

2024 届高三 12 月“六校”(清中、河中、北中、惠中、阳中、茂中) 联合摸底考试 物理试题

考生注意：

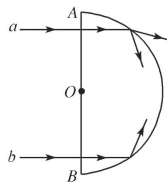
1. 满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
3. 本卷命题范围：高考范围。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 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. 我国具有自主知识产权的第四代核电项目华能石岛湾高温气冷堆示范工程 1、2 号反应堆达到初始满功率，实现了“两堆带一机”模式下的稳定运行。这为该堆型今后商业化运行打下了坚实的基础。已知该反应堆的工作原理是利用中子轰击核燃料 $^{235}_{92}\text{U}$ 释放核能来发电的，其中的一个反应过程生成 $^{141}_{56}\text{Ba}$ 和 $^{92}_{36}\text{Kr}$ ，并放出粒子 X； $^{141}_{56}\text{Ba}$ 具有放射性，衰变后会变成 $^{141}_{57}\text{La}$ ，并放出粒子 Y。下列说法正确的是

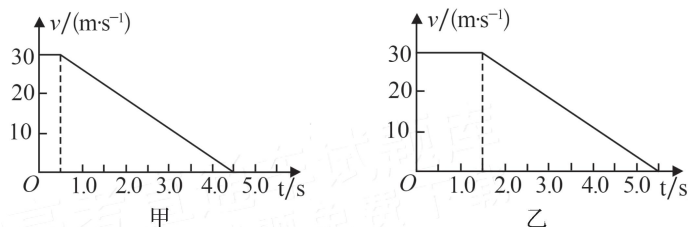
- A. X 为氦核
- B. $^{141}_{56}\text{Ba}$ 发生的是 α 衰变
- C. 通过增大压强，可以使 $^{141}_{56}\text{Ba}$ 的半衰期增大
- D. $^{92}_{36}\text{Kr}$ 的比结合能大于 $^{235}_{92}\text{U}$ 的比结合能

2. 一半圆形玻璃砖横截面如图所示，AB 为直径，O 点为圆心。在该截面内有 a、b 两束单色可见光从空气垂直于 AB 射入玻璃砖，两入射点到 O 的距离相等。两束光在半圆边界上反射和折射的情况如图所示，则 a、b 两束光

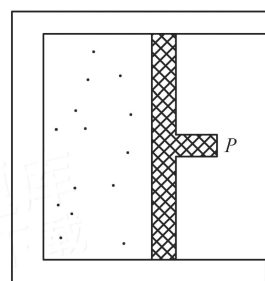


- A. 在同种均匀介质中传播，a 光的传播速度较小
- B. 以相同的入射角从空气斜射入水中，b 光的折射角大
- C. 让 a 光向 A 端逐渐平移，将发生全反射
- D. 分别通过同一双缝干涉装置，a 光的相邻亮条纹间距小

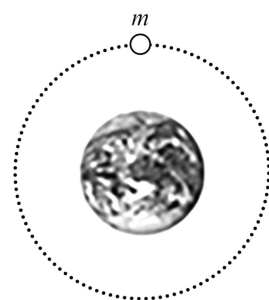
3. 据报道, 每年由于交通造成死亡的事故中 50% 以上都与酒后驾车有关, 酒后驾车的危害触目惊心. 驾驶员从视觉感知前方危险, 到汽车开始制动的的时间称为反应时间, 酒后驾驶将明显增加反应时间. 对比某驾驶员正常驾驶和酒后驾驶过程, 记录感知前方危险后汽车运动 $v-t$ 图线如图甲、乙所示. 则



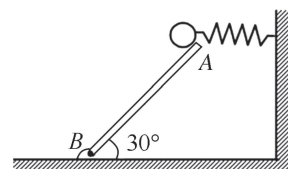
- A. 图乙对应于正常驾车
B. 全过程酒后驾车的时间比较短
C. 全过程酒后驾车的位移比较小
D. 全过程酒后驾车的平均速度比较大
4. 如图所示的是密闭的气缸, 外力推动活塞 P 压缩气体, 对缸内气体做功 800 J, 同时气体向外界放热 300 J, 缸内理想气体的



- A. 温度升高, 内能增加 500 J
B. 温度升高, 内能减少 300 J
C. 温度降低, 内能增加 500 J
D. 温度降低, 内能减少 300 J
5. 在圆轨道上质量为 m 的人造地球卫星, 它到地球表面的距离等于地球半径 R , 地面上的重力加速度取 g , 忽略地球自转的影响, 则下列说法错误的是

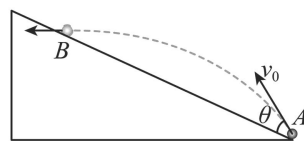


- A. 卫星的线速度小于 7.9 km/s
B. 卫星的线速度大小为 $\sqrt{\frac{gR}{2}}$
C. 卫星运行的周期为 $2\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$
D. 卫星运动的加速度为 $\frac{g}{4}$
6. 如图所示, 质量为 m 的小球用水平轻弹簧系住, 并用倾角为 30° 的光滑木板 AB 托住, 小球恰好处于静止状态. 当木板 AB 突然向下撤离的瞬间, 小球的加速度大小为



- A. 0
B. $\frac{2\sqrt{3}}{3}g$
C. g
D. $\frac{\sqrt{3}}{3}g$

7. 如图所示, 足够长的斜面静止在水平地面上。先后两次将带正电的小球从斜面底端 A 处以相同的速度抛出, 不计空气阻力。第一次不加电场, 小球恰好沿水平方向撞到斜面上 B 点。第二次施加范围足够大, 竖直向下的匀强电场, 则小球



- A. 仍然水平撞击斜面
- B. 撞击点在 B 点上方
- C. 飞行时间比第一次长
- D. 撞击斜面时的速度比第一次大

二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。每小题有多个选项符合要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有错选的得 0 分。

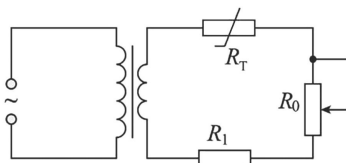
8. 新一代标准高速动车组“复兴号”是中国自主研发、具有完全自主知识产权的新一代高速列车, 它集成了大量现代高新技术, 牵引、制动、网络、转向架、轮轴等关键技术实现重要突破, 是中国科技创新的又一重大成果。一列质量为 m 的复兴号动车, 初速度为 v_0 , 以恒定功率 P 在平直轨道上运动, 经时间 t 达到该功率下的最大速度 v_m , 设动车行驶过程所受到的阻力 f 保持不变, 动车在时间 t 内

- A. 做匀加速直线运动
- B. 加速度逐渐增大
- C. 牵引力的功率 $P = fv_m$
- D. 合力做功 $W = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

9. 图甲为某感温式火灾报警器, 其简化电路如图乙所示。理想变压器原线圈接入电压有效值不变的正弦交流电源, 副线圈连接报警系统, R_T 为热敏电阻, 其阻值随温度的升高而减小, R_1 为定值电阻, 报警温度由滑动变阻器 R_0 设定。当出现火情时, 报警装置(图乙中未画出)通过检测流过 R_1 的电流触发报警。则出现火情时



甲



乙

- A. 副线圈两端电压不变
- B. 原线圈输入功率变大
- C. 通过 R_1 的电流减小
- D. R_T 两端电压增大

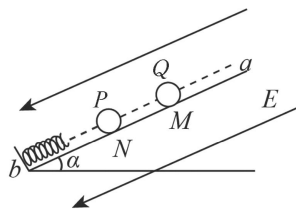
10. 如图所示, 倾角为 α 的光滑斜面下端固定一绝缘轻弹簧, M 点固定一个质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的小球 Q . 整个装置处在场强大小为 E 、方向沿斜面向下的匀强电场中. 现把一个电荷量为 $+q$ 的小球 P 从 N 点由静止释放, 释放后 P 沿着斜面向下运动. N 点与弹簧的上端和 M 的距离均为 s_0 . P 、 Q 中心的连线以及弹簧的轴线 ab 与斜面平行. 两小球均可视为质点和点电荷, 弹簧的劲度系数为 k_0 , 静电力常量为 k . 下列说法正确的是

A. 小球 P 沿着斜面向下运动过程中, 其电势能不一定减小

B. 小球 P 在 N 点静止释放后的加速度大小为 $\frac{qE + mg \sin \alpha - \frac{kq^2}{s_0^2}}{m}$

C. 小球 P 返回时, 可能撞到小球 Q

D. 当弹簧的压缩量为 $\frac{qE + mg \sin \alpha}{k_0}$ 时, 小球 P 的速度最大



三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 实验室的一个电压表有刻度但无刻度值, 满偏电压约 $3 \sim 5 \text{ V}$, 内阻约 $30 \text{ k}\Omega$. 现要用下列器材测定其满偏电压与内阻:

电流表 A_1 (量程 $0 \sim 300 \mu\text{A}$, 内阻 $r_1 = 500 \Omega$)

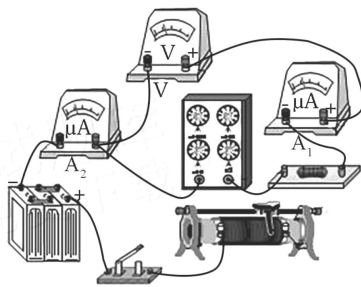
电流表 A_2 (量程 $0 \sim 600 \mu\text{A}$, 内阻 $r_2 = 100 \Omega$)

定值电阻 ($R_0 = 25 \text{ k}\Omega$)

滑动变阻器 (阻值 $0 \sim 10 \Omega$, 额定电流 1 A)

电阻箱 (阻值 $0 \sim 9999 \Omega$)

电池 (电动势 6 V , 内阻不计) 开关、导线若干.



(1) 现设计了一个测量方案, 并按此方案连接了部分器材如图所示, 请你完成实物连线;

(2) 实验中若测得电压表满偏时电流表 A_1 、 A_2 的读数分别为 I_1 、 I_2 , 电阻箱的读数为 R , 则可求得电压表的满偏电压为 _____ (用题中给定的字母表示, 下同), 电压表的内阻为 _____.

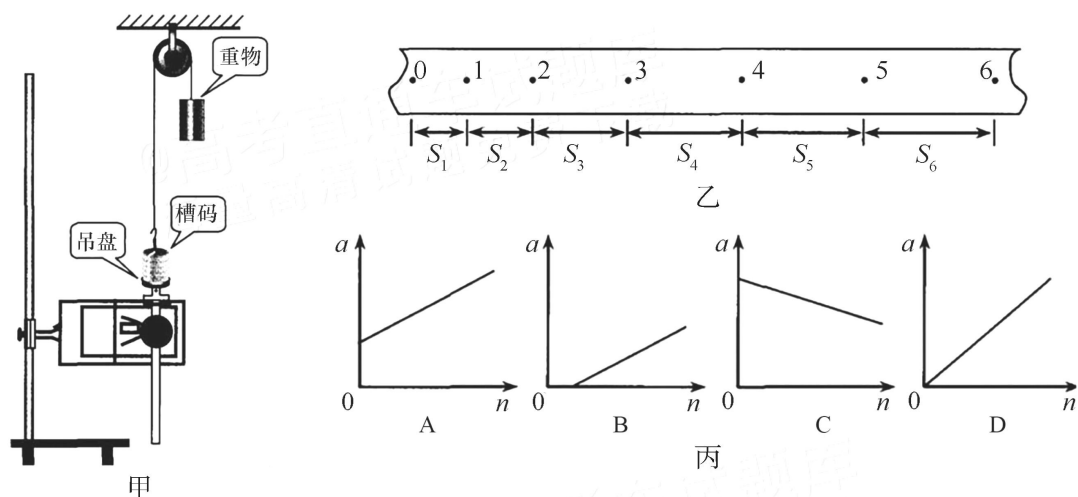
12. (10 分) 甲同学用图甲所示装置测量重物的质量 M . 初始时吊盘上放有 5 个槽码, 吊盘与每个槽码的质量均为 m_0 ($M > m_0$) 在吊盘下固定纸带, 让其穿过打点计时器. 先调整重物的高度, 使其从适当的位置开始下落, 打出纸带, 测得其下落的加速度. 再从左侧吊盘依次取下一个槽码放到右侧重物上, 让重物每次都从适当的高度开始下落, 测出加速度. 描绘出重物下落的加速度 a 与加在其上的槽码个数 n 的关系图线, 根据图线计算出重物的质量 M . 则

(1) 某次实验获得的纸带如图乙所示, 则纸带的 _____ (填“左端”或“右端”) 与吊盘相连.

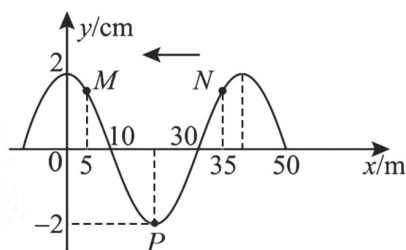
若已知纸带上相邻两计数点间还有 4 个点未画出, 且 $s_1 = 1.60 \text{ cm}$, $s_2 = 2.09 \text{ cm}$, $s_3 = 2.60 \text{ cm}$, $s_4 = 3.12 \text{ cm}$, $s_5 = 3.60 \text{ cm}$, $s_6 = 4.08 \text{ cm}$, 则 $a =$ _____ m/s^2 (保留 2 位有效数字);

(2) 重物下落的加速度 a 与加在其上的槽码个数 n 的关系图线可能是图丙中的 _____ (填

- 标号)；
- (3)若算出 $a-n$ 图线的斜率为 k ，则计算重物质量的表达式为 $M=$ _____ (用 k, m_0, g 等表示)；
- (4)乙同学说直接让重物拉着左边 5 个槽码下落，测出加速度，一次就可算出 M 的值了，你认为乙同学的说法 _____ (填“正确”或“错误”)，与乙相比，甲同学做法的优点是 _____。

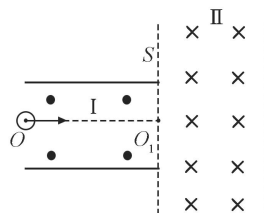


13. (9 分) 一列简谐横波在水平绳上沿 x 轴负方向传播，在 $t=0$ 时刻的波形如图所示，绳上三个质点 M, N, P 的平衡位置分别为 $x_M=5\text{ m}, x_N=35\text{ m}, x_P=20\text{ m}$ ，从该时刻开始计时， P 点的振动位移随时间变化关系为 $y=2\cos(\pi t+\pi)\text{ cm}$ 。求：
- (1) 该简谐横波的波速 v ；
- (2) 再经过多长时间，质点 M, N 振动的速度相同。



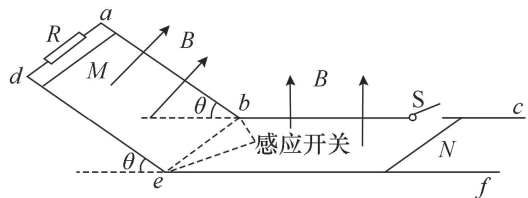
14. (13分) 如图所示在两极板间存在匀强电场和磁感应强度为 B 的匀强磁场 I, 一带电量为 $+q$, 质量为 m 的粒子恰能以速度 v 沿 OO_1 匀速飞出极板, 进入磁感应强度为 $2B$ 的匀强磁场区域 II. 不计粒子重力, 求:

- (1) 两极板间匀强电场的电场强度的大小和方向;
- (2) 粒子经过磁场 II 后从左边边界射出的位置 S 距 O_1 的距离;
- (3) 若撤去两极板间的电场, 粒子仍以水平速度 v 从 O 点释放, 偏转后恰能从下极板右端飞出, 并经过磁场 II 后回到 O 点. 若极板间距为 $2d$, 请用 d 表示磁场 II 的最小宽度.



15. (16分) 如图所示, 足够长、间距为 L 的平行光滑金属导轨 ab 、 de 构成倾角为 θ 的斜面, 上端接有阻值为 R 的定值电阻, 足够长的平行光滑金属导轨 bc 、 ef 处于同一水平面内, 倾斜导轨与水平导轨在 b 、 e 处平滑连接, 且 b 、 e 处装有感应开关. 倾斜导轨处于垂直导轨平面向上的匀强磁场中, 水平导轨处于竖直向上的匀强磁场中, 磁感应强度大小均为 B . 距离 b 足够远处接有未闭合的开关 S , 在开关 S 右侧垂直导轨放置导体棒 N , 在倾斜导轨上距 b 、 e 足够远的位置放置导体棒 M , 现将导体棒 M 由静止释放, 当导体棒 M 通过 b 、 e 处后瞬间感应开关自动断开. 已知导体棒 M 的质量为 m , 电阻为 R , 导体棒 N 的质量为 $2m$, 电阻为 $2R$, 两导体棒运动过程中始终与导轨接触良好且与导轨垂直, 重力加速度为 g , 不计导轨电阻及空气阻力.

- (1) 保持开关 S 断开, 求导体棒 M 通过感应开关前瞬间的速度大小;
- (2) 若固定导体棒 N , 导体棒 M 通过感应开关后瞬间闭合开关 S , 求导体棒 M 在水平导轨上运动的位移;
- (3) 若不固定导体棒 N , 导体棒 M 通过感应开关后瞬间闭合开关 S , 求导体棒 N 上产生的焦耳热.



2024 届高三 12 月“六校”(清中、河中、北中、惠中、阳中、茂中)联合摸底考试·物理 参考答案、提示及评分细则

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 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。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	D	C	D	A	C	B	A

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题有多个选项符合要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有错选的得 0 分。

题号	8	9	10
答案	CD	AB	AB

1. D 中子轰击 $^{235}_{92}\text{U}$ 的核反应方程为 $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{141}_{56}\text{Ba} + ^{92}_{36}\text{Kr} + 3^1_0\text{n}$, X 为中子, A 错误。 $^{141}_{56}\text{Ba}$ 发生衰变的核反应方程为 $^{141}_{56}\text{Ba} \rightarrow ^{141}_{57}\text{La} + ^0_{-1}\text{e}$, 是 β 衰变, B 错误。放射性元素半衰期的长短与原子所处的物理状态(压强、温度等)、化学状态(单质或化合物)均无关, C 错误。 $^{235}_{92}\text{U}$ 裂变过程释放能量,生成的新原子核更稳定,则 $^{141}_{56}\text{Ba}$ 、 $^{92}_{36}\text{Kr}$ 的比结合能都比 $^{235}_{92}\text{U}$ 的大, D 正确。

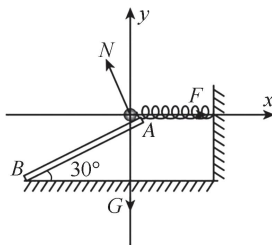
2. C 由题图可知, b 光发生了全反射, a 光没有发生全反射,即 a 光发生全反射的临界角 C_a 大于 b 光发生全反射的临界角 C_b , 根据 $\sin C = \frac{1}{n}$, 知 a 光的折射率小, 即 $n_a < n_b$, 根据 $n = \frac{c}{v}$, 知 $v_a > v_b$, A 错误; 根据 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$, 当 i 相等时, $r_a > r_b$, B 错误; a 光束向 A 端平移, 射到圆面的入射角增大到大于临界角, 发生全反射, 故 C 正确; 根据条纹间距公式 $\Delta x = \frac{l}{d}\lambda$ 知, 用 a 光时条纹间距大, D 错误。

3. D 汽车刹车做匀变速直线运动, 注意驾驶员在反应时间里没有操作车, 故汽车仍做匀速直线运动, 根据图像得出初速度、反应时间等, 根据匀变速直线运动规律求解。驾驶员在反应时间里没有操作车, 汽车仍做匀速直线运动, 酒后驾驶将明显增加反应时间, 图乙对应于酒后驾驶, 故 A 错误; 设驾驶员饮酒前、后的反应时间分别为 t_1 、 t_2 , 由图线可得 $t_1 = 0.5 \text{ s}$, $t_2 = 1.5 \text{ s}$; 汽车初速度 $v_0 = 30 \text{ m/s}$, 正常驾驶时的减速时间为 $t_3 = 4.0 \text{ s}$, 由图线可得正常驾驶时的感知制动距离为 $s = v_0 t_1 + \frac{v_0 + 0}{2} t_3 = 75 \text{ m}$, 同理, 可求出酒后驾驶时的感知制动距离为 $s' = 105 \text{ m}$, BC 错误; 根据 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 可得正常驾驶时的平均速度 $\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{75}{4.5} \text{ m/s} \approx 16.7 \text{ m/s}$, 同理, 可求出酒后驾驶时的平均速度 $\bar{v}' = \frac{105}{5.5} \approx 19.1 \text{ m/s}$, D 正确。

4. A 根据热力学第一定律, 气体内能增量 $\Delta U = W + Q = 800 \text{ J} - 300 \text{ J} = 500 \text{ J}$, 对于一定质量的理想气体, 内能增加温度必然升高, A 正确。

5. C 人造地球卫星绕地球做匀速圆周运动, 根据万有引力提供向心力得 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 r = ma$, 在地球表面, 根据万有引力等于重力, 得 $G \frac{Mm}{R^2} = mg$ 可得, $GM = gR^2$, 联立解得 $v = \sqrt{\frac{gR}{2}} < \sqrt{gR} = 7.9 \text{ km/s}$, 周期 $T = 4\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$, 加速度 $a = \frac{g}{4}$, ABD 正确, C 错误。

6. B 木板撤去前, 小球处于平衡态, 受重力、支持力和弹簧的拉力, 如图所示; 根据共点力平衡条件, 有 $F - N \sin 30^\circ = 0$, $N \cos 30^\circ - G = 0$, 解得 $N = \frac{2\sqrt{3}}{3} mg$, $F = \frac{\sqrt{3}}{3} mg$, 木板 AB 突然撤去后, 支持力消失, 重力和拉力不变, 合力等于支持力 N , 方向与 N 反向, 故加速度为 $a = \frac{N}{m} = \frac{2\sqrt{3}}{3} g$, 方向垂直木板向下。 B 正确, ACD 错误。



7. A 第一次不加电场, 小球恰好沿水平方向撞到斜面上, 采用逆向思维, 将其看成平抛运动, 则小球撞上斜面时与斜面的夹角为 θ , 设斜面倾角为 α , 即平抛运动位移方向与水平方向夹角为 α , 则平抛运动的末速度方向

与水平方向夹角为 $\alpha + \theta$, 则有, $\tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_0 t} = \frac{gt}{2v_0}$, $\tan(\alpha + \theta) = \frac{v_y}{v_x} = \frac{gt}{v_0}$, $2 \tan \alpha = \tan(\alpha + \theta)$, 第二次施加范围足够大, 竖直向下的匀强电场, 小球竖直方向的加速度变大, 初速度不变, 小球的逆运动为类平抛运动, 上述结论 $2 \tan \alpha = \tan(\alpha + \theta)$, 依然成立, 所以小球仍然水平撞击斜面, A 正确; 不加电场时, 设小球运动时间为 t , 有 $v_y = v_0 \sin(\alpha + \theta) = gt$, 施加电场后, 小球的加速度变大, 设小球运动时间为 t' , 则有 $v_y = v_0 \sin(\alpha + \theta) = at'$, $a > g$, 所以 $t' < t$, 加电场后, 小球的水平分速度不变, 小球做平抛运动的水平位移 $x' = v_x t'$, 变小, 而 $\tan \alpha = \frac{y'}{x'}$ 故竖直分位移 y' 变小, 即撞击点在 B 点下方, BC 错误; 加电场与不加电场小球水平方向速度 v_x 不变, 所以两次撞击斜面时的速度一样大, D 错误。

8. CD 动车的功率恒定, 根据 $P = F_{\text{牵}} v$ 可知动车的牵引力减小, 根据牛顿第二定律得 $F_{\text{牵}} - f = ma$; 可知动车的加速度减小, 所以动车做加速度减小的加速运动, AB 错误; 当加速度为 0 时, 牵引力等于阻力, 则额定功率为 $P = f v_m$, C 正确; 根据动能定理得 $W = \frac{1}{2} m v_m^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$, D 正确。

9. AB 因原线圈电压有效值不变, 根据 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2}$ 可知, 副线圈两端电压不变, A 正确; 出现火警时, R_T 阻值减小, 则副线圈电流变大, 通过 R_1 的电流变大, 则 $P = IU$ 可知, 副线圈的功率变大, 即原线圈输入功率变大, B 正确, C 错误; 因副线圈电压不变, 而 R_1 和 R_0 两端电压变大, 可知 R_T 两端电压减小, D 错误。

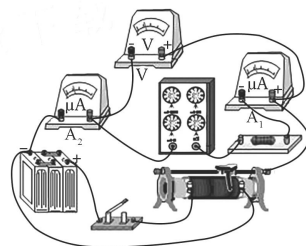
10. AB 小球 P 沿着斜面向下运动过程中, 匀强电场的电场力做正功, 电荷 Q 产生的电场对 P 做负功, 两个电场力的合力不一定沿斜面向下, 则电场力不一定做正功, 可能做负功, 则电势能可能增大, A 正确; 根据牛顿第二定律得, 小球在 N 点的加速度 $a = \frac{F_{\text{合}}}{m} = \frac{qE + mg \sin \alpha - k \frac{q^2}{s_0^2}}{m}$, B 正确; 根据动能定理知, 当小球返回到 N 点, 由于重力做功为零, 匀强电场的电场力做功为零, 电荷 Q 的电场对 P 做功为零, 则合力做功为零, 知道到达 N 点的速度为零, 所以小球不可能撞到小球 Q , C 错误; 当小球所受的合力为零时, 速度最大, 即 $k \frac{q^2}{x^2} + k_0 x_0 = qE + mg \sin \alpha$, 则压缩量等于 $\frac{qE + mg \sin \alpha}{k_0}$, 小球的速度不是最大, D 错误。

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (1) 连线如图所示 (2 分) (2) $I_1 (R + R_0 + r_1)$ (2 分)

$$\frac{I_1 (R + R_0 + r_1)}{I_2 - I_1} \quad (2 \text{ 分})$$

解析: (2) 根据电路的结构及并联电路的特点可知, 此时电压表两端的电压, 即电压表的满偏电压为 $U = I_1 (R + R_0 + r_1)$, 根据欧姆定律可知 $(I_2 - I_1) R_V = I_1 (R + R_0 + r_1)$, 解得 $R_V = \frac{I_1 (R + R_0 + r_1)}{I_2 - I_1}$ 。



12. (1) 左端 (2 分) 0.50 (2 分) (2) A (2 分) (3) $\frac{2m_0 g}{k} - 6m_0$ (2 分) (4) 正

确 (1 分) 能减小测量的偶然误差 (1 分)

解析: (1) 纸带从左到右相邻两计数点间距离逐渐增大, 即纸带从右往左做加速运动, 所以纸带的左端与吊盘相连。相邻两计数点间的时间间隔为 $T = \frac{5}{f} = 0.1 \text{ s}$, 根据逐差法可得 $a = \frac{(s_4 + s_5 + s_6) - (s_1 + s_2 + s_3)}{9T^2} = \frac{(3.12 + 3.60 + 4.08 - 1.60 - 2.09 - 2.60) \times 10^{-2}}{9 \times 0.01} \text{ m/s}^2 \approx 0.50 \text{ m/s}^2$;

(2) 对重物、槽码和吊盘组成的系统根据牛顿第二定律可知 $Mg + nm_0 g - (6 - n)m_0 g = (M + 6m_0)a$, 解得 $a = \frac{M - 6m_0}{M + 6m_0} g + \frac{2m_0 g}{M + 6m_0} n$, 所以 $a - n$ 图像为斜率为正且存在纵截距的倾斜直线。A 正确;

(3) 由 a 的表达式可知 $k = \frac{2m_0 g}{M + 6m_0}$, 解得 $M = \frac{2m_0 g}{k} - 6m_0$;

(4) 乙同学的说法是正确的, 但乙同学只通过一组数据测出 M , 而甲同学通过 6 组数据作出图像测出 M , 与乙相比, 甲同学做法的优点是能减小测量的偶然误差。

13. 解: (1) P 点的振动位移随时间变化关系为 $y = 2 \cos(\pi t + \pi) \text{ cm}$, 则振动周期为 $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2 \text{ s}$ (2 分)

根据波形图可知简谐横波的波长为 $\lambda = 40 \text{ m}$ (1 分)

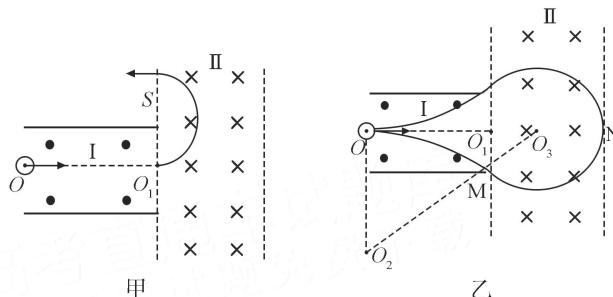
该简谐横波的波速 $v = \frac{\lambda}{T} = 20 \text{ m/s}$ (1 分)

(2) 当某质点位于平衡位置时, 其两侧与它平衡位置间距相等的质点速度相同。平衡位置的振动状态传播到 MN 中点的距离为 $\Delta x = \frac{\lambda}{4} + n \frac{\lambda}{2} (n = 0, 1, 2, \dots)$ (2 分)

经过的时间为 $t = \frac{\Delta x}{v}$ (2分)

解得 $t = (n+0.5)\pi(n=0,1,2,\dots)$ (1分)

14. 解: (1) 由题可知粒子在极板间受电场力和洛伦兹力平衡, 由粒子带正电可得电场强度方向竖直向上 (1分)
设大小为 E , 有: $qE = Bqv$ ① (2分)
解得: $E = Bv$ (1分)



(2) 从 O_1 进入磁场 II 偏转后从点 S 飞出, 如图, 设轨道半径为 R_2 , 由几何关系得: $S = 2R_2$ ② (1分)

又 $2Bqv = \frac{mv^2}{R_2}$ ③ (1分)

解得: $S = \frac{mv}{Bq}$ (1分)

(3) 由题可知撤去电场后粒子恰能飞出极板并回到 O 点, 其轨迹如图所示: 设在磁场 I 中偏转半径为 R_1 , 则 $Bqv = \frac{mv^2}{R_1}$ ④ (1分)

联立③④得: $R_1 = 2R_2$ ⑤ (1分)

由几何关系得: $\frac{d}{R_1 - d} = \frac{R_2}{R_1}$ ⑥ (1分)

联立⑤⑥解得 $R_2 = \frac{3}{2}d$ ⑦ (1分)

$O_3O_1 = \sqrt{R_2^2 - d^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}d$ ⑧ (1分)

故磁场 II 区域的宽度至少为 $O_1N_{\min} = \frac{3}{2}d + \frac{\sqrt{5}}{2}d = \frac{3+\sqrt{5}}{2}d$ ⑨ (1分)

15. 解: (1) 由题意可知导体棒 M 到达 b, e 前已做匀速直线运动, 由法拉第电磁感应定律得 $E = BLv$ (1分)

由闭合电路欧姆定律得 $I = \frac{E}{2R}$ (1分)

由平衡条件得 $mgsin\theta = BIL$ (2分)

解得 $v = \frac{2mgRsin\theta}{B^2L^2}$ (1分)

(2) 若固定导体棒 N , 导体棒 M 通过感应开关后瞬间闭合开关 S , 导体棒 M, N 构成回路, 最终导体棒 M 静止, 由法拉第电磁感应定律得 $\bar{E} = \frac{BL\Delta x}{\Delta t}$ (1分)

由闭合电路欧姆定律得 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{3R}$ (1分)

对导体棒 M , 由动量定理得 $-B\bar{I}L\Delta t = 0 - mv$ (1分)

解得 $\Delta x = \frac{6m^2gR^2sin\theta}{B^4L^4}$ (1分)

(3) 若不固定导体棒 N , 导体棒 M 通过感应开关后瞬间闭合开关 S , 导体棒 M, N 组成的系统动量守恒, 最终它们共速, 则 $mv = 3mv_{共}$ (2分)

由能量守恒定律得 $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 3mv_{共}^2 + Q$ (2分)

导体棒 N 上产生的焦耳热为 $Q_N = \frac{2R}{R+2R}Q$ (2分)

解得 $Q_N = \frac{8m^3g^2R^2sin^2\theta}{9B^4L^4}$ (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）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

