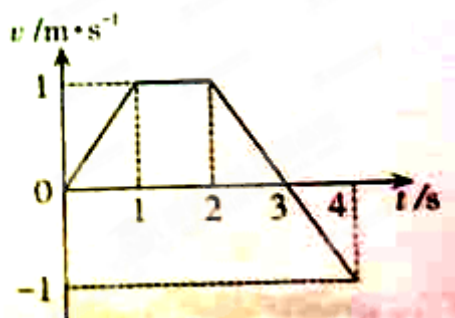


2014 年高考广东卷理科综合（物理部分）试题解析

13. 如图所示是物体做直线运动的 $v-t$ 图象，由图可知，该物体



- A. 第 1s 内和第 3s 内的运动方向相反
- B. 第 3s 内和第 4s 内的加速度相同
- C. 第 1s 内和第 4s 内的位移大小不相等
- D. 0-2s 和 0-4s 内的平均速度大小相等

【答案】 B

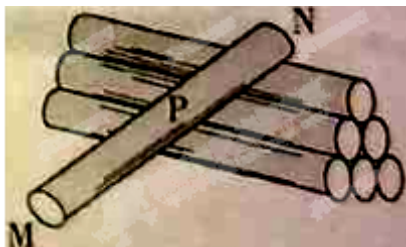
【解析】

试题分析：0-1s 向正方向做加速度为 1m/s^2 的匀加速直线运动；1-2s 向正方向做匀速直线运动；2-3s 向正方向做加速度为 1m/s^2 的匀减速直线运动；3-4s 以 1m/s^2 的加速度向相反方向做匀加速直线运动，故选项 A 错误，B 正确；据速度—时间图象中图线与时间轴围成的面积大小表示位移大小，可知，第 1s 内和第 4s 内的位移大小均为 0.5m ，选项 C 错误；0-2s 内与 0-4s 内位移大小相等，但[学科网]时间不同，故平均速度大小不相等，选项 D 错误。

【学科网考点定位】 本题考查匀变速直线运动的速度—时间图象。

【应试技巧】 先认真审题，再分析图象，通过图象斜率计算加速度大小，通过图线所处象限判断运动方向，通过图象面积计算位移大小；然后按选项顺序逐一判断。

14. 如图所示，水平地面上堆放着原木，关于原木 P 在支撑点 M 、 N 处受力的方向，下列说法正确的是



- A. M 处受到的支持力竖直向上
- B. N 处受到的支持力竖直向上
- C. M 处受到的静摩擦力沿 MN 方向

D.N 处受到的静摩擦力沿水平方向

【答案】A

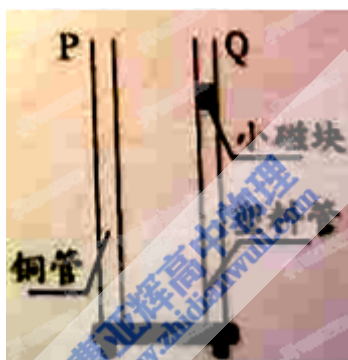
【解析】

试题分析： M 处支持力方向与支持面（地面）垂直，即竖直向上，选项 A 正确； N 处支持力与支持面（原木接触面）垂直，即垂直 MN 向上，故选项 B 错误；摩擦力与接触面平行，故选项 C、D 错误。

【学科网考点定位】本题考查弹力和摩擦力的方向。

【应试技巧】弹力方向判断要先找出接触面，弹力与接触面垂直；摩擦力方向的确定要先判断物体的运动趋势方向，静摩擦力方向与运动趋势方向相反。

15. 如图所示，上下开口、内壁光滑的铜管 P 和塑料管 Q 竖直放置，小磁块先后在两管中从相同高度处由静止释放，并落至底部，则小磁块



- A. 在 P 和 Q 中都做自由落体运动
- B. 在两个下落过程中的机械能都守恒
- C. 在 P 中的下落时间比在 Q 中的长
- D. 落至底部时在 P 中的速度比在 Q 中的大

【答案】C

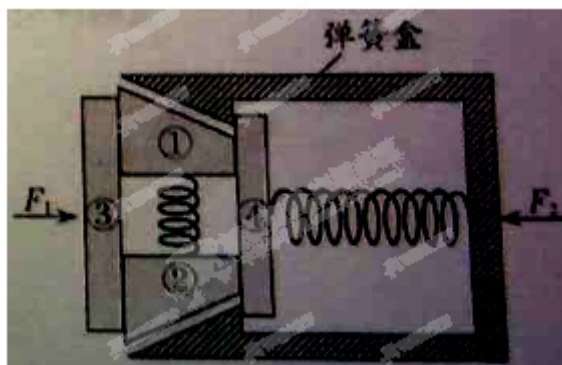
【解析】

试题分析：由于电磁感应，在铜管 P 中还受到向上的磁场力，而在塑料管中只受到重力，即只在 Q 中做自由落体运动，故选项 A、B 错误；而在 P 中加速度较小，故选项 C 正确而选项 D 错误。

【学科网考点定位】本题考查自由落体运动、电磁感应和机械能守恒定律的条件。

【应试技巧】首先判断磁场力方向，进一步判断物体的运动性质，进而可以比较运动时间和速度大小。

16. 如图所示是安装在列车车厢之间的摩擦缓冲器结构图。图中①和②为楔块，③和④为垫板，楔块与弹簧盒、垫板间均有摩擦。在车厢相互撞击使弹簧压缩的过程中



- A.缓冲器的机械能守恒
- B.摩擦力做功消耗机械能
- C.垫板的动能全部转化为内能
- D.弹簧的弹性势能全部转化为动能

【答案】 B

【解析】

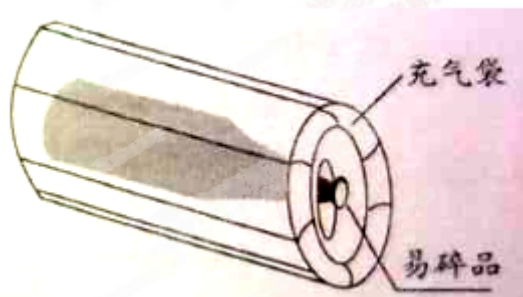
试题分析：由于楔块与弹簧盒、垫板间有摩擦力，即摩擦力做负功，则机械能转化为内能，故选项 A 错误，而选项 B 正确；【学科网】垫板动能转化为内能和弹性势能，故选项 C 错误；弹簧的弹性势能转化为动能和内能，故选项 D 错误。

【学科网考点定位】 本题考查能量转化和机械能守恒的条件。

【应试技巧】 抓住“只有弹簧弹力做功机械能守恒，但除了弹簧弹力还有摩擦力做功，机械能减小”。

二、多项选择题：本大题共 9 小题每小题 6 分，共 54 分。在每小题给出的四个选项中，有两个选项符合题目要求，全部选对的得 6 分，只选一个且正确的得 3 分，有选错或不答的得 0 分。

17.用密封性好、充满气体的塑料袋包裹易碎品，如图 10 所示。充气袋四周被挤压时，假设袋内气体与外界无热交换，则袋内气体



- A.体积减小，内能增大
- B.体积减小，压强减小
- C.对外界做负功，内能增大

D.对外界做正功，压强减小

【答案】 AC

【解析】

试题分析：充气袋被挤压时，气体体积减小，外界对气体做功，已知袋内气体与外界无热交换，则袋内气体内能增加，故选项 C 正确，D 错误；气体体积减小，内能增加，温度一定升高，压强变大，故选项 A 正确，B 错误。 [学科网

【学科网考点定位】 本题考查理想气体状态方程和影响内能的两种方式。

【应试技巧】 先通过影响内能变化的两种方式确定内能变化，进而确定气体温度变化，再通过理想气体状态方程判断压强变化。

18.在光电效应实验中，用频率为 ν 的光照射光电管阴极，发生了光电效应，下列说法正确的是

- A.增大入射光强度，光电流增大
- B.减小入射光的强度，光电效应现象消失
- C.改用频率小于 ν 的光照射，[学科网一定不发生光电效应
- D.改用频率大于 ν 的光照射，光电子的最大初动能变大

【答案】 AD

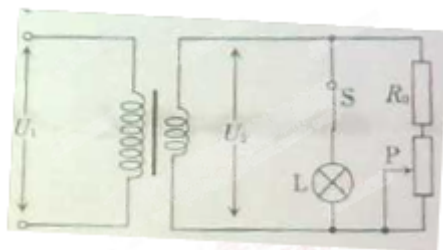
【解析】

试题分析：已知用频率为 ν 的光照射光电管阴极，发生光电效应，可知光电管阴极金属材料的极限频率肯定小于 ν ，改用频率较小的光照射时，仍有可能发生光电效应，选项 C 错误；根据爱因斯坦光电效应方程 $E_k = h\nu - W_0$ 可知，增加照射光频率，光电子最大初动能也增大，学科网故选项 D 正确；增大入射光强度，单位时间内照射到单位面积的光电子数增加，则光电流将增大，故选项 A 正确；光电效应是否产生于照射光频率有关而与照射光强度无关，故选项 B 错误。

【学科网考点定位】 本题考查光电效应

【应试技巧】 抓住“照射光大于金属极限频率是产生光电效应的条件”和“只有发生光电效应之后再增加光照强度才可以增大光电流”这两个结论。

19.如图所示的电路中， P 为滑动变阻器的滑片。保持理想变压器的输入电压 U_1 不变，闭合电建 S ，下列说法正确的是



- A. P 向下滑动时，灯 L 变亮
- B. P 向下滑动时，变压器的输出电压不变
- C. P 向上滑动时，[学-科网]变压器的输入电流减小
- D. P 向上滑动时，变压器的输出功率变大

【答案】 BD

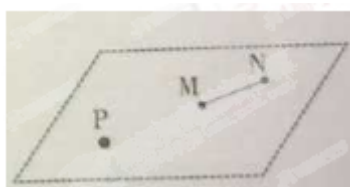
【解析】

试题分析：由于理想变压器输入电压不变，则副线圈电压 U_2 不变，滑片 P 滑动时，对灯泡电压没有影响，故灯泡亮度不变，则选项 A 错误；滑片 P 下滑，电阻变大，但副线圈电压由原线圈电压决定，则副线圈电压不变，故选项 B 正确；滑片 P 上滑，电阻减小，电流 I_2 增大，学科网则原线圈输入电流 I_1 也增大，故选项 C 错误；此时变压器输出功率 $P_2 = U_2 I_2$ 将变大，故选项 D 正确。

【学科网考点定位】 本题考查变压器原理和电路动态平衡

【应试技巧】 通过某一电阻变化判断整体电阻变化，据闭合电路欧姆定律判断干路电流变化，再抓住“原线圈电压决定副线圈电压、副线圈电路决定原线圈电流、副线圈输出功率决定输入功率”这个结论。

20. 如图所示，光滑绝缘的水平桌面上，固定着一个带电荷量为 $+Q$ 的小球 P 。带电荷量分别为 $-q$ 和 $+2q$ 的小球 M 和 N 。由绝缘细杆相连，静止在桌面上。 P 与 M 相距 L ，[学-科网] P 、 M 和 N 视为点电荷。下列说法正确的是



- A. M 与 N 的距离大于 L
- B. P 、 M 和 N 在同一直线上
- C. 在 P 产生的电场中， M 、 N 处的电势相同
- D. M 、 N 及细杆组成的系统所受合外力为零

【答案】BD

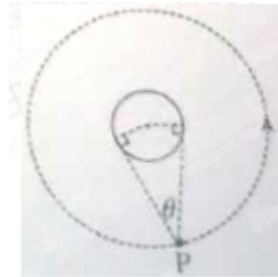
【解析】

试题分析：由于 MN 处于静止状态，则 MN 合力为 0，即 $F_{PM} = F_{PN}$ ，即 $k \frac{Qq}{L^2} = k \frac{2Qq}{x^2}$ ，则有 $x = \sqrt{2}L$ ，那么 MN 间距离约为 $0.4L$ ，故选项 A 错误；由于 MN 静止不动， P 对 M 和对 N 的力应该在一条直线上，故选项 B 正确；在 P 产生电场中， M 点电势较高，故选项 C 错误；由于 MN 静止不动，则 M 、 N 和杆组成的系统合外力为 0，故选项 D 正确。

【学科网考点定位】 本题考查库仑定律、电场的性质和物体平衡条件

【应试技巧】 通过平衡条件和库仑定律计算，根据电场的性质判断电势高低

21. 如图所示，飞行器 P 绕某星球做匀速圆周运动。星球相对飞行器的张角为 θ 。下列说法正确的是：



- A. 轨道半径越大，周期越长
- B. 轨道半径越大，速度越大
- C. 若测得周期和张角，可得到星球的平均密度
- D. 若测得周期和轨道半径，可得到星球的平均密度

【答案】AC

【解析】

试题分析：根据 $G\frac{Mm}{R^2} = mR\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{mv^2}{R}$ 可得， $T = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}$ ， $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ ，故半径越大，周期越大，速度

越小，选项 A 正确；如果测量出周期，则有 $M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$ ，如果知道张角 θ ，则该星球半径为： $r = R \sin \theta$ ，

所以 $M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2} = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho = \frac{4}{3}\pi (R \sin \theta)^3 \rho$ ，故选项 C 正确，而选项 D 无法计算星球半径，则无

法求出星球密度，选项 D 错误。

【学科网考点定位】 本题考查万有引力定律

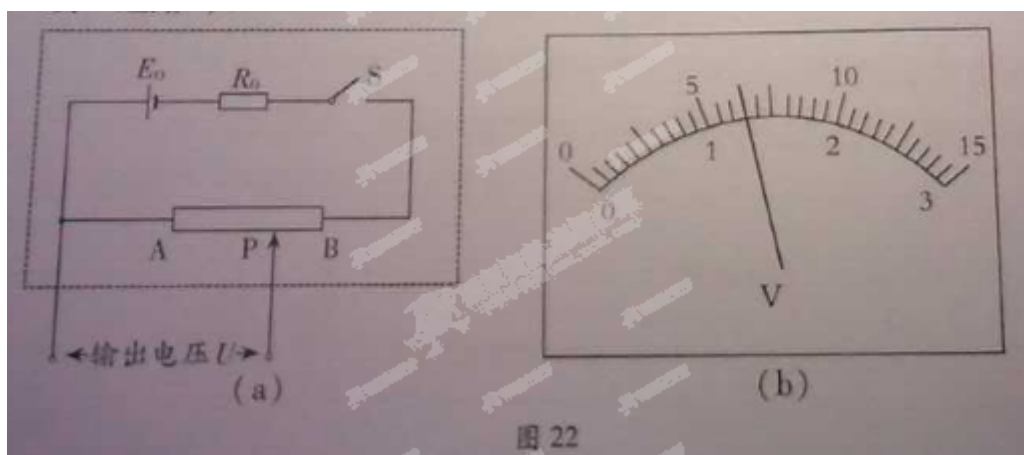
34. (1) 某同学设计的可调电源电路如图 (a) 所示， R_0 为保护电阻， P 为滑动变阻器的滑片。闭合电建 S。

①用电压表测量 A、B 两端的电压：将电压表调零，选择 0-3V 挡，示数如图 22. (b)，电压值为_____ V。

②在接通外电路之前，为了保证外电路的安全，滑片 P 应先置于_____端。

③要使输出电压 U 变大，滑片 P 应向_____端滑动。

④若电源电路中不接入 R_0 ，则在使用过程中，存在_____的风险（填“断路”或“短路”）。



【答案】①1.30V ②A ③B ④短路

【解析】

试题分析：①选择 0-3V 挡，精确度为 0.1V，读数应该为 $13.0 \times 0.1V = 1.30V$ ；②接通外电路后，滑动变阻器起到分压作用，接通电路前，应使输出电压最小，故需要将滑片置于 A 端，用电器上的电压为 0，这样才能起到外电路的安全保证；③要增大外电路电压，需要使滑片滑向 B 端；④如果电路中不接入保护电阻，电流过大会烧断滑动变阻器出现短路现象。

【学科网考点定位】本题考查滑动变阻器的分压式接法

【应试技巧】抓住分压式接法的特征：用电器的电压等于与其并联的电阻部分的电压

(2) 某同学根据机械能守恒定律，设计实验探究弹簧弹性势能与压缩量的关系

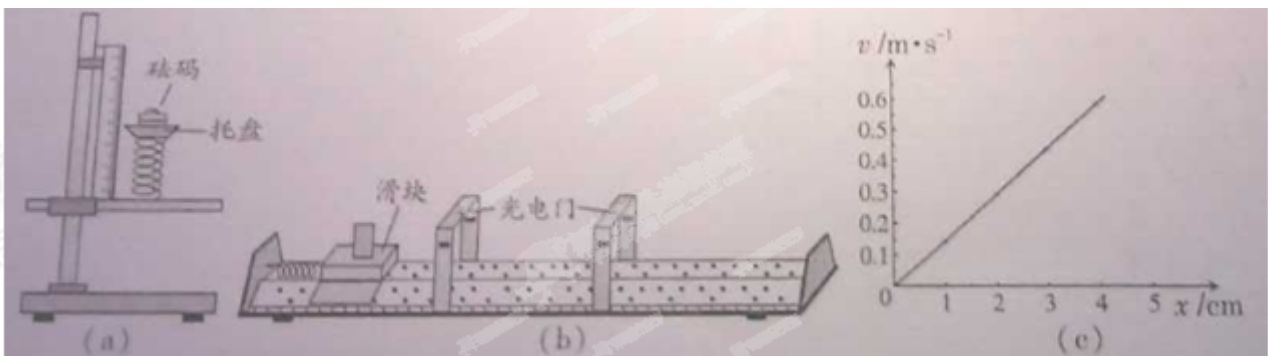
①如图 23 (a)，将轻质弹簧下端固定于铁架台，在上端的托盘中依次增加砝码，测量相应的弹簧长度，部分数据如下表，由数据算得劲度系数 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ N/m。 (g 取 $9.80m/s^2$)

砝码质量 (g)	50	100	150
弹簧长度 (cm)	8.62	7.63	6.66

②取下弹簧，将其一端固定于气垫导轨左侧，如图 23 (b) 所示：调整导轨，使滑块自由滑动时，通过两个光电门的速度大小 。

③用滑块压缩弹簧，记录弹簧的压缩量 x ；释放滑块，记录滑块脱离弹簧后的速度 v ，释放滑块过程中，弹簧的弹性势能转化为 。

④重复③中操作，得到 v 与 x 的关系如图 23 (c)。由图可知， v 与 x 成 关系。由上述实验可得结论：对同一根弹簧，弹性势能与弹簧的 成正比。



【答案】①50N/m (49.5~50.5) ②相等 ③动能 ④正比； x^2 (或压缩量的平方)

【解析】

试题分析：①据 $F_1 = mg = k\Delta x_1$ ， $F_2 = 2mg = k\Delta x_2$ ，有： $\Delta F = F_1 - F_2 = k\Delta x_1 - k\Delta x_2$ ，则

$$k = \frac{0.49}{0.0099} \text{ N/m} = 49.5 \text{ N/m}，\text{ 同理可以求得：} k' = \frac{0.49}{0.0097} \text{ N/m} = 50.5 \text{ N/m}，\text{ 则劲度系数为：}$$

$$k = \frac{k + k'}{2} = 50 \text{ N/m}。 \text{ [学科网] ②使滑块通过两个光电门时的速度相等，则可以认为滑块离开弹簧后做匀速直}$$

线运动；③弹性势能转化为滑块的动能；④图线是过原点的倾斜直线，所以 v 与 x 成正比；弹性势能转化为动能，即 $E_{\text{弹}} = \frac{1}{2}mv^2$ ，即弹性势能与速度平方成正比，学科网又由 v 与 x 成正比，则弹性势能与压缩量的平方成正比。

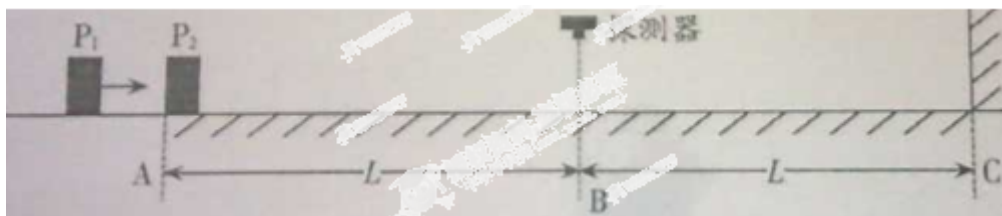
【学科网考点定位】 本题考查胡克定律和能量转化

【应试技巧】 通过图象判断速度与形变量关系，然后据动能公式确定动能与速度关系，再据能量转化确定动能与弹性势能关系，最后确定弹性势能与速度和形变量关系。

35. 如图所示的水平轨道中， AC 段的中点 B 的正上方有一探测器， C 处有一竖直挡板。物体 P_1 沿轨道向右以速度 v_1 与静止在 A 点的物体 P_2 碰撞，并接合成复合体 P 。以此碰撞时刻为计时零点，探测器只在 $t_1 = 2s$ 至 $t_2 = 4s$ 内工作。已知 P_1 、 P_2 的质量都为 $m = 1kg$ ， P 与 AC 间的动摩擦因数为 $\mu = 0.1$ ， AB 段长 $L = 4m$ ， g 取 $10m/s^2$ 。 P_1 、 P_2 和 P 均视为质点， P 与挡板的碰撞为弹性碰撞。

(1) 若 $v_1 = 6m/s$ ，求 P_1 、 P_2 碰后瞬间的速度大小 v 和碰撞损失的动能 ΔE ；

(2) 若 P 与挡板碰后，能在探测器的工作时间内通过 B 点，求 v_1 的取值范围和 P 向左经过 A 点时的最大动能 E 。



【答案】 (1) 9J (2) $10\text{m/s} < v_1 < 14\text{m/s}$ 17J

【解析】

试题分析：(1) 由于 P_1 和 P_2 发生弹性碰撞，据动量守恒定律有：

$$mv_1 = 2mv_2$$

$$v_2 = 3m/s$$

碰撞过程中损失的动能为： $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2} \cdot 2mv_2^2 = 9\text{J}$

(2)

解法一：根据牛顿第二定律， P 做匀减速直线运动，加速度 $a = \frac{\mu \cdot 2mg}{2m}$

设 P_1 、 P_2 碰撞后的共同速度为 v_A ，则根据 (1) 问可得 $v_A = v_1/2$

把 P 与挡板碰撞前后过程当作整体过程处理

经过时间 t_1 ， P 运动过的路程为 s_1 ，则 $s_1 = v_A t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2$

经过时间 t_2 ， P 运动过的路程为 s_2 ，则 $s_2 = v_A t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2$

如果 P 能在探测器工作时间内通过 B 点，必须满足 $s_1 \leq 3L \leq s_2$

联立以上各式，解得 $10\text{m/s} < v_1 < 14\text{m/s}$

v_1 的最大值为 14m/s ，此时碰撞后的结合体 P 有最大速度 $v_A = 7\text{m/s}$

根据动能定理， $-\mu \cdot 2mg \cdot 4L = E - \frac{1}{2} \cdot 2mv_A^2$

代入数据，解得 $E = 17\text{J}$

解法二：从 A 点滑动到 C 点，再从 C 点滑动到 A 点的整个过程， P 做的是匀减速直线。

设加速度大小为 a ，则 $a = \mu g = 1\text{m/s}^2$

设经过时间 t ， P 与挡板碰撞后经过 B 点，[学科网则]：

$$v_B = v - at, \quad v_B^2 - v^2 = -2a \cdot 3L, \quad v = v_1/2$$

若 $t=2\text{s}$ 时经过 B 点，可得 $v_1 = 14\text{m/s}$

若 $t=4\text{s}$ 时经过 B 点，可得 $v_1 = 10\text{m/s}$

则 v_1 的取值范围为: $10\text{m/s} < v_1 < 14\text{m/s}$

$v_1=14\text{m/s}$ 时, 碰撞后的结合体 P 的最大速度为: $v_{2m} = \frac{v_{1m}}{2} = 7\text{m/s}$

根据动能定理, $-\mu \cdot 2mg \cdot 4L = E_{km} - \frac{1}{2} \cdot 2mv_{2m}^2$

代入数据, 可得通过 A 点时的最大动能为: $E_{km} = 17\text{J}$

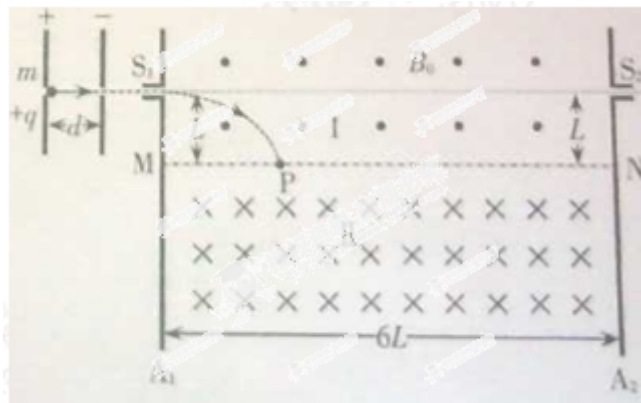
【学科网考点定位】 本题考查动量守恒定律、运动学关系和能量守恒定律

【应试技巧】 认真审题, 先通过动量守恒定律确定碰撞前后速度关系, 再分析整个过程为匀减速运动, 据运动学关系确定相关量。

36. 如图 25 所示, 足够大的平行挡板 A_1 、 A_2 竖直放置, 间距 $6L$ 。两板间存在两个方向相反的匀强磁场区域 I 和 II, 以水平面 MN 为理想分界面, I 区的磁感应强度为 B_0 , 方向垂直纸面向外。 A_1 、 A_2 上各有位置正对的小孔 S_1 、 S_2 , 两孔与分界面 MN 的距离均为 L , 质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子经宽度为 d 的匀强电场由静止加速后, 沿水平方向从 S_1 进入 I 区, 并直接偏转到 MN 上的 P 点, 再进入 II 区, P 点与 A_1 板的距离是 L 的 k 倍。不计重力, 碰到挡板的粒子不予考虑。

(1) 若 $k=1$, 求匀强电场的电场强度 E ;

(2) 若 $2 < k < 3$, 且粒子沿水平方向从 S_2 射出, 求出粒子在磁场中的速度大小 v 与 k 的关系式和 II 区的磁感应强度 B 与 k 的关系式。



【答案】 (1) $E = \frac{qB_0^2 L^2}{2dm}$ (2) $v = \frac{2qB_0(1+k)}{2m}$ $B = \frac{kB_0}{3-k}$

【解析】

试题分析: (1) 若果 $k=1$, 则有: $MP=L$,

即该情况粒子的轨迹半径为: $R=L$,

粒子运动轨迹是匀速圆周运动, 其向心力由洛伦兹力提供:

$$qvB_0 = m \frac{v^2}{R}$$

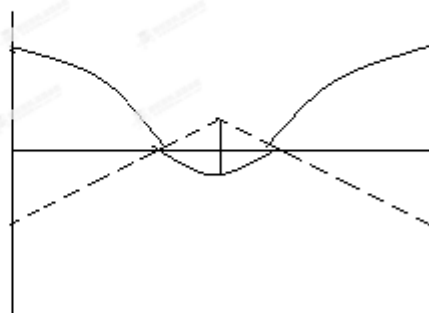
$$v = \frac{qB_0 R}{m}$$

粒子在匀强电场中，据动能定理有：

$$qEd = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E = \frac{qB_0^2 L^2}{2dm}$$

(2)



由于 P 距离 A_1 为 k ，且 $2 < k < 3$ ，粒子从 S_2 水平飞出，
该粒子运动轨迹如上图所示，则从 S_1 到界线处的轨迹有：

$$R^2 - (KL)^2 = (R - L)^2$$

$$R = \frac{mv}{qB_0}$$

则整理得： $v = \frac{2qB_0(1+k)}{2m}$

又因为： $6L - 2KL = 2x$

据几何关系，相似三角形有： $\frac{kL}{x} = \frac{R}{r}$

则二区磁场与 k 关系为： $B = \frac{kB_0}{3-k}$

【学科网考点定位】 本题考查匀变速直线运动和匀速圆周运动

【应试技巧】 先确定带电粒子的运动半径，在据磁场力提供向心力计算相关量。