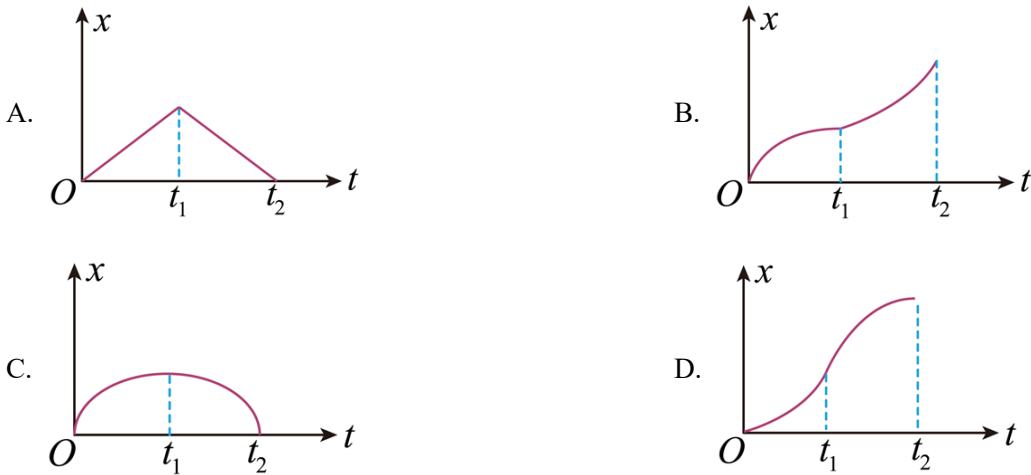


2023年高考物理试卷真题及解析

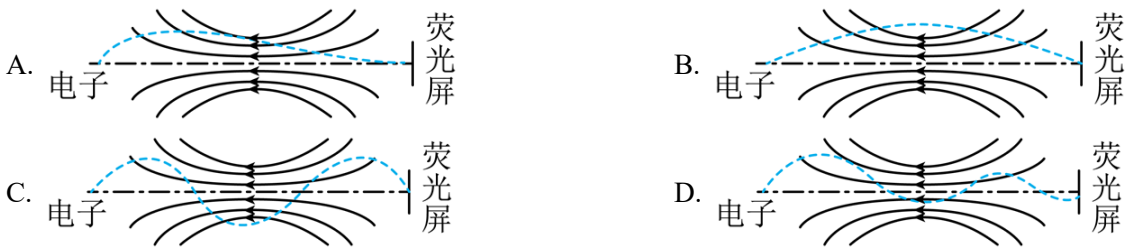
序号	项目
1	2023年高考物理试卷（新课标）（空白卷）
2	2023年高考物理试卷（新课标）（解析卷）
3	2023年高考物理试卷（全国乙卷）（空白卷）
4	2023年高考物理试卷（全国乙卷）（解析卷）
5	2023年高考物理试卷（全国甲卷）（空白卷）
6	2023年高考物理试卷（全国甲卷）（解析卷）

全国甲卷物理

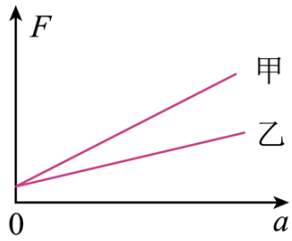
1. 一同学将铅球水平推出，不计空气阻力和转动的影响，铅球在平抛运动过程中（ ）
- A. 机械能一直增加 B. 加速度保持不变 C. 速度大小保持不变 D. 被推出后瞬间动能最大
2. 在下列两个核反应方程中 $X + {}^1_7\text{N} \rightarrow Y + {}^{17}_8\text{O}$ 、 $Y + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2X$ ， X 和 Y 代表两种不同的原子核，以 Z 和 A 分别表示 X 的电荷数和质量数，则（ ）
- A. $Z=1, A=1$ B. $Z=1, A=2$ C. $Z=2, A=3$ D. $Z=2, A=4$
3. 一小车沿直线运动，从 $t=0$ 开始由静止匀加速至 $t=t_1$ 时刻，此后做匀减速运动，到 $t=t_2$ 时刻速度降为零在下列小车位移 x 与时间 t 的关系曲线中，可能正确的是（ ）



4. 一质点做匀速圆周运动，若其所受合力的大小与轨道半径的 n 次方成正比，运动周期与轨道半径成反比，则 n 等于（ ）
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
5. 在一些电子显示设备中，让阴极发射的电子束通过适当的非匀强电场，可以使发散的电子束聚集。下列 4 幅图中带箭头的实线表示电场线，如果用虚线表示电子可能的运动轨迹，其中正确的是（ ）

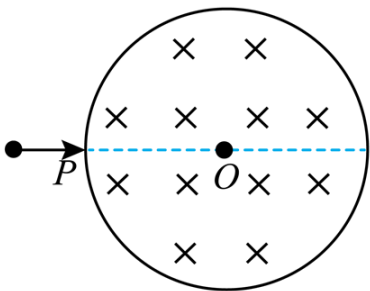


6. 用水平拉力使质量分别为 $m_{\text{甲}}$ 、 $m_{\text{乙}}$ 的甲、乙两物体在水平桌面上由静止开始沿直线运动，两物体与桌面间的动摩擦因数分别为 $\mu_{\text{甲}}$ 和 $\mu_{\text{乙}}$ 。甲、乙两物体运动后，所受拉力 F 与其加速度 a 的关系图线如图所示。由图可知（ ）



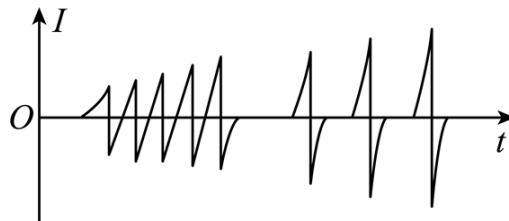
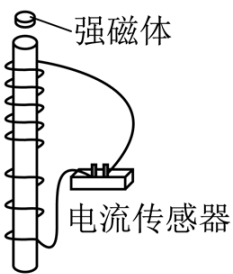
- A. $m_{甲} < m_{乙}$ B. $m_{甲} > m_{乙}$ C. $\mu_{甲} < \mu_{乙}$ D. $\mu_{甲} > \mu_{乙}$

7. 光滑刚性绝缘圆筒内存在着平行于轴的匀强磁场，筒上 P 点开有一个小孔，过 P 的横截面是以 O 为圆心的圆，如图所示。一带电粒子从 P 点沿 PO 射入，然后与筒壁发生碰撞。假设粒子在每次碰撞前、后瞬间，速度沿圆上碰撞点的切线方向的分量大小不变，沿法线方向的分量大小不变、方向相反；电荷量不变。不计重力。下列说法正确的是（ ）



- A. 粒子的运动轨迹可能通过圆心 O
 B. 最少经 2 次碰撞，粒子就可能从小孔射出
 C. 射入小孔时粒子的速度越大，在圆内运动时间越短
 D. 每次碰撞后瞬间，粒子速度方向一定平行于碰撞点与圆心 O 的连线

8. 一有机玻璃管竖直放在水平地面上，管上有漆包线绕成的线圈，线圈的两端与电流传感器相连，线圈在玻璃管上部的 5 匝均匀分布，下部的 3 匝也均匀分布，下部相邻两匝间的距离大于上部相邻两匝间的距离。如图 (a) 所示。现让一个很小的强磁体在玻璃管内沿轴线从上端口由静止下落，电流传感器测得线圈中电流 I 随时间 t 的变化如图 (b) 所示。则（ ）



图(a)

图(b)

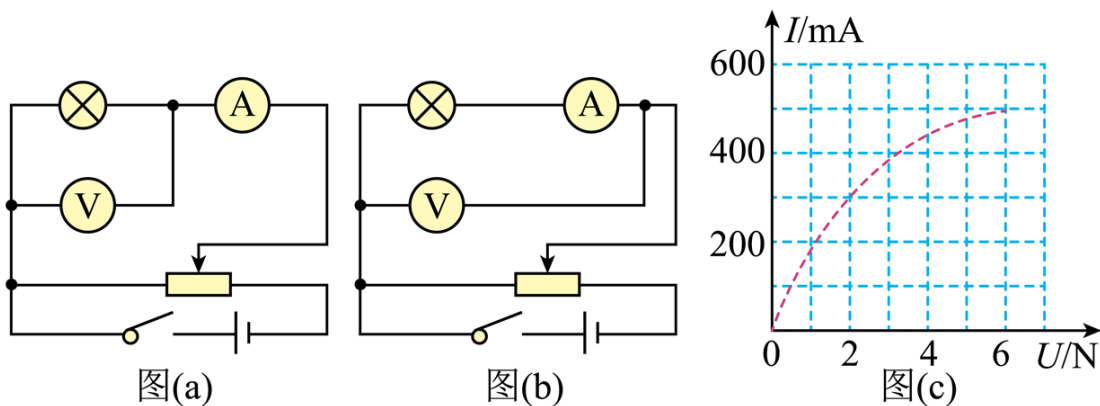
- A. 小磁体在玻璃管内下降速度越来越快
 B. 下落过程中，小磁体的 N 极、S 极上下颠倒了 8 次
 C. 下落过程中，小磁体受到的电磁阻力始终保持不变

D. 与上部相比, 小磁体通过线圈下部的过程中, 磁通量变化率的最大值更大

三、非选择题, 共 174 分。第 22~32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 129 分。

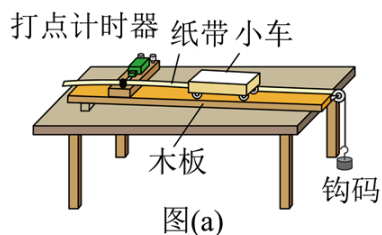
9. 某同学用伏安法测绘一额定电压为 6V、额定功率为 3W 的小灯泡的伏安特性曲线, 实验所用电压表内阻约为 $6\text{k}\Omega$ 电流表内阻约为 1.5Ω 。实验中有图 (a) 和 (b) 两个电路图供选择。



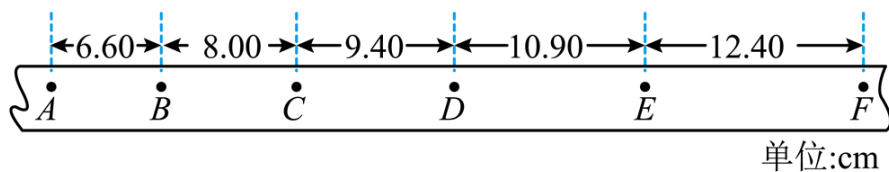
(1) 实验中得到的电流 I 和电压 U 的关系曲线如图 (c) 所示, 该同学选择的电路图是图_____ (填“a”或“b”)

(2) 若选择另一个电路图进行实验, 在答题卡所给图上用实线画出实验中应得到的关系曲线的示意图_____。

10. 某同学利用如图 (a) 所示的实验装置探究物体做直线运动时平均速度与时间的关系。让小车左端和纸带相连。右端用细绳跨过定滑轮和钩码相连。钩码下落, 带动小车运动, 打点计时器打出纸带。某次实验得到的纸带和相关数据如图 (b) 所示。



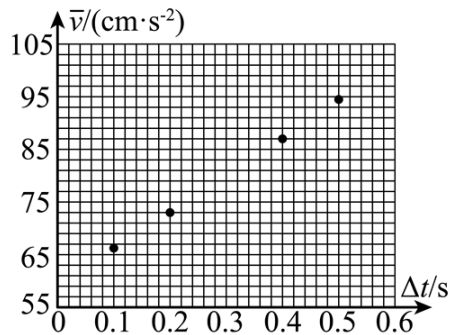
(1) 已知打出图 (b) 中相邻两个计数点的时间间隔均为 0.1s 。以打出 A 点时小车位置为初始位置, 将打出 B 、 C 、 D 、 E 、 F 各点时小车的位移 Δx 填到表中, 小车发生应位移所用时间和平均速度分别为 Δt 和 v_0 , 表中 $\Delta x_{AD} =$ _____ cm , $\bar{v}_{AD} =$ _____ cm/s 。



图(b)

位移区间	AB	AC	AD	AE	AF
$\Delta x(\text{cm})$	6.60	14.60	Δx_{AD}	34.90	47.30
$\bar{v}(\text{cm/s})$	66.0	73.0	\bar{v}_{AD}	87.3	94.6

(2) 根据表中数据得到小车平均速度 \bar{v} 随时间 Δt 的变化关系, 如图 (c) 所示。题卡上的图中补全实验点 _____。



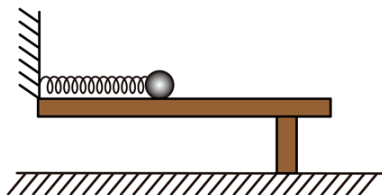
图(c)

(3) 从实验结果可知, 小车运动的 $\bar{v}-\Delta t$ 图线可视为一条直线, 此直线用方程 $\bar{v}=k\Delta t+b$ 表示, 其中 $k=$ _____ cm/s^2 , $b=$ _____ cm/s 。(结果均保留 3 位有效数字)

(4) 根据 (3) 中的直线方程可以判定小车做匀加速直线运动, 得到打出 A 点时小车速度大小 $v_A=$ _____, 小车的加速度大小 $a=$ _____。(结果用字母 k 、 b 表示)

11. 如图, 光滑水平桌面上有一轻质弹簧, 其一端固定在墙上。用质量为 m 的小球压弹簧的另一端, 使弹簧的弹性势能为 E_p 。释放后, 小球在弹簧作用下从静止开始在桌面上运动, 与弹簧分离后, 从桌面水平飞出。小球与水平地面碰撞后瞬间, 其平行于地面的速度分量与碰撞前瞬间相等; 垂直于地面的速度分量大小变为碰撞前瞬间的 $\frac{4}{5}$ 。小球与地而碰撞后, 弹起的最大高度为 h 。重力加速度大小为 g , 忽略空气阻力。求

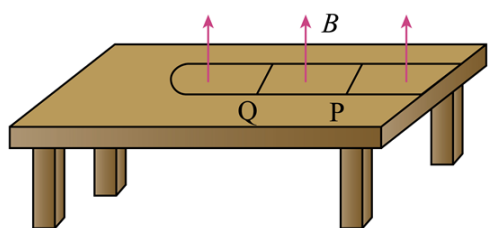
- (1) 小球离开桌面时的速度大小;
- (2) 小球第一次落地点距桌面上其飞出点的水平距离。



12. 如图, 水平桌面上固定一光滑 U 型金属导轨, 其平行部分的间距为 l , 导轨的最右端与桌子右边缘对

齐，导轨的电阻忽略不计。导轨所在区域有方向竖直向上的匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。一质量为 m 、电阻为 R 、长度也为 l 的金属棒 P 静止在导轨上。导轨上质量为 $3m$ 的绝缘棒 Q 位于 P 的左侧，以大小为 v_0 的速度向 P 运动并与 P 发生弹性碰撞，碰撞时间很短。碰撞一次后， P 和 Q 先后从导轨的最右端滑出导轨，并落在地面上同一地点。 P 在导轨上运动时，两端与导轨接触良好， P 与 Q 始终平行。不计空气阻力。求

- (1) 金属棒 P 滑出导轨时的速度大小；
- (2) 金属棒 P 在导轨上运动过程中产生的热量；
- (3) 与 P 碰撞后，绝缘棒 Q 在导轨上运动的时间。



[物理——选修 3-3] (15 分)

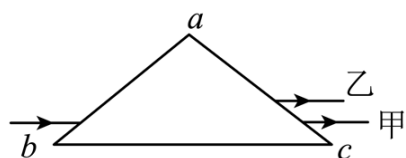
13. 在一汽缸中用活塞封闭着一定量的理想气体，发生下列缓慢变化过程，气体一定与外界有热量交换的过程是 ()

- A. 气体的体积不变，温度升高
- B. 气体的体积减小，温度降低
- C. 气体的体积减小，温度升高
- D. 气体的体积增大，温度不变
- E. 气体的体积增大，温度降低

14. 一高压舱内气体的压强为 1.2 个大气压，温度为 17°C ，密度为 1.46kg/m^3 。

- (i) 升高气体温度并释放出舱内部分气体以保持压强不变，求气体温度升至 27°C 时内气体的密度；
- (ii) 保持温度 27°C 不变，再释放出舱内部分气体使舱内压强降至 1.0 个大气压，求舱内气体的密度。

15. 等腰三角形 $\triangle abc$ 为一棱镜的横截面， $ab = ac$ ；一平行于 bc 边的细光束从 ab 边射入棱镜，在 bc 边反射后从 ac 边射出，出射光分成了不同颜色的两束，甲光的出射点在乙光的下方，如图所示。不考虑多次反射。下列说法正确的是 ()

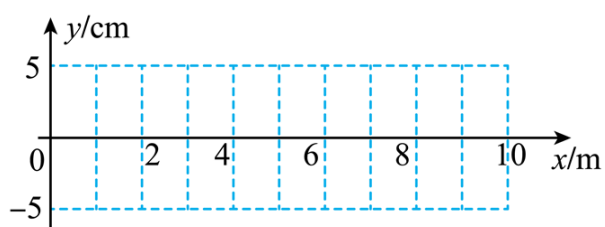


- A. 甲光的波长比乙光的长
- B. 甲光的频率比乙光的高

- C. 在棱镜中的传播速度，甲光比乙光的大
- D. 该棱镜对甲光的折射率大于对乙光的折射率
- E. 在棱镜内 be 边反射时的入射角，甲光比乙光的大

16. 分别沿 x 轴正向和负向传播的两列简谐横波 P 、 Q 的振动方向相同振幅均为 5cm ，波长均为 8m ，波速均为 4m/s 。 $t = 0$ 时刻， P 波刚好传播到坐标原该处的质点将自平衡位置向下振动； Q 波刚好传到 $x = 10\text{m}$ 处，该处的质点将自平衡置向上振动。经过一段时间后，两列波相遇。

- (1) 在答题卡给出的坐标图上分别画出 P 、 Q 两列波在 $t = 2.5\text{s}$ 时刻的波形图（用虚线， Q 波用实线）；
- (2) 求出图示范围内的介质中，因两列波干涉而振动振幅最大和振幅最小的平衡位置。



全国甲卷物理

1. 一同学将铅球水平推出，不计空气阻力和转动的影响，铅球在平抛运动过程中（ ）

- A. 机械能一直增加 B. 加速度保持不变 C. 速度大小保持不变 D. 被推出后瞬间动能最大

【答案】B

【解析】

【详解】A. 铅球做平抛运动，仅受重力，故机械能守恒，A 错误；

B. 铅球的加速度恒为重力加速度保持不变，B 正确；

CD. 铅球做平抛运动，水平方向速度不变，竖直方向做匀加速直线运动，根据运动的合成可知铅球速度变大，则动能越来越大，CD 错误。

故选 B。

2. 在下列两个核反应方程中 $X + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow Y + {}^{17}_8\text{O}$ 、 $Y + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2X$ ，X 和 Y 代表两种不同的原子核，以 Z 和 A 分别表示 X 的电荷数和质量数，则（ ）

- A. $Z=1, A=1$ B. $Z=1, A=2$ C. $Z=2, A=3$ D. $Z=2, A=4$

【答案】D

【解析】

【详解】设 Y 电荷数和质量数分别为 m 和 n ，根据核反应方程质量数和电荷数守恒可知第一个核反应方程的核电荷数和质量数满足

$$A+14=n+17, Z+7=m+8$$

第二个核反应方程的核电荷数和质量数满足

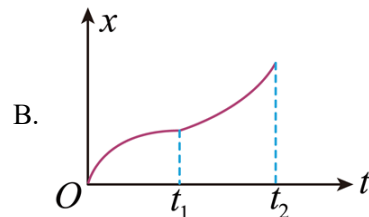
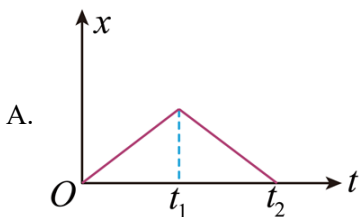
$$n+7=2A, m+3=2Z$$

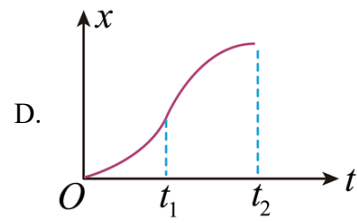
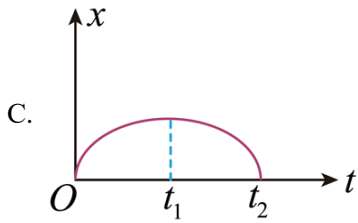
联立解得

$$Z=2, A=4$$

故选 D。

3. 一小车沿直线运动，从 $t=0$ 开始由静止匀加速至 $t=t_1$ 时刻，此后做匀减速运动，到 $t=t_2$ 时刻速度降为零在下列小车位移 x 与时间 t 的关系曲线中，可能正确的是（ ）





【答案】D

【解析】

【详解】 $x-t$ 图像的斜率表示速度，小车先做匀加速运动，因此速度变大即 $0-t_1$ 图像斜率变大， t_1-t_2 做匀减速运动则图像的斜率变小，在 t_2 时刻停止图像的斜率变为零。

故选 D。

4. 一质点做匀速圆周运动，若其所受合力的大小与轨道半径的 n 次方成正比，运动周期与轨道半径成反比，则 n 等于 ()

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

【答案】C

【解析】

【详解】质点做匀速圆周运动，根据题意设周期

$$T = \frac{k}{r}$$

合外力等于向心力，根据

$$F_{\text{合}} = F_n = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$$

联立可得

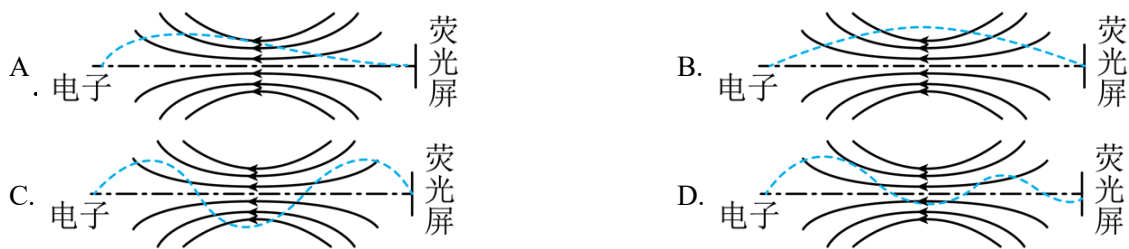
$$F_n = \frac{4m\pi^2}{k^2} r^3$$

其中 $\frac{4m\pi^2}{k^2}$ 为常数， r 的指数为 3，故题中

$$n = 3$$

故选 C。

5. 在一些电子显示设备中，让阴极发射的电子束通过适当的非匀强电场，可以使发散的电子束聚集。下列 4 幅图中带箭头的实线表示电场线，如果用虚线表示电子可能的运动轨迹，其中正确的是 ()

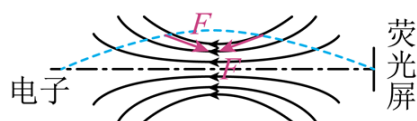


【答案】A

【解析】

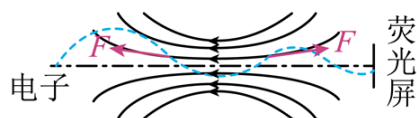
【详解】A. 电子做曲线运动满足合力指向轨迹凹侧，A 正确；

B. 电子做曲线运动满足合力指向轨迹凹侧，对电子受力分析有



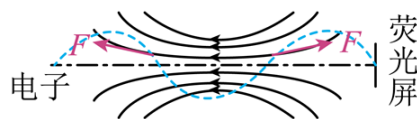
可见与电场力的受力特点相互矛盾，B 错误；

C. 电子做曲线运动满足合力指向轨迹凹侧，对电子受力分析有



可见与电场力的受力特点相互矛盾，C 错误；

D. 电子做曲线运动满足合力指向轨迹凹侧，对电子受力分析有

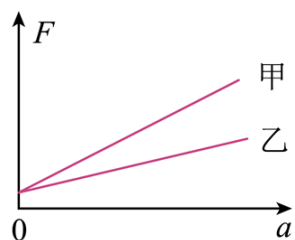


可见与电场力的受力特点相互矛盾，D 错误；

故选 A。

6. 用水平拉力使质量分别为 $m_{甲}$ 、 $m_{乙}$ 的甲、乙两物体在水平桌面上由静止开始沿直线运动，两物体与桌面间的动摩擦因数分别为 $\mu_{甲}$ 和 $\mu_{乙}$ 。甲、乙两物体运动后，所受拉力 F 与其加速度 a 的关系图线如图所示。

由图可知 ()



A. $m_{甲} < m_{乙}$

B. $m_{甲} > m_{乙}$

C. $\mu_{甲} < \mu_{乙}$

D. $\mu_{甲} > \mu_{乙}$

【答案】BC

【解析】

【详解】根据牛顿第二定律有

$$F - \mu mg = ma$$

整理后有

$$F = ma + \mu mg$$

则可知 $F-a$ 图像的斜率为 m ，纵截距为 μmg ，则由题图可看出

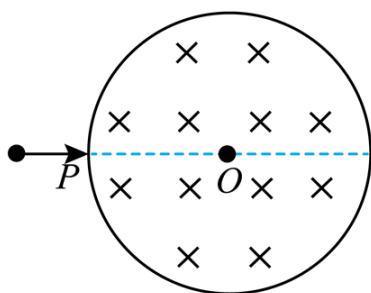
$$m_{甲} > m_{乙}, \mu_{甲} m_{甲} g = \mu_{乙} m_{乙} g$$

则

$$\mu_{甲} < \mu_{乙}$$

故选 BC。

7. 光滑刚性绝缘圆筒内存在着平行于轴的匀强磁场，筒上 P 点开有一个小孔，过 P 的横截面是以 O 为圆心的圆，如图所示。一带电粒子从 P 点沿 PO 射入，然后与筒壁发生碰撞。假设粒子在每次碰撞前、后瞬间，速度沿圆上碰撞点的切线方向的分量大小不变，沿法线方向的分量大小不变、方向相反；电荷量不变。不计重力。下列说法正确的是（ ）

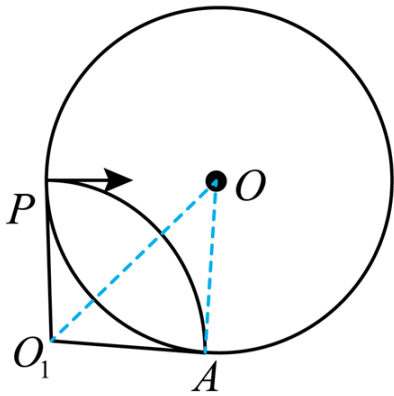


- A. 粒子的运动轨迹可能通过圆心 O
- B. 最少经 2 次碰撞，粒子就可能从小孔射出
- C. 射入小孔时粒子的速度越大，在圆内运动时间越短
- D. 每次碰撞后瞬间，粒子速度方向一定平行于碰撞点与圆心 O 的连线

【答案】BD

【解析】

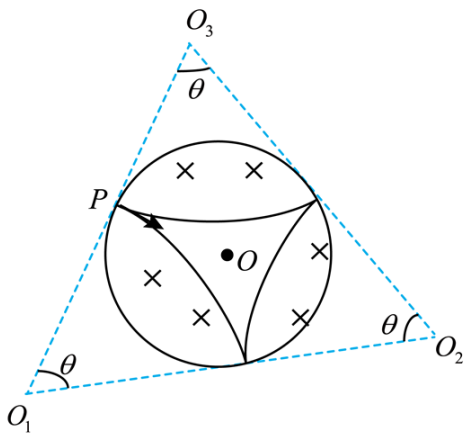
【详解】D. 假设粒子带负电，第一次从 A 点和筒壁发生碰撞如图， O_1 为圆周运动的圆心



由几何关系可知 $\angle O_1AO$ 为直角，即粒子此时的速度方向为 OA ，说明粒子在和筒壁碰撞时速度会反向，由圆的对称性在其它点撞击同理，D 正确；

A. 假设粒子运动过程过 O 点，则过 P 点的速度的垂线和 OP 连线的中垂线是平行的不能交于一点确定圆心，由圆形对称性撞击筒壁以后的 A 点的速度垂线和 AO 连线的中垂线依旧平行不能确定圆心，则粒子不可能过 O 点，A 错误；

B. 由题意可知粒子射出磁场以后的圆心组成的多边形应为以筒壁的内接圆的多边形，最少应为三角形如图所示

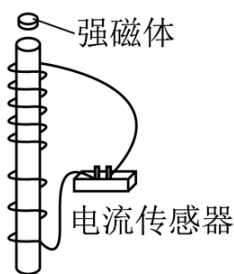


即撞击两次，B 正确；

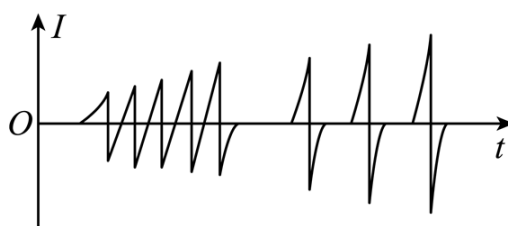
C. 速度越大粒子做圆周运动的半径越大，碰撞次数会可能增多，粒子运动时间不一定减少，C 错误。

故选 BD。

8. 一有机玻璃管竖直放在水平地面上，管上有漆包线绕成的线圈，线圈的两端与电流传感器相连，线圈在玻璃管上部的 5 匝均匀分布，下部的 3 匝也均匀分布，下部相邻两匝间的距离大于上部相邻两匝间的距离。如图 (a) 所示。现让一个很小的强磁体在玻璃管内沿轴线从上端口由静止下落，电流传感器测得线圈中电流 I 随时间 t 的变化如图 (b) 所示。则 ()



图(a)



图(b)

- A. 小磁体在玻璃管内下降速度越来越快
- B. 下落过程中，小磁体的 N 极、S 极上下顺倒了 8 次
- C. 下落过程中，小磁体受到的电磁阻力始终保持不变
- D. 与上部相比，小磁体通过线圈下部的过程中，磁通量变化率的最大值更大

【答案】AD

【解析】

【详解】AD. 电流的峰值越来越大，即小磁铁在依次穿过每个线圈的过程中磁通量的变化率越来越快，因此小磁体的速度越来越大，AD 正确；

B. 假设小磁体是 N 极向下穿过线圈，则在穿入靠近每匝线圈的过程中磁通量向下增加产生逆时针的电流，而在穿出远离每匝线圈的过程中磁通量向下减少产生逆时针的电流，即电流方向相反与题干描述的穿过线圈的过程电流方向变化相符，S 极向下同理，B 错误；

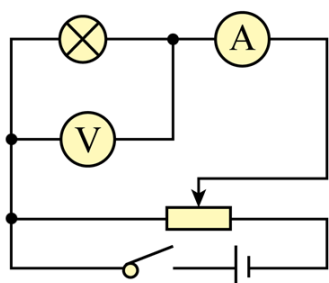
C. 线圈可等效为条形磁铁，线圈的电流越大则磁性越强，因此电流的大小是变化的，小磁体受到的电磁阻力是变化的，不是一直不变的，D 错误。

故选 AD。

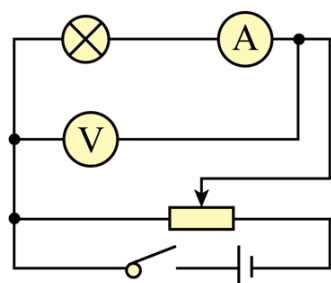
三、非选择题，共 174 分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 129 分。

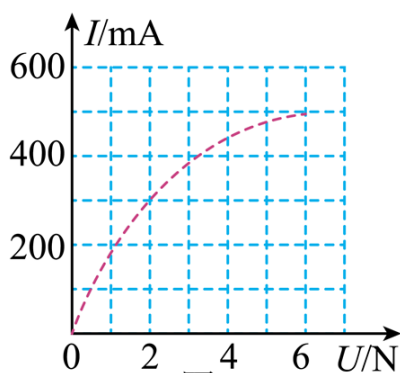
9. 某同学用伏安法测绘一额定电压为 6V、额定功率为 3W 的小灯泡的伏安特性曲线，实验所用电压表内阻约为 $6\text{k}\Omega$ 电流表内阻约为 1.5Ω 。实验中有图 (a) 和 (b) 两个电路图供选择。



图(a)



图(b)

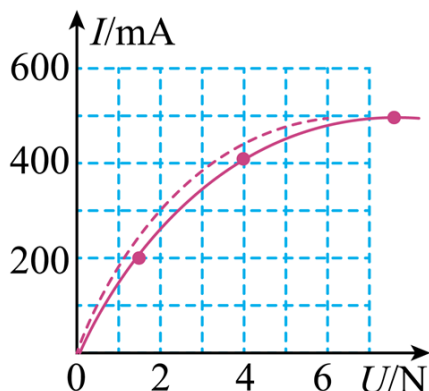


图(c)

(1) 实验中得到的电流 I 和电压 U 的关系曲线如图 (c) 所示, 该同学选择的电路图是图_____ (填“a”或“b”)

(2) 若选择另一个电路图进行实验, 在答题卡所给图上用实线画出实验中应得到的关系曲线的示意图_____。

【答案】 ①. a ②.



【解析】

【详解】(1) [1]由于

$$\sqrt{R_V R_A} \approx 95\Omega$$

而小灯泡的电阻约为

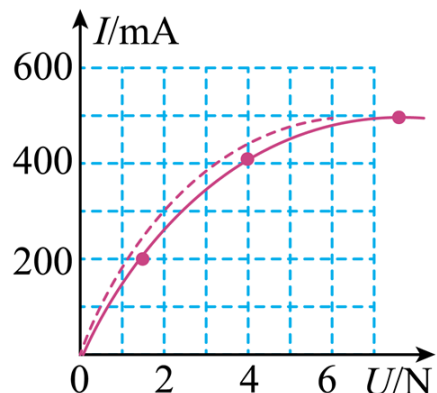
$$r = \frac{U^2}{P} \approx 12\Omega$$

则电流表应采用外接法, 则该同学选择的电路图是图 (a)。

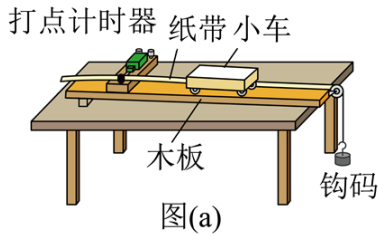
[2]若选用另一个电路图即图 (b) 实验, 会有

$$U = U_{\text{灯}} + IR_A$$

则分别代入电流 200mA、400mA、500mA, 可知对应的电压应为 1.4V、4.0V、6.75V, 描点连线有

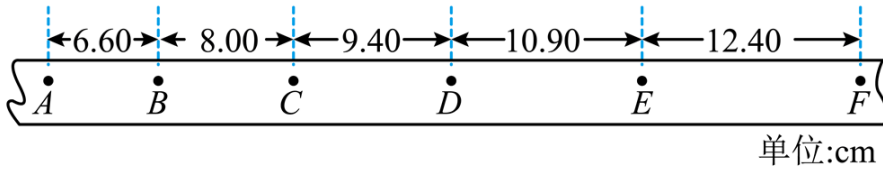


10. 某同学利用如图 (a) 所示的实验装置探究物体做直线运动时平均速度与时间的关系。让小车左端和纸带相连。右端用细绳跨过定滑轮和钩码相连。钩码下落, 带动小车运动, 打点计时器打出纸带。某次实验得到的纸带和相关数据如图 (b) 所示。



图(a)

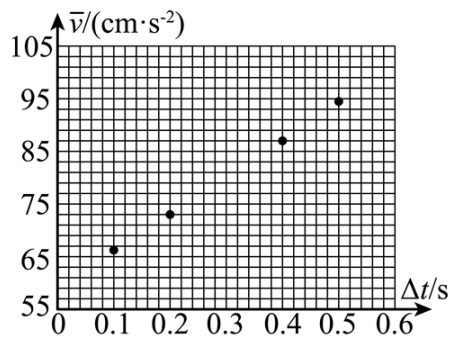
(1) 已知打出图 (b) 中相邻两个计数点的时间间隔均为 0.1s。以打出 A 点时小车位置为初始位置，将打出 B、C、D、E、F 各点时小车的位移 Δx 填到表中，小车发生应位移所用时间和平均速度分别为 Δt 和 \bar{v}_0 ，表中 $\Delta x_{AD} =$ _____ cm， $\bar{v}_{AD} =$ _____ cm/s。



图(b)

位移区间	AB	AC	AD	AE	AF
$\Delta x(\text{cm})$	6.60	14.60	Δx_{AD}	34.90	47.30
$\bar{v}(\text{cm/s})$	66.0	73.0	\bar{v}_{AD}	87.3	94.6

(2) 根据表中数据得到小车平均速度 \bar{v} 随时间 Δt 的变化关系，如图 (c) 所示。题卡上的图中补全实验点 _____。

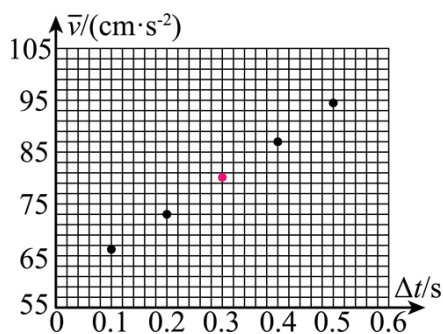


图(c)

(3) 从实验结果可知，小车运动的 $\bar{v}-\Delta t$ 图线可视为一条直线，此直线用方程 $\bar{v} = k\Delta t + b$ 表示，其中 $k =$ _____ cm/s^2 ， $b =$ _____ cm/s 。(结果均保留 3 位有效数字)

(4) 根据 (3) 中的直线方程可以判定小车做匀加速直线运动，得到打出 A 点时小车速度大小 $v_A =$ _____，小车的加速度大小 $a =$ _____。(结果用字母 k 、 b 表示)

【答案】 ①. 24.00 ②. 80 ③. ④. 70.0 ⑤. 59.0



⑥. b ⑦. $2k$

【解析】

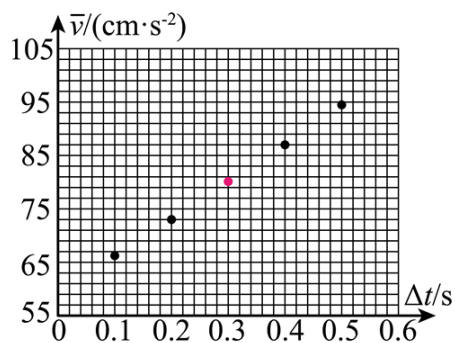
【详解】(1) [1]根据纸带的数据可得

$$\Delta x_{AD} = x_{AB} + x_{BC} + x_{CD} = 6.60\text{cm} + 8.00\text{cm} + 9.40\text{cm} = 24.00\text{cm}$$

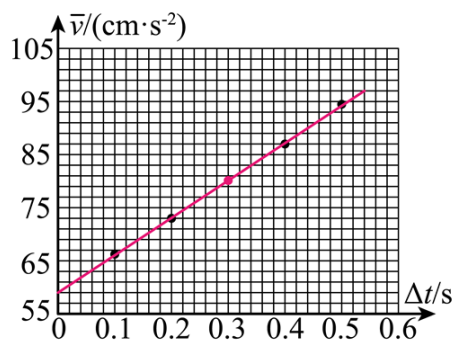
[2]平均速度为

$$\overline{v}_{AD} = \frac{x_{AD}}{3T} = 80\text{cm/s}$$

(2) [3]根据第(1)小题结果补充表格和补全实验点图像得



(3) [4][5]从实验结果可知, 小车运动的 $\overline{v} - \Delta t$ 图线可视为一条直线, 图像为



此直线用方程 $\overline{v} = k\Delta t + b$ 表示, 由图像可知其中

$$k = \frac{101.0 - 59.0}{0.6} \text{cm/s}^2 = 70.0\text{cm/s}^2, \quad b = 59.0\text{cm/s}$$

(4) [6][7]小球做匀变速直线运动, 由位移公式 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, 整理得

$$\frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2} a t$$

即

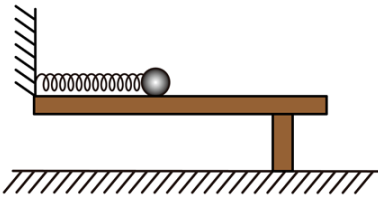
$$\bar{v} = v_A + \frac{1}{2}at$$

故根据图像斜率和截距可得

$$v_A = b, \quad a = 2k$$

11. 如图，光滑水平桌面上有一轻质弹簧，其一端固定在墙上。用质量为 m 的小球压弹簧的另一端，使弹簧的弹性势能为 E_p 。释放后，小球在弹簧作用下从静止开始在桌面上运动，与弹簧分离后，从桌面水平飞出。小球与水平地面碰撞后瞬间，其平行于地面的速度分量与碰撞前瞬间相等；垂直于地面的速度分量大小变为碰撞前瞬间的 $\frac{4}{5}$ 。小球与地而碰撞后，弹起的最大高度为 h 。重力加速度大小为 g ，忽略空气阻力。求

- (1) 小球离开桌面时的速度大小；
- (2) 小球第一次落地点距桌面上其飞出点的水平距离。



【答案】(1) $\sqrt{\frac{2E_p}{m}}$ ；(2) $\frac{5\sqrt{mghE_p}}{2mg}$

【解析】

【详解】(1) 由小球和弹簧组成的系统机械能守恒可知

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

得小球离开桌面时速度大小为

$$v = \sqrt{\frac{2E_p}{m}}$$

(2) 离开桌面后由平抛运动规律可得

$$h = \frac{v_y'^2}{2g}$$

第一次碰撞前速度的竖直分量为 v_y ，由题可知

$$v_y' = \frac{4}{5}v_y$$

离开桌面后由平抛运动规律得

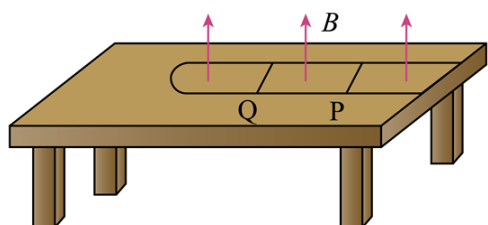
$$x = vt, \quad v_y = gt$$

解得小球第一次落地点距桌面上其飞出的水平距离为

$$x = \frac{5\sqrt{mghE_p}}{2mg}$$

12. 如图，水平桌面上固定一光滑 U 型金属导轨，其平行部分的间距为 l ，导轨的最右端与桌子右边缘对齐，导轨的电阻忽略不计。导轨所在区域有方向竖直向上的匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。一质量为 m 、电阻为 R 、长度也为 l 的金属棒 P 静止在导轨上。导轨上质量为 $3m$ 的绝缘棒 Q 位于 P 的左侧，以大小为 v_0 的速度向 P 运动并与 P 发生弹性碰撞，碰撞时间很短。碰撞一次后，P 和 Q 先后从导轨的最右端滑出导轨，并落在地面上同一地点。P 在导轨上运动时，两端与导轨接触良好，P 与 Q 始终平行。不计空气阻力。求

- (1) 金属棒 P 滑出导轨时的速度大小；
- (2) 金属体 P 在导轨上运动过程中产生的热量；
- (3) 与 P 碰撞后，绝缘棒 Q 在导轨上运动的时间。



【答案】 (1) $\frac{1}{2}v_0$; (2) mv_0^2 ; (3) $\frac{2mR}{B^2l^2}$

【解析】

【详解】 (1) 由于绝缘棒 Q 与金属棒 P 发生弹性碰撞，根据动量守恒和机械能守恒可得

$$3mv_0 = 3mv_Q + mv_P$$

$$\frac{1}{2} \times 3mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 3mv_Q^2 + \frac{1}{2}mv_P^2$$

联立解得

$$v_P = \frac{3}{2}v_0, \quad v_Q = \frac{1}{2}v_0$$

由题知，碰撞一次后，P 和 Q 先后从导轨的最右端滑出导轨，并落在地面上同一地点，则金属棒 P 滑出导轨时的速度大小为

$$v'_P = v_Q = \frac{1}{2}v_0$$

(2) 根据能量守恒有

$$\frac{1}{2}mv_P^2 = \frac{1}{2}mv_P'^2 + Q$$

解得

$$Q = mv_0^2$$

(3) P、Q 碰撞后，对金属棒 P 分析，根据动量定理得

$$-B\bar{I}l\Delta t = mv_P' - mv_P$$

又

$$q = \bar{I}\Delta t, \quad \bar{I} = \frac{\bar{E}}{R} = \frac{\Delta\Phi}{R\Delta t} = \frac{Blx}{R\Delta t}$$

联立可得

$$x = \frac{mv_0R}{B^2l^2}$$

由于 Q 为绝缘棒，无电流通过，做匀速直线运动，故 Q 运动的时间为

$$t = \frac{x}{v_Q} = \frac{2mR}{B^2l^2}$$

[物理——选修 3-3] (15 分)

13. 在一汽缸中用活塞封闭着一定量的理想气体，发生下列缓慢变化过程，气体一定与外界有热量交换的过程是 ()

- A. 气体的体积不变，温度升高
- B. 气体的体积减小，温度降低
- C. 气体的体积减小，温度升高
- D. 气体的体积增大，温度不变
- E. 气体的体积增大，温度降低

【答案】 ABD

【解析】

【详解】 A. 气体的体积不变温度升高，则气体的内能升高，体积不变气体做功为零，因此气体吸收热量，A 正确；

B. 气体的体积减小温度降低，则气体的内能降低，体积减小外界对气体做功，由热力学第一定律

$$\Delta U = W + Q$$

可知气体对外放热，B 正确；

C. 气体的体积减小温度升高，则气体的内能升高，体积减小外界对气体做功，由热力学第一定律

$$\Delta U = W + Q$$

可知 Q 可能等于零，即没有热量交换过程，C 错误；

D. 气体的体积增大温度不变则气体的内能不变，体积增大气体对外界做功，由热力学第一定律

$$\Delta U = W + Q$$

可知

$$Q > 0$$

即气体吸收热量，D 正确；

E. 气体的体积增大温度降低则气体的内能降低，体积增大气体对外界做功，由热力学第一定律

$$\Delta U = W + Q$$

可知 Q 可能等于零，即没有热量交换过程，E 错误。

故选 ABD。

14. 一高压舱内气体的压强为 1.2 个大气压，温度为 17°C ，密度为 1.46kg/m^3 。

(i) 升高气体温度并释放出舱内部分气体以保持压强不变，求气体温度升至 27°C 时内气体的密度；

(ii) 保持温度 27°C 不变，再释放出舱内部分气体使舱内压强降至 1.0 个大气压，求舱内气体的密度。

【答案】 (i) 1.41kg/m^3 ；(ii) 1.18kg/m^3

【解析】

【详解】 (i) 由摄氏度和开尔文温度的关系可得

$$T_1 = 273 + 17\text{K} = 290\text{K}, T_2 = 273 + 27\text{K} = 300\text{K}$$

理想气体状态方程 $pV = nRT$ 可知

$$nR = \frac{pV}{T}$$

其中 n 为封闭气体的物质的量，即理想气体的 $\frac{pV}{T}$ 正比于气体的质量，则

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\frac{m_1}{V}}{\frac{m_2}{V}} = \frac{\frac{p_1 V}{T_1}}{\frac{p_2 V}{T_2}}$$

其中 $p_1 = p_2 = 1.2p_0$ ， $\rho_1 = 1.46\text{kg/m}^3$ ，代入数据解得

$$\rho_2 = 1.41\text{kg/m}^3$$

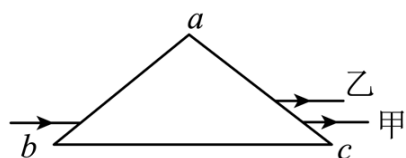
(ii) 由题意得 $p_3 = p_0$ ， $T_3 = 273 + 27\text{K} = 300\text{K}$ 同理可得

$$\frac{\rho_2}{\rho_3} = \frac{\frac{m_2}{V}}{\frac{m_3}{V}} = \frac{\frac{\rho_1 V}{T_2}}{\frac{\rho_3 V}{T_3}}$$

解得

$$\rho_3 = 1.18 \text{kg/m}^3$$

15. 等腰三角形 $\triangle abc$ 为一棱镜的横截面， $ab = ac$ ；一平行于 bc 边的细光束从 ab 边射入棱镜，在 bc 边反射后从 ac 边射出，出射光分成了不同颜色的两束，甲光的出射点在乙光的下方，如图所示。不考虑多次反射。下列说法正确的是（ ）

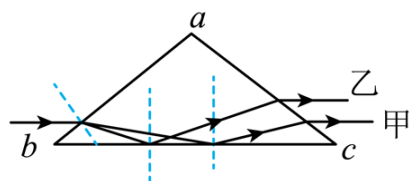


- A. 甲光的波长比乙光的长
- B. 甲光的频率比乙光的高
- C. 在棱镜中的传播速度，甲光比乙光的大
- D. 该棱镜对甲光的折射率大于对乙光的折射率
- E. 在棱镜内 bc 边反射时的入射角，甲光比乙光的大

【答案】ACE

【解析】

【详解】ABD. 根据折射定律和反射定律作出光路图如图所示



由图可知，乙光的折射角较小，根据折射定律可知乙光的折射率大，则乙光的频率大，根据 $c = \lambda f$ 可知，乙光的波长短，A 正确、BD 错误；

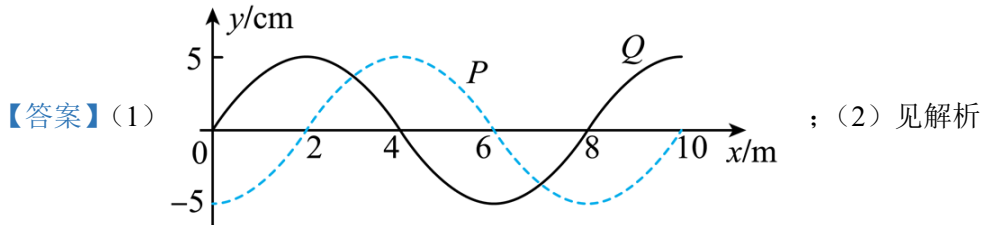
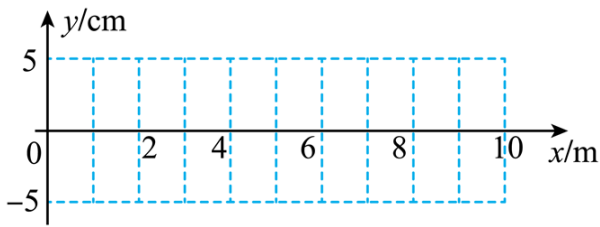
C. 根据 $v = \frac{c}{n}$ 可知在棱镜中的传播速度，甲光比乙光的大，C 正确；

E. 根据几何关系可知光在棱镜内 bc 边反射时的入射角，甲光比乙光的大，E 正确。

故选 ACE。

16. 分别沿 x 轴正向和负向传播的两列简谐横波 P 、 Q 的振动方向相同振幅均为 5cm ，波长均为 8m ，波速均为 4m/s 。 $t = 0$ 时刻， P 波刚好传播到坐标原该处的质点将自平衡位置向下振动； Q 波刚好传到 $x = 10\text{m}$ 处，该处的质点将自平衡置向上振动。经过一段时间后，两列波相遇。

- (1) 在答题卡给出的坐标图上分别画出 P 、 Q 两列波在 $t = 2.5\text{s}$ 时刻的波形图（用虚线， Q 波用实线）；
 (2) 求出图示范围内的介质中，因两列波干涉而振动振幅最大和振幅最小的平衡位置。

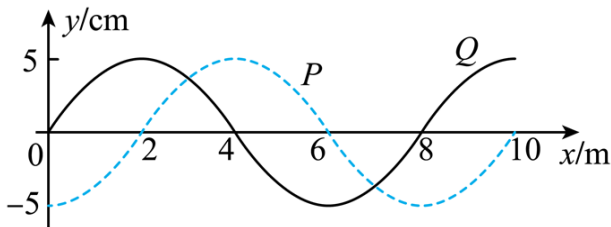


【解析】

【详解】(1) 根据 $\Delta x = vt$ 得

$$\Delta x = 4 \times 2.5\text{m} = 10\text{m}$$

可知 $t = 2.5\text{s}$ 时 P 波刚好传播到 $x = 10\text{m}$ 处， Q 波刚好传播到 $x = 0$ 处，根据上坡下坡法可得波形图如图所示



(2) 根据题意可知， P 、 Q 两波振动频率相同，振动方向相反，两波叠加时，振动加强点的条件为到两波源的距离差

$$\Delta x = \frac{(2n+1)\lambda}{2} (n = 0, 1, 2, \dots)$$

解得振幅最大的平衡位置有

$$x = 3\text{m}、x = 7\text{m}$$

振动减弱的条件为

$$\Delta x = n\lambda (n = 0, 1, 2, \dots)$$

解得振幅最小的平衡位置有

$$x = 1\text{m}、x = 5\text{m}、x = 9\text{m}$$

2023 年普通高等学校招生全国统一考试（全国乙卷）理科综合（物理部分）

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 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. 一同学将排球自 O 点垫起，排球竖直向上运动，随后下落回到 O 点。设排球在运动过程中所受空气阻力大小和速度大小成正比。则该排球（ ）

- A. 上升时间等于下落时间
- B. 被垫起后瞬间的速度最大
- C. 达到最高点时加速度为零
- D. 下落过程中做匀加速运动

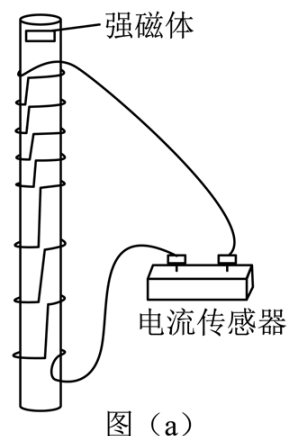
2. 小车在水平地面上沿轨道从左向右运动，动能一直增加。如果用带箭头的线段表示小车在轨道上相应位置处所受合力，下列四幅图可能正确的是（ ）



3. 2022 年 10 月，全球众多天文设施观测到迄今最亮伽马射线暴，其中我国的“慧眼”卫星、“极目”空间望远镜等装置在该事件观测中作出重要贡献。由观测结果推断，该伽马射线暴在 1 分钟内释放的能量量级为 10^{48} J 。假设释放的能量来自于物质质量的减少，则每秒钟平均减少的质量量级为（光速为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ）

- A. 10^{19} kg
- B. 10^{24} kg
- C. 10^{29} kg
- D. 10^{34} kg

4. 一学生小组在探究电磁感应现象时，进行了如下比较实验。用图（a）所示的缠绕方式，将漆包线分别绕在几何尺寸相同的有机玻璃管和金属铝管上，漆包线的两端与电流传感器接通。两管皆竖直放置，将一很小的强磁体分别从管的上端由静止释放，在管内下落至管的下端。实验中电流传感器测得的两管上流过漆包线的电流 I 随时间 t 的变化分别如图（b）和图（c）所示，分析可知（ ）



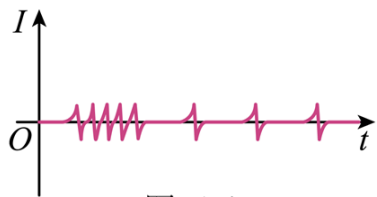


图 (b)

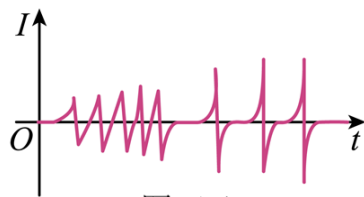
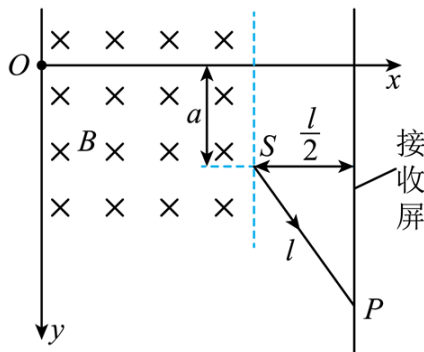


图 (c)

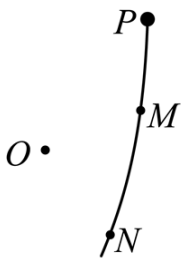
- A. 图 (c) 是用玻璃管获得的图像
- B. 在铝管中下落，小磁体做匀变速运动
- C. 在玻璃管中下落，小磁体受到的电磁阻力始终保持不变
- D. 用铝管时测得的电流第一个峰到最后一个峰的时间间隔比用玻璃管时的短

5. 如图，一磁感应强度大小为 B 的匀强磁场，方向垂直于纸面 (xOy 平面) 向里，磁场右边界与 x 轴垂直。一带电粒子由 O 点沿 x 正向入射到磁场中，在磁场另一侧的 S 点射出，粒子离开磁场后，沿直线运动打在垂直于 x 轴的接收屏上的 P 点； $SP = l$ ， S 与屏的距离为 $\frac{l}{2}$ ，与 x 轴的距离为 a 。如果保持所有条件不变，在磁场区域再加上电场强度大小为 E 的匀强电场，该粒子入射后则会沿 x 轴到达接收屏。该粒子的比荷为 ()



- A. $\frac{E}{2aB^2}$
- B. $\frac{E}{aB^2}$
- C. $\frac{B}{2aE^2}$
- D. $\frac{B}{aE^2}$

6. 在 O 点处固定一个正点电荷， P 点在 O 点右上方。从 P 点由静止释放一个带负电的小球，小球仅在重力和该点电荷电场力作用下在竖直面内运动，其一段轨迹如图所示。 M 、 N 是轨迹上的两点， $OP > OM$ ， $OM = ON$ ，则小球 ()



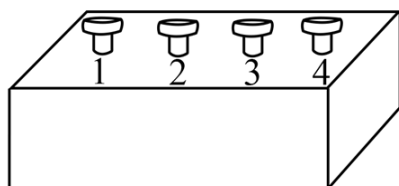
- A. 在运动过程中，电势能先增加后减少

B. 在 P 点的电势能大于在 N 点的电势能

C. 在 M 点的机械能等于在 N 点的机械能

D. 从 M 点运动到 N 点的过程中，电场力始终不做功

7. 黑箱外有编号为 1、2、3、4 的四个接线柱，接线柱 1 和 2、2 和 3、3 和 4 之间各接有一个电阻，在接线柱间还接有另外一个电阻 R 和一个直流电源。测得接线柱之间的电压 $U_{12} = 3.0\text{V}$ ， $U_{23} = 2.5\text{V}$ ， $U_{34} = 1.5\text{V}$ 。符合上述测量结果的可能接法是 ()



A. 电源接在 1、4 之间， R 接在 1、3 之间

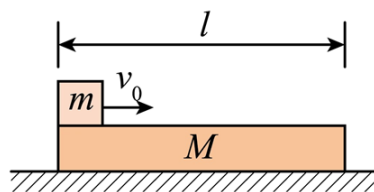
B. 电源接在 1、4 之间， R 接在 2、4 之间

C. 电源接在 1、3 之间， R 接在 1、4 之间

D. 电源接在 1、3 之间， R 接在 2、4 之间

8. 如图，一质量为 M 、长为 l 的木板静止在光滑水平桌面上，另一质量为 m 的小物块（可视为质点）从木板上的左端以速度 v_0 开始运动。已知物块与木板间的滑动摩擦力大小为 f ，当物块从木板右端离开时

()



A. 木板的动能一定等于 fl

B. 木板的动能一定小于 fl

C. 物块的动能一定大于 $\frac{1}{2}mv_0^2 - fl$

D. 物块的动能一定小于 $\frac{1}{2}mv_0^2 - fl$

三、非选择题：共 174 分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 129 分。

9. 在“验证力的平行四边形定则”的实验中使用的器材有：木板、白纸、两个标准弹簧测力计、橡皮条、轻质小圆环、刻度尺、铅笔、细线和图钉若干。完成下列实验步骤：

①用图钉将白纸固定在水平木板上。

②将橡皮条的一端固定在木板上，另一端系在轻质小圆环上。将两细线也系在小圆环上，它们的另一端均挂上测力计。用互成一定角度、方向平行于木板、大小适当的力拉动两个测力计，小圆环停止时由两个测力计的示数得到两拉力 F_1 和 F_2 的大小，并_____。（多选，填正确答案标号）

A.用刻度尺量出橡皮条的长度

B.用刻度尺量出两细线的长度

C.用铅笔在白纸上标记出小圆环的位置

D.用铅笔在白纸上标记出两细线的方向

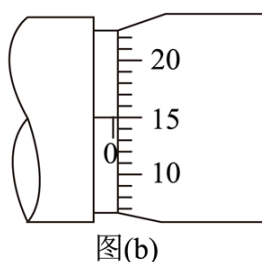
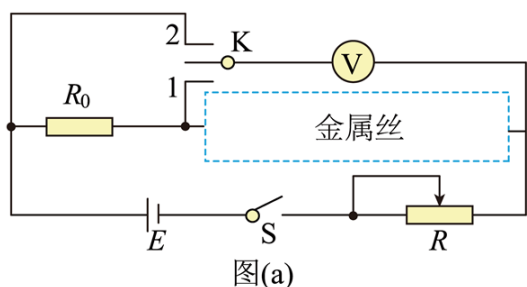
③撤掉一个测力计，用另一个测力计把小圆环拉到_____，由测力计的示数得到拉力 F 的大小，沿细线标记此时 F 的方向。

④选择合适标度，由步骤②的结果在白纸上根据力的平行四边形定则作 F_1 和 F_2 的合成图，得出合力 F' 的大小和方向；按同一标度在白纸上画出力 F 的图示。

⑤比较 F' 和 F 的_____，从而判断本次实验是否验证了力的平行四边形定则。

23

10. 一学生小组测量某金属丝（阻值约十几欧姆）的电阻率。现有实验器材：螺旋测微器、米尺、电源 E 、电压表（内阻非常大）、定值电阻 R_0 （阻值 10.0Ω ）、滑动变阻器 R 、待测金属丝、单刀双掷开关 K 、开关 S 、导线若干。图（a）是学生设计的实验电路原理图。完成下列填空：



（1）实验时，先将滑动变阻器 R 接入电路的电阻调至最大，闭合 S

（2）将 K 与 1 端相连，适当减小滑动变阻器 R 接入电路的电阻，此时电压表读数记为 U_1 ，然后将 K 与 2 端相连，此时电压表读数记为 U_2 。由此得到流过待测金属丝的电流 $I=_____$ ，金属丝的电阻 $r =$

_____。（结果均用 R_0 、 U_1 、 U_2 表示）

（3）继续微调 R ，重复（2）的测量过程，得到多组测量数据，如下表所示：

U_1 (mV)	0.57	0.71	0.85	1.14	1.43
U_2 (mV)	0.97	1.21	1.45	1.94	2.43

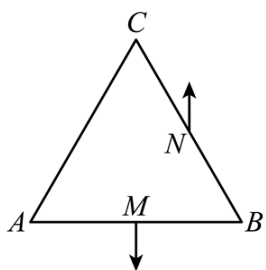
（4）利用上述数据，得到金属丝的电阻 $r = 14.2\Omega$ 。

（5）用米尺测得金属丝长度 $L = 50.00\text{cm}$ 。用螺旋测微器测量金属丝不同位置的直径，某次测量的示数如图（b）所示，该读数为 $d = _____\text{mm}$ 。多次测量后，得到直径的平均值恰好与 d 相等。

(6) 由以上数据可得，待测金属丝所用材料的电阻率 $\rho = \underline{\hspace{2cm}} \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ 。(保留 2 位有效数字)

11. 如图，等边三角形 $\triangle ABC$ 位于竖直平面内， AB 边水平，顶点 C 在 AB 边上方，3 个点电荷分别固定在三角形的三个顶点上。已知 AB 边中点 M 处的电场强度方向竖直向下， BC 边中点 N 处的电场强度方向竖直向上， A 点处点电荷的电荷量的绝对值为 q ，求

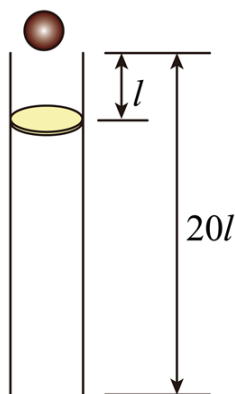
- (1) B 点处点电荷的电荷量的绝对值并判断 3 个点电荷的正负；
- (2) C 点处点电荷的电荷量。



25.

12. 如图，一竖直固定的长直圆管内有一质量为 M 的静止薄圆盘，圆盘与管的上端口距离为 l ，圆管长度为 $20l$ 。一质量为 $m = \frac{1}{3}M$ 的小球从管的上端口由静止下落，并撞在圆盘中心，圆盘向下滑动，所受滑动摩擦力与其所受重力大小相等。小球在管内运动时与管壁不接触，圆盘始终水平，小球与圆盘发生的碰撞均为弹性碰撞且碰撞时间极短。不计空气阻力，重力加速度大小为 g 。求

- (1) 第一次碰撞后瞬间小球和圆盘的速度大小；
- (2) 在第一次碰撞到第二次碰撞之间，小球与圆盘间的最远距离；
- (3) 圆盘在管内运动过程中，小球与圆盘碰撞的次数。



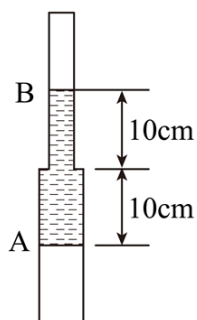
(二) 选考题：共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目题号后的方框涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致，并且在解答过程中写清每问的小题号，在答题卡指定位置答题。如果多做则每学科按所做的第一题计分。

13. 对于一定量的理想气体，经过下列过程，其初始状态的内能与末状态的内能可能相等的是 ()

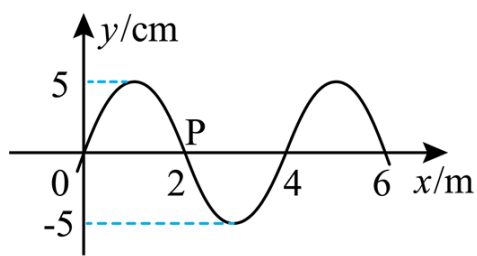
- A. 等温增压后再等温膨胀

- B. 等压膨胀后再等温压缩
- C. 等容减压后再等压膨胀
- D. 等容增压后再等压压缩
- E. 等容增压后再等温膨胀

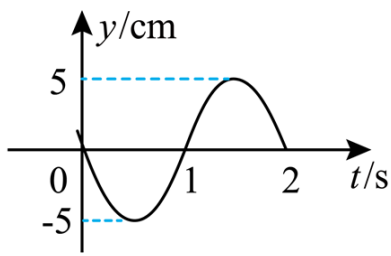
14. 如图，竖直放置的封闭玻璃管由管径不同、长度均为20cm的A、B两段细管组成，A管的内径是B管的2倍，B管在上方。管内空气被一段水银柱隔开。水银柱在两管中的长度均为10cm。现将玻璃管倒置使A管在上方，平衡后，A管内的空气柱长度改变1cm。求B管在上方时，玻璃管内两部分气体的压强。（气体温度保持不变，以cmHg为压强单位）



15. 一列简谐横波沿 x 轴传播，图 (a) 是 $t = 0$ 时刻的波形图；P 是介质中位于 $x = 2\text{m}$ 处的质点，其振动图像如图 (b) 所示。下列说法正确的是 ()



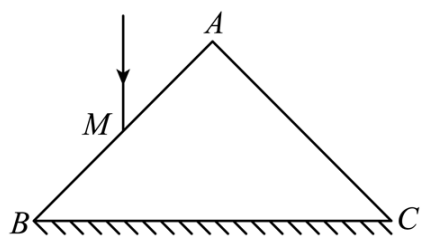
图(a)



图(b)

- A. 波速为 2m/s
- B. 波向左传播
- C. 波的振幅是 10cm
- D. $x = 3\text{m}$ 处的质点在 $t = 7\text{s}$ 时位于平衡位置
- E. 质点 P 在 0~7s 时间内运动的路程为 70cm

16. 如图，一折射率为 $\sqrt{2}$ 的棱镜的横截面为等腰直角三角形 $\triangle ABC$ ， $AB = AC = l$ ， BC 边所在底面上镀有一层反射膜。一细光束沿垂直于 BC 方向经 AB 边上的 M 点射入棱镜，若这束光被 BC 边反射后恰好射向顶点 A ，求 M 点到 A 点的距离。



2023年普通高等学校招生全国统一考试（全国乙卷）理科综合（物理部分）

二、选择题：本题共8小题，每小题6分，共48分。在每小题给出的四个选项中，第14~18题只有一项符合题目要求，第19~21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. 一同学将排球自 O 点垫起，排球竖直向上运动，随后下落回到 O 点。设排球在运动过程中所受空气阻力大小和速度大小成正比。则该排球（ ）

- A. 上升时间等于下落时间
- B. 被垫起后瞬间的速度最大
- C. 达到最高点时加速度为零
- D. 下落过程中做匀加速运动

【答案】B

【解析】

【详解】A. 上升过程和下降过程的位移大小相同，上升过程的末状态和下降过程的初状态速度均为零。对排球受力分析，上升过程的重力和阻力方向相同，下降过程中重力和阻力方向相反，根据牛顿第二定律可知，上升过程中任意位置的加速度比下降过程中对应位置的加速度大，则上升过程的平均加速度较大。由位移与时间关系可知，上升时间比下落时间短，A 错误；

B. 上升过程排球做减速运动，下降过程排球做加速运动。在整个过程中空气阻力一直做负功，小球机械能一直在减小，下降过程中的最低点的速度小于上升过程的最低点的速度，故排球被垫起时的速度最大，B 正确；

C. 达到最高点速度为零，空气阻力为零，此刻排球重力提供加速度不为零，C 错误；

D. 下落过程中，排球速度在变，所受空气阻力在变，故排球所受的合外力在变化，排球在下落过程中做变加速运动，D 错误。

故选 B。

2. 小车在水平地面上沿轨道从左向右运动，动能一直增加。如果用带箭头的线段表示小车在轨道上相应位置处所受合力，下列四幅图可能正确的是（ ）



【答案】D

【解析】

【详解】AB. 小车做曲线运动，所受合外力指向曲线的凹侧，故 AB 错误；

CD. 小车沿轨道从左向右运动，动能一直增加，故合外力与运动方向夹角为锐角，C 错误，D 正确。

故选 D。

3. 2022 年 10 月，全球众多天文设施观测到迄今最亮伽马射线暴，其中我国的“慧眼”卫星、“极目”空间望远镜等装置在该事件观测中作出重要贡献。由观测结果推断，该伽马射线暴在 1 分钟内释放的能量量级为 10^{48} J 。假设释放的能量来自于物质质量的减少，则每秒钟平均减少的质量量级为（光速为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ）

- A. 10^{19} kg B. 10^{24} kg C. 10^{29} kg D. 10^{34} kg

【答案】C

【解析】

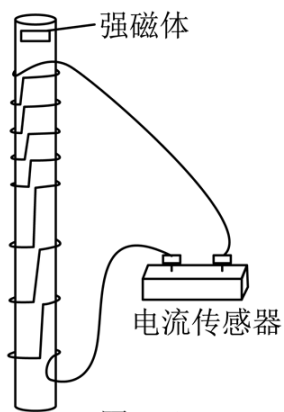
【详解】根据质能方程 $E = mc^2$ 可知，则每秒钟平均减少的质量为

$$\Delta m = \frac{E_0}{60c^2} = \frac{10^{48}}{60 \times (3 \times 10^8)^2} = \frac{10^{30}}{5.4} \text{ kg}$$

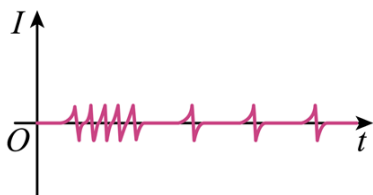
则每秒钟平均减少的质量量级为 10^{29} kg 。

故选 C。

4. 一学生小组在探究电磁感应现象时，进行了如下比较实验。用图（a）所示的缠绕方式，将漆包线分别绕在几何尺寸相同的有机玻璃管和金属铝管上，漆包线的两端与电流传感器接通。两管皆竖直放置，将一很小的强磁体分别从管的上端由静止释放，在管内下落至管的下端。实验中电流传感器测得的两管上流过漆包线的电流 I 随时间 t 的变化分别如图（b）和图（c）所示，分析可知（ ）



图（a）



图（b）



图（c）

- A. 图（c）是用玻璃管获得的图像

- B. 在铝管中下落，小磁体做匀变速运动
 C. 在玻璃管中下落，小磁体受到的电磁阻力始终保持不变
 D. 用铝管时测得的电流第一个峰到最后一个峰的时间间隔比用玻璃管时的短

【答案】A

【解析】

【详解】A. 强磁体在铝管中运动，铝管会形成涡流，玻璃是绝缘体故强磁体在玻璃管中运动，玻璃管不会形成涡流。强磁体在铝管中加速后很快达到平衡状态，做匀速直线运动，而玻璃管中的磁体则一直做加速运动，故由图像可知图(c)的脉冲电流峰值不断增大，说明强磁体的速度在增大，与玻璃管中磁体的运动情况相符，A 正确；

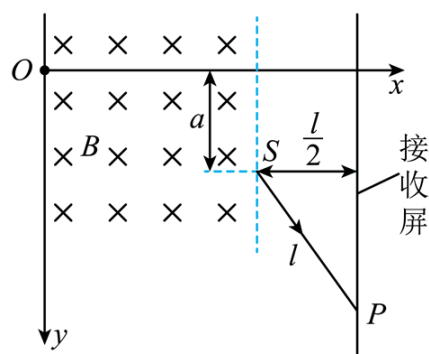
B. 在铝管中下落，脉冲电流的峰值一样，磁通量的变化率相同，故小磁体做匀速运动，B 错误；

C. 在玻璃管中下落，玻璃管为绝缘体，线圈的脉冲电流峰值增大，电流不断在变化，故小磁体受到的电磁阻力在不断变化，C 错误；

D. 强磁体分别从管的上端由静止释放，在铝管中，磁体在线圈间做匀速运动，玻璃管中磁体在线圈间做加速运动，故用铝管时测得的电流第一个峰到最后一个峰的时间间隔比用玻璃管时的长，D 错误。

故选 A。

5. 如图，一磁感应强度大小为 B 的匀强磁场，方向垂直于纸面 (xOy 平面) 向里，磁场右边界与 x 轴垂直。一带电粒子由 O 点沿 x 正向入射到磁场中，在磁场另一侧的 S 点射出，粒子离开磁场后，沿直线运动打在垂直于 x 轴的接收屏上的 P 点； $SP = l$ ， S 与屏的距离为 $\frac{l}{2}$ ，与 x 轴的距离为 a 。如果保持所有条件不变，在磁场区域再加上电场强度大小为 E 的匀强电场，该粒子入射后则会沿 x 轴到达接收屏。该粒子的比荷为 ()



- A. $\frac{E}{2aB^2}$ B. $\frac{E}{aB^2}$ C. $\frac{B}{2aE^2}$ D. $\frac{B}{aE^2}$

【答案】A

【解析】

【详解】由题知，一带电粒子由 O 点沿 x 正向入射到磁场中，在磁场另一侧的 S 点射出，则根据几何关系

可知粒子做圆周运动的半径

$$r = 2a$$

则粒子做圆周运动有

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

则有

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{2a \cdot B}$$

如果保持所有条件不变，在磁场区域再加上电场强度大小为 E 的匀强电场，该粒子入射后则会沿 x 轴到达接收屏，则有

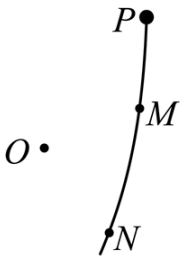
$$Eq = qvB$$

联立有

$$\frac{q}{m} = \frac{E}{2a \cdot B^2}$$

故选 A。

6. 在 O 点处固定一个正点电荷， P 点在 O 点右上方。从 P 点由静止释放一个带负电的小球，小球仅在重力和该点电荷电场力作用下在竖直面内运动，其一段轨迹如图所示。 M 、 N 是轨迹上的两点， $OP > OM$ ， $OM = ON$ ，则小球（ ）



- A. 在运动过程中，电势能先增加后减少
- B. 在 P 点的电势能大于在 N 点的电势能
- C. 在 M 点的机械能等于在 N 点的机械能
- D. 从 M 点运动到 N 点的过程中，电场力始终不做功

【答案】BC

【解析】

【详解】ABC. 由题知， $OP > OM$ ， $OM = ON$ ，则根据点电荷的电势分布情况可知

$$\varphi_M = \varphi_N > \varphi_P$$

则带负电的小球在运动过程中，电势能先减小后增大，且

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/548037053004006054>