， g 取 10m/s^2 。下列说法正确的是 ()

- A. 传送带沿顺时针方向转动
- B. 传送带速度大小为 1m/s
- C. 小物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$
- D. $0\sim 4.5\text{s}$ 内摩擦力对物块所做的功为 -3J



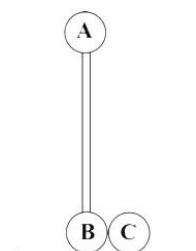
图甲



图乙

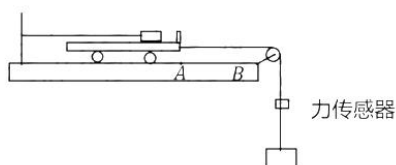
12. 如图，质量均为 m 的小球 A 、 B 用一根长为 l 的轻杆相连，竖直放置在光滑水平地面上，质量也为 m 的小球 C 挨着小球 B 放置在地面上。微微扰动轻杆使小球 A 向左倾倒，小球 B 、 C 在同一竖直面内向右运动。当杆与地面有一定夹角时小球 B 和 C 分离，已知 C 球的最大速度为 v ，小球 A 落地后不反弹，重力加速度为 g ，下面说法正确的是 ()

- A. 球 B 、 C 分离前， A 、 B 两球组成的系统机械能逐渐减小
- B. 球 B 、 C 分离时，球 B 对地面的压力大小为 $2mg$
- C. 从开始到 A 球落地的过程中，杆对球 B 做的功为 $\frac{5}{8}mv^2$
- D. 小球 A 落地时的动能为 $mgl - \frac{1}{2}mv^2$

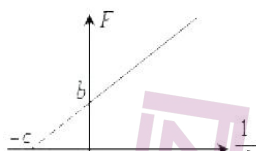


三、非选择题：共 56 分，请根据要求作答。

13. (6 分) 如图甲所示的实验装置可用来测量木块与小车之间的动摩擦因数 μ 。



(图甲)



(图乙)

(1) 木块放在小车的右端，细线连接在木块和桌上的立柱之间，细线有拉力时处于水平方向。另一根水平细线连接在小车的右端，跨过桌边的定滑轮，细线的下端系有力传感器和一只装水的小桶。小车的右端安装有挡光片，桌面上 B 位置安装有一个光电门（未画出），小车与桌面，滑轮与轴间的摩擦均忽略不计。

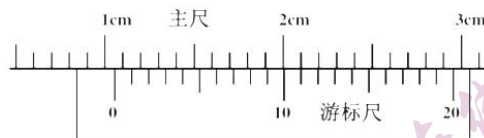
(2) 每次做实验，在两条细线都有张力后，让小车从 A 点开始在水平方向做初速度为零的匀加速直线运动，测量 AB 间的距离 L ，挡光片的宽度 d ，光电门记录时间 t ，力传感器记录小车的拉力 F 。

(3) 改变小桶中水的质量，重复上面的实验，取重力加速度大小为 g 。

(4) 正确记录每一组 F 与 t 相对应的数据，作出

$F - \frac{1}{t^2}$ 的函数关系图像如图乙所示。其中，图线

与纵轴的截距为 b ，与横轴的截距为 $-c$ 。



①利用游标卡尺测量挡光片的宽度 _____ mm。

②通过图像计算出小车的质量 $M =$ _____。（结果用题中所给的符号表示）

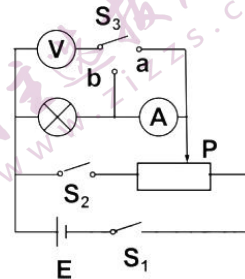
③若木块的质量与小车质量相等，通过图像计算出木块与小车之间的动摩擦因数 $\mu =$ _____。（结果用题中所给的符号表示）

14. (9 分) 某同学在研究标有额定工作状态为“3 V, 1.5 W”的小灯泡的伏安特性曲线实验中，实验室提供以下器材：

电流表 A_1	量程 100mA，内阻约为 1Ω
电流表 A_2	量程 600mA，内阻约为 0.3Ω
电压表 V	量程 3.0V，阻约为 6000Ω
滑动变阻器 R_1	最大阻值为 10Ω
滑动变阻器 R_2	最大阻值为 500Ω
电源 E	电动势为 4V，内阻不计
单刀单掷开关与单刀双掷开关若干，导线若干	

(1) 为了提高测量的准确度与有效性, 应该选择电流表_____, 滑动变阻器_____;

(2) 若实验电路图为图 1 所示, 在实验过程中, 应先将滑动变阻器的滑片 P 置于变阻器的_____端 (填“左”或“右”); 调整好滑片位置后将单刀双掷开关 S_3 置_____点 (填“a”或“b”)。



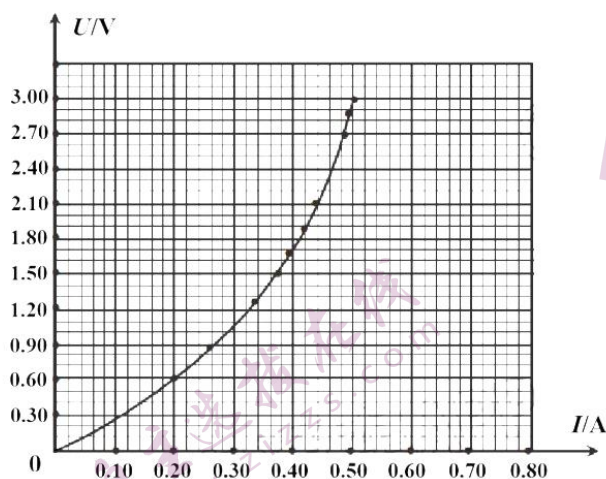
(图 1)

(3) 正确连接电路后, 开始实验, 调节滑动变阻器的滑片, 如果电压表的示数可以从零开始变化, 但电流表无示数, 灯泡也不亮, 则可能故障是_____

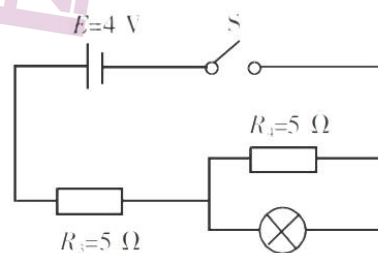
- A. 灯泡支路发生了短路
- B. 灯泡支路发生了断路
- C. 电流表内部线圈烧断了
- D. 滑动变阻器左下端接入电路的导线有断路故障

(4) 故障排除后, 将滑片 P 向右调节, 得到多种状态下小灯泡实际工作的电压与电流的对应数据, 记录在表格中。描绘出小灯泡的伏安特性曲线如图 2 所示。

(5) 若实验电路为图 3 所示, 将这个小灯泡接入新电路 (图 3) 中, 电源内阻不计, 该电路中其他元件的相关参数如图中标识, 则该小灯泡在该电路中的实际工作功率为_____W (结果保留三位有效数)



(图 2)



(图 3)

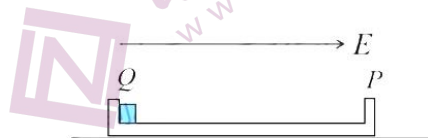
15. (10分) 为激发飞行学员的职业荣誉感, 空军于2022年7月31日首次派出运-20飞机运送新录取飞行学员到空军航空大学报到。运-20飞机沿直线跑道由静止开始以最大加速度匀加速起飞, 经过时间 $t_1=20\text{s}$ 达到起飞速度 $v=60\text{m/s}$ 。

- (1) 求飞机起飞时的加速度大小 a_1 和发生的位移大小 x_1 ;
- (2) 跑道上有一个航线临界点 (如图所示), 超过临界点就必须起飞, 如果放弃起飞飞机将可能冲出跑道, 已知跑道长度 $L=1200\text{m}$, 飞机减速的最大加速度大小 $a_2=2\text{m/s}^2$, 求临界点距跑道起点的距离 x_0 。



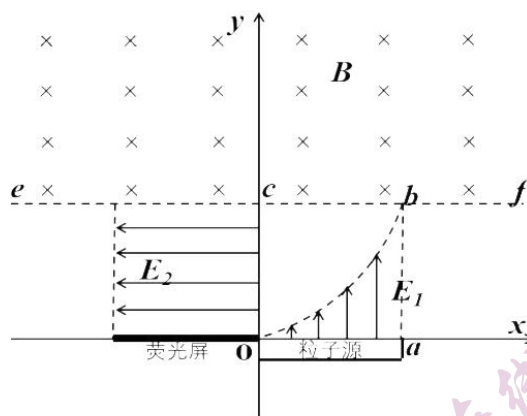
16. (14分) 如图所示, 在足够长的粗糙水平面上放一长为 $L=2.5\text{m}$ 、质量为 $m=1\text{kg}$ 、左右挡板厚度不计的 U 形盒子 P (盒子内底面水平), 盒子 P 与水平面间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$ 。在盒子的左端放一质量等于 $M=4\text{kg}$ 的物块 Q (可看作质点), Q 的带电量始终为 $q=+2\times 10^{-2}\text{C}$ 。整个装置始终处在一个水平向右的匀强电场中, 场强为 $E=1\times 10^3\text{N/C}$, Q 与盒子内表面无摩擦, 放开物块后即在盒内向右运动与右面挡板碰撞, 设碰撞时间极短且碰撞过程中没有机械能损失, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。求:

- (1) 物块与盒子发生第一次碰撞后, P 、 Q 的速度大小;
- (2) 物块与盒子发生第一次碰撞后至第二次碰撞前 Q 与盒子右挡板间的最大距离 (结果可用分数表示);
- (3) P 最终是否会停止? 若 P 不能停止, 求第一次碰后, 20秒内 P 前进的路程; 若 P 会停止, 求 P 前进的总路程。



17. (17分) 如图所示, 在直角坐标 Oxy 平面的第一象限内存在着沿 $+y$ 方向的有界匀强电场 E_1 , 其边界由曲线 Ob 、 x 轴和直线 ab 围成 (边界有电场), 其中 a 、 b 点坐标分别为 $(1\text{m}, 0)$ 、 $(1\text{m}, 1\text{m})$, 且曲线 Ob 的轨迹方程为 $y=x^2$, 电场强度的大小 $E_1=5.0 \times 10^2 \text{N/C}$, 在边界 oa 上放有一个和边界等长的粒子放射源, 能同时均匀的发射粒子。在 $y=1\text{m}$ 的虚线 ef 上方存在垂直纸面向里的匀强磁场, c 点为磁场边界和 y 轴的交点。在紧挨着 y 轴左侧及 ef 下侧存在一个边长 L 为 1m 的正方形区域, 此正方形区域内存在沿 $-x$ 方向的匀强电场 E_2 (边界有电场), 电场强度大小 $E_2=3.2 \times 10^2 \text{N/C}$, 且在此电场的下边界放置了一个与边界等长的荧光屏。某时刻放射源由静止释放大量带正电的粒子, 发现所有粒子均能通过图中 c 点。已知粒子的电荷量 $q=1 \times 10^{-10} \text{C}$, 质量 $m=1 \times 10^{-15} \text{kg}$, 不计带电粒子的重力以及粒子之间的相互作用, 求:

- (1) 求磁场的磁感应强度的大小;
- (2) 打到荧光屏上的粒子占粒子总数的百分比;
- (3) 到达荧光屏上的粒子的最小动能。



2023 届六校第三次联考

物理科 答案及评分标准

一、单项选择题（每小题 3 分，共 24 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	C	D	D	B	D	B	C

二、多项选择题（每小题 5 分，共 20 分。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

题号	9	10	11	12
答案	AC	BD	ACD	AC

三、非选择题：共 56 分。

13. (6 分, 每空 2 分) ① 10.55 ② $\frac{2bL}{cd^2}$ ③ $\frac{cd^2}{2gL}$

14. (9 分) (1) A_2 (1 分) R_1 (1 分) (2) 左 (1 分) b 点 (2 分);
(3) B (2 分) (5) 0.384 (0.374~0.396 均可) (2 分)

15. (10 分) (1) 由运动学关系得 $a_1 = \frac{v-0}{t_1} = 3m/s^2$ (2 分)

$$x_1 = \frac{1}{2}a_1t_1^2 \quad (2 \text{ 分}) \quad x_1 = 600m \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 假如飞机加速至临界点，则飞机以最大加速度 a_2 减速能刚好到达跑道的末端。
设此过程中飞机的最大速度为 v_m ，由运动学关系，

$$\text{加速时 } v_m^2 - 0 = 2a_1x_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{减速时 } 0 - v_m^2 = -2a_2(L - x_0) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得 } x_0 = 480m \quad (1 \text{ 分})$$

16. (14 分) (1) 设 Q 与 P 第一次碰撞前的速度为 v_0 ，碰后 P、Q 的速度分别为 v_P 和 v_Q 。

$$\text{由动能定理得: } qEL = \frac{1}{2}Mv_0^2 - 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{碰撞过程动量守恒: } Mv_0 = Mv_Q + mv_P \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{碰撞过程机械能守恒: } \frac{1}{2}Mv_0^2 = \frac{1}{2}Mv_Q^2 + \frac{1}{2}mv_P^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据求得: } v_0 = 5m/s \quad v_P = 8m/s \quad (1 \text{ 分}) \quad v_Q = 3m/s \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 碰后 Q 加速运动的加速度 $a_Q = \frac{qE}{M} = 5m/s^2$ (1分)

碰后 P 减速运动的加速度 $a_P = \frac{\mu(M+m)g}{m} = 25m/s^2$ (1分)

设物块 Q 与盒子 P 速度相等时经过时间为 t_0 ,

则有 $v_0 + a_Q t_0 = v_P - a_P t_0$ (1分) 得 $t_0 = \frac{1}{6}s$

因为物块 Q 与盒子 P 速度相等时 Q 与盒子右挡板间的距离此时最大, 最大距离为二者

相对位移: $\Delta x = x_P - x_Q = (v_P t_0 - \frac{1}{2} a_P t_0^2) - (v_Q t_0 + \frac{1}{2} a_Q t_0^2) = \frac{5}{12}m$ (2分)

$\Delta x = \frac{5}{12}m < L$ 满足题意此时不会与盒子左板碰撞。

(3) 由 $qE < \mu(M+m)g$ 可知 P、Q 终将停止。(否则前进足够长的位移, 减少的电势能会小于增加的内能, 违背能量守恒定律) (2分)

(没有括号内的说明也给 2 分; 没有理由, 只有结论的给 1 分)

停止时, Q 在 P 的右端, 设 P 前进的总路程为 S,

由能量守恒 $qE(S+L) = \mu(M+m)gS$ (1分)

得 $S = 10m$ (1分)

17. (17分)

解: (1) 从距 O 点 x 处释放的粒子在电场中加速再匀速到达虚线 ef,

根据动能定理可得: $qE_1 x = \frac{1}{2}mv^2$ ① (2分)

粒子在磁场做圆周运动半个周期从 c 点出射, 洛伦兹力提供向心力,

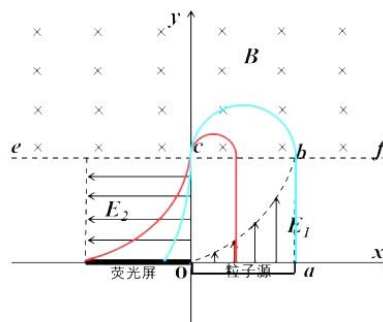
由牛顿第二定律得: $qvB = m\frac{v^2}{r}$ ② (2分)

由几何关系 $x = 2r$ ③ (1分) 且 $y = x^2$ ④

由①②③④可得, $B = 0.2T$ (1分)

(2) 从 c 点出磁场的粒子进入第二个电场做类平抛, 设某一个粒子能恰好达到荧光屏左边缘, 则粒子在垂直电场方向和沿电场方向的位移均为电场的边长 L

由运动学公式及牛顿第二定律有:



$$L = \frac{1}{2} a_2 t_1^2 \quad \text{⑤ (1分)}$$

$$L = v_1 t_1 \quad \text{⑥ (1分)}$$

$$qE_2 = ma_2 \quad \text{⑦ (1分)}$$

由⑤⑥⑦解得 $v_1 = 4 \times 10^3 \text{ m/s}$ ⑧ (1分)

$$\text{由①④可得 } v_1 = \sqrt{\frac{2qE_1}{m}} \cdot x_1,$$

则打中荧光屏左端的粒子释放位置为 $x_1 = 0.4\text{m}$ ⑨ (1分)

释放位置距离 O 点越远, 粒子在电场 1 中加速距离越大, 获得的速度越大, 越能打中荧光屏, 即在 0.4m 到 1m 范围释放的粒子能打中荧光屏, 所占粒子总数的百分比为

$$\frac{(1-0.4)\text{m}}{1\text{m}} \times 100\% = 60\% \quad \text{⑩ (1分)}$$

(3) 设在电场 1 中加速距离为 y_2 的粒子在电场 2 中偏转 x_2 打到荧光屏上:

$$qE_1 y_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 - 0 \quad \text{⑪ (1分)}$$

$$x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \quad L = v_2 t_2 \quad qE_2 = ma_2 \quad \text{⑫ (1分)}$$

打到荧光屏上时动能为

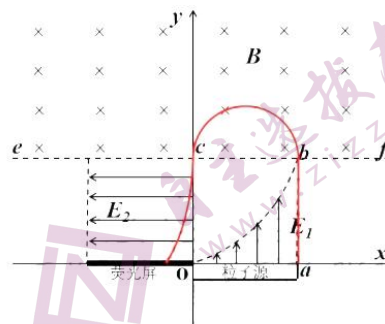
$$E_k = qE_1 y_2 + qE_2 x_2 \quad \text{⑬ (1分)}$$

$$\text{由以上可得 } E_k = qE_1 y_2 + q \frac{E_2^2 L^2}{4E_1 y_2}$$

$$\text{当 } qE_1 y_2 = q \frac{E_2^2 L^2}{4E_1 y_2}$$

即 $y_2 = 0.32\text{m}$ 时动能最小 ⑭ (1分)

最小动能为 $E_k = 3.2 \times 10^{-8} \text{ J}$ ⑮ (1分)



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线