

2023年江西省高三12月份联考 物理试卷

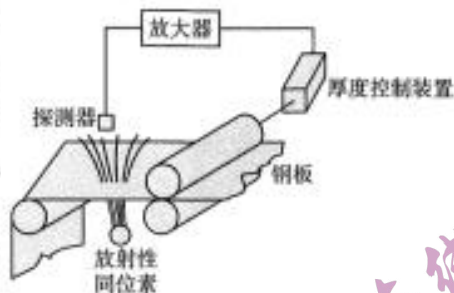
本试卷满分 100 分，考试用时 75 分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容：高考全部内容。

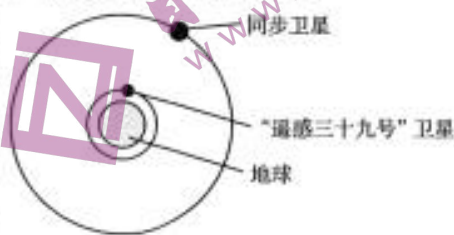
一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 轧钢厂热轧机上的射线测厚仪的示意图如图所示，该仪器探测到的射线强度与钢板的厚度有关。已知车间采用放射性同位素 ^{90}Ir 作为放射源，通过 β 衰变获得 γ 射线，半衰期为 74 天，适合透照厚度为 20 mm~100 mm 的钢板，下列说法正确的是



- A. 若衰变产生的新核用 X 表示，则 ^{90}Ir 的衰变方程为 $^{90}\text{Ir} \rightarrow ^{90}\text{X} + ^{-1}_0\text{e}$
- B. 衰变过程遵循核电荷数守恒，但不遵循质量数守恒和动量守恒
- C. 若钢板厚度标准为 50 mm，则探测器得到的射线变弱时，说明钢板厚度小于 50 mm
- D. 若有 12 个放射性同位素 ^{90}Ir 原子，则经过 148 天后一定还剩 3 个没有衰变

2. 北京时间 2023 年 10 月 5 日 8 时 24 分，我国在西昌卫星发射中心使用“长征二号”丁遥八十四运载火箭成功将“遥感三十九号”卫星送入太空。其中“遥感三十九号”卫星的工作轨道高度约为 700 km，“遥感三十九号”卫星、地球同步卫星绕地球飞行的轨道如图所示。

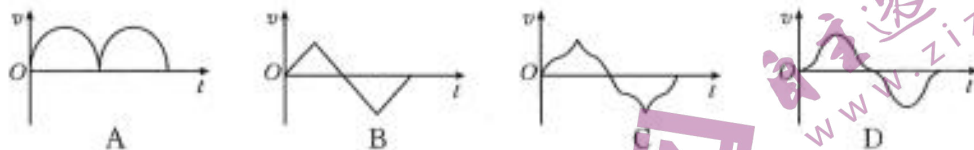


下列说法正确的是

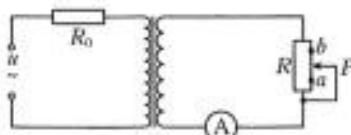
- A. 同步卫星运行的角速度大于“遥感三十九号”卫星运行的角速度
- B. 地球同步卫星在运行轨道上处于完全失重状态，该处的重力加速度为零
- C. “遥感三十九号”卫星通过加速后在更高圆轨道稳定运行的速度小于在低轨道上运行的速度
- D. 地球同步卫星绕地球运行的线速度小于静止于赤道上的物体随地球自转的线速度

【高三物理 第 1 页(共 6 页)】

3. 如图所示, 竖直平面内固定着等量同种正点电荷 P 、 Q , 在 P 、 Q 连线的中垂线上的 A 点由静止释放一个负点电荷, 该负点电荷仅在电场力的作用下运动, 下列关于该负点电荷的速度—时间图像, 可能正确的是



4. 某理想变压器原、副线圈匝数分别为 n_1 、 n_2 , 原线圈与定值电阻 R_0 串联后接入输出电压大小恒定的正弦交流电源, 副线圈电路中接有理想交流电流表和滑动变阻器 R (最大阻值为 R_0), 开始时滑片 P 位于滑动变阻器电阻丝的中央位置, 如图所示。现将滑片 P 向下滑至电阻丝距下端长度四分之一处的 a 点时, 电流表的示数记为 I_1 , 将滑片 P 向上滑至电阻丝距下端长度四分之三处的 b 点时, 电流表的示数记为 I_2 , 已知 $I_1 : I_2 = 1 : 2$, 则 $n_1 : n_2$ 为



- A. $1 : 2$ B. $4 : 1$ C. $1 : 4$ D. $2 : 1$
5. 如图所示, 垂直纸面向里的匀强磁场区域, 磁感应强度大小为 B , 边界分别是半径为 R 和 $2R$ 的同心圆, O 为圆心。在圆心 O 处有一粒子源 (图中未画出), 在纸面内沿各个方向发射出比荷为 $\frac{q}{m}$ 的带负电的粒子, 速度连续分布且粒子间的相互作用力可忽略不计, 这些带电粒子受到的重力也可以忽略不计, 已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。若所有的粒子都不能射出磁场, 则下列说法正确的是

- A. 粒子速度的最大值为 $\frac{qBR}{4m}$
- B. 某粒子恰好不从大圆边界射出磁场, 其在磁场中运动的时间为 $\frac{127\pi m}{90qB}$ (不考虑粒子再次进入磁场的情况)
- C. 某粒子恰好不从大圆边界射出磁场, 其在磁场中运动的时间为 $\frac{4\pi m}{3qB}$ (不考虑粒子再次进入磁场的情况)
- D. 粒子速度的最大值为 $\frac{2qBR}{m}$



6. 日晕是一种大气的光学现象, 在一定的气象条件下, 空气中的水蒸气会变成正六棱柱状的小冰晶。太阳光穿过小冰晶时发生折射, 看上去在太阳的周围出现一个圆形的光圈, 这就是日晕。日晕半径的视角最常见的是 22° , 如图所示, 太阳光沿截面方向射向正六棱柱状的小冰晶一侧面, 从另一侧面射出, 当最后的出射角等于最初的人射角时, 偏向角 D (光线经过冰晶折射偏转的角度) 最小, 这时出射光线若到达人的眼睛, 人看到的的就是 22° 晕 (偏向角为 22°), 则冰晶的折射率 n 为



- A. $2\sin 41^\circ$ B. $1.8\sin 22^\circ$ C. $2\sin 22^\circ$

7. 如图所示,水平面上 O 点的左侧光滑,右侧粗糙且足够长,有 5 个质量均为 m 的完全相同的滑块(均可视为质点),滑块间均用长度为 L 的水平轻质细杆相连,滑块 1 恰好位于 O 点,滑块 2、3、4、5 依次沿直线水平向左排开。现用水平恒力 F 作用在滑块 1 上,经观察发现第 5 个滑块到达 O 点时恰好静止,重力加速度大小为 g ,滑块与 O 点右侧水平面间的动摩擦因数均为 μ ,下列说法正确的是

A. 滑块 2 进入且滑块 3 未进入水平面粗糙部分时,系统整体的加速度大小为 $0.5\mu g$

B. 滑块 3 进入且滑块 4 未进入水平面粗糙部分时,滑块 3、4 间的轻杆对滑块 4 的作用力大小为 $\frac{1}{10}\mu mg$,方向水平向右

C. 滑块 4 刚进入水平面粗糙部分时,滑块 5 的速度大小为 $\sqrt{\frac{3\mu g L}{5}}$

D. 水平恒力 F 的大小为 $2\mu mg$

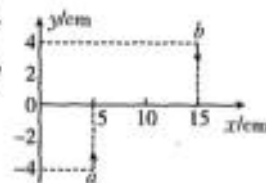
8. 如图所示,一列简谐横波沿 x 轴正方向传播,质点 a 、 b 是传播介质中的两个质点,其振幅均为 4 cm ,周期均为 6 s 。已知在 $t=0$ 时刻,质点 a 的坐标为 $(5\text{ cm}, -4\text{ cm})$,质点 b 的坐标为 $(15\text{ cm}, 4\text{ cm})$ 。下列说法正确的是

A. 该简谐横波的波长可能为 25 cm

B. 在 $t=2.5\text{ s}$ 时,质点 a 沿 y 轴正方向运动

C. 质点 b 振动 80 cm 的路程所用的时间为 60 s

D. 质点 a 从位移为 -4 cm 处运动回到平衡位置的最短时间为 1.5 s



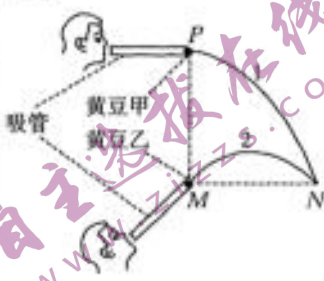
9. 如图所示,两人各自用吸管吹黄豆,黄豆甲从吸管末端 P 点水平射出的同时黄豆乙从另一吸管末端 M 点斜向上射出。经过一段时间后两黄豆恰好在 N 点相遇,曲线 1 和 2 分别为黄豆甲、乙的运动轨迹。若 M 点在 P 点正下方, M 点与 N 点位于同一水平线上,且 $PM=MN=L$,不计空气阻力,可将两黄豆看成质点,则下列说法正确的是

A. 两黄豆在 N 点相遇时的速度大小相等

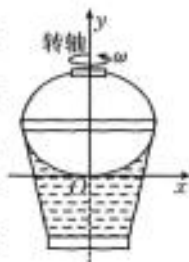
B. 黄豆甲在 P 点的速度等于黄豆乙在最高点的速度

C. 黄豆乙相对于 M 点上升的最大高度为 $\frac{L}{4}$

D. 黄豆甲在 P 点的速率等于黄豆乙在 M 点的速率



10. “水往低处流”是一种自然现象,同一滴水在水面的不同位置具有相同的重力势能,即水面是等势面。通常稳定状态下的水面为水平面,但将一桶水绕竖直固定中心轴以恒定的角速度 ω 转动,稳定时,水面呈凹状,如图所示。这一现象依然可用等势面解释:以桶为参考系,桶中的水还多受到一个“力”,同时水还将具有一个与该“力”对应的“势能”。为便于研究,在过桶竖

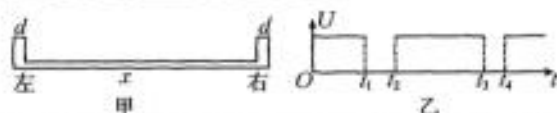


直轴线的平面上,以水面最低处为坐标原点 O 、以竖直向上为 y 轴正方向建立 xOy 直角坐标系,质量为 m 的小水滴(可视为质点)在这个坐标系下,因该“力”具有的“势能”可表示为 $E_{\text{势}} = -\frac{1}{2}m\omega^2 x^2$ 。该“势能”与小水滴的重力势能之和为其总势能,水会向总势能更低的地方流动,稳定时水面上的相同质量的水将具有相同的总势能。下列说法正确的是

- A. 与该“势能”对应的“力”的大小随 x 的增加而减小
- B. 稳定转动时桶中水面的纵截面为双曲线的一部分
- C. 若增大桶的角速度 ω ,则稳定时,凹液面的最低点位置应下降
- D. 小水滴距离 y 轴越远,该“势能”越小

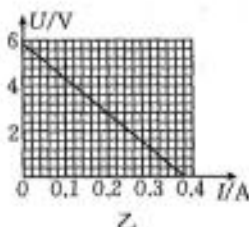
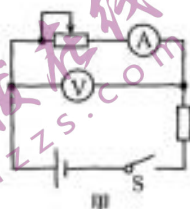
二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)某同学利用光电门和如图甲所示的遮光滑块测量匀变速直线运动的加速度。遮光滑块放在倾斜的导轨(图中未画出)上,用游标卡尺测得的遮光滑块两端的遮光片的宽度均为 d ,两遮光片间的距离为 x ,且 $x \gg d$ 。某次遮光滑块通过光电门时,左部的遮光片和右部的遮光片先后挡光,得到的电信号如图乙所示。已知电信号为零的区间对应光电门的挡光时间。当左部的遮光片通过光电门时,遮光滑块的速度大小为_____;从左部的遮光片开始挡光到右部的遮光片开始挡光,该段时间内遮光滑块的平均速度大小为_____;可得遮光滑块的加速度大小为_____。



12. (8 分)用如图甲所示的电路测某种电池的电动势和內阻,它的电动势 E 约为 6 V,內阻 r 为几欧。为防止调节滑动变阻器时造成短路,电路中用了一个定值电阻充当保护电阻,除待测电池外,可供使用的实验器材有:

- A. 电流表 A (量程为 0.6 A、內阻可忽略不计);
- B. 电压表 V (量程为 6 V、內阻约为 20 k Ω);
- C. 定值电阻 R_1 (阻值为 10 Ω);
- D. 定值电阻 R_2 (阻值为 150 Ω);
- E. 滑动变阻器 R_3 (阻值范围为 0~10 Ω 、允许通过的最大电流为 1 A);
- F. 滑动变阻器 R_4 (阻值范围为 0~50 Ω 、允许通过的最大电流为 1 A);
- G. 导线和开关若干。



(1)为了电路安全及便于操作,定值电阻应该选_____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”),滑动变阻器应_____。

选_____ (填“ R_3 ”或“ R_4 ”)。

(2) 接入符合要求的器材后, 闭合开关 S, 调节滑动变阻器的阻值, 读取电压表和电流表的示数。取得多组数据, 作出了如图乙所示的图线。根据图线得出该电池的电动势 $E=$ _____ V, 内阻 $r=$ _____ Ω 。(结果均保留两位有效数字)

13. (10分) 医院用的氧气瓶(导热性良好)如图所示, 氧气瓶通过细管和右边封闭的均匀玻璃直管(导热性良好, 且其容积相对氧气瓶的容积可以忽略不计)相连, 玻璃直管内用一很薄的水银片(质量和厚度不计)在玻璃管下方封闭了一段空气柱 A, 开始时瓶内氧气的压强为 10 个标准大气压, 封闭的空气柱 A 的长度为 8 cm, 随着氧气的使用, 一段时间后发现水银片上升了 12 cm(未到达玻璃管顶部), 使用过程中环境的热力学温度变成了原来的 $\frac{3}{4}$, 已知一个标准大气压为 76 cmHg, 氧气与空气均视为理想气体。求:

(1) 此时氧气瓶内的压强;

(2) 此时瓶内剩余氧气的质量占原来氧气总质量的百分比。

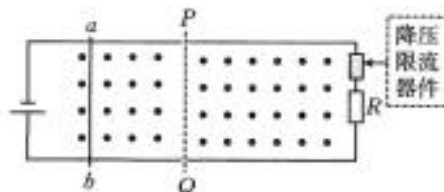


14. (13分) 如图所示, 宽度 $L=0.1\text{ m}$ 、足够长的平行导轨固定于绝缘水平面上, 左端接有电动势 $E=2.2\text{ V}$ 、内阻 $r=1\ \Omega$ 的电源, 右端接有一个降压限流器件(当电路电流大于 1 A 时相当于一个可变电阻而保持电流恒为 1 A, 电流小于 1 A 时相当于电阻为 0 的导线)和一个 $R=0.4\ \Omega$ 的定值电阻, 其他电阻不计, PQ 是分界线且与左右两端足够远, 导轨间有垂直导轨平面向上的匀强磁场, 磁场的磁感应强度大小 $B=0.8\text{ T}$, 导轨在 PQ 点各有一个断路小缺口, 不计电阻的金属杆 ab 从距 PQ 足够远处由静止释放, 在 PQ 的左侧, 金属杆与导轨间的动摩擦因数 $\mu=0.4$ 。在 PQ 的右侧, 金属杆与导轨间的摩擦可忽略不计。已知金属杆到达 PQ 之前已经在做匀速运动, 且速度大小为 15 m/s , 金属杆越过 PQ 时, 由于有缺口, 杆的速度大小立即减为原来的 60%, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:

(1) 金属杆 ab 的质量;

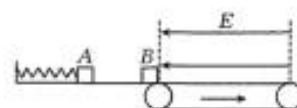
(2) 金属杆 ab 越过 PQ 后运动的距离;

(3) 整个过程中, 通过降压限流器件上的电荷量。



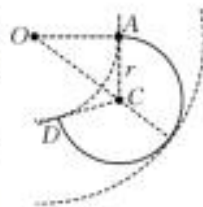
15. (17分) 如图所示, 平台和足够长的传送带处于同一高度, 平台右端与传送带左端无缝连接。传送带在电动机的带动下沿顺时针方向匀速转动。传送带上方所在区域存在水平向左的匀强电场。在平台左端固定一个轻质短弹簧, 一质量 $m=1\text{ kg}$ 的带正电的物块 B 静止在平台右端, 将另一个与物块 B 质量相同的绝缘物块 A 向左压缩弹簧(不拴连), 在与物块 B 的距离 $l=9\text{ m}$ 处由静止释放, 物块 A 向右运动恰好能与物块 B 接触。将物块 A 沿竖直方向切去一半(设为 A'), 然后压缩弹簧仍从距物块 B 为 l 处由静止释放, 物块 A' 与物块 B 发生弹性正碰, 碰撞前后物块 B 的电荷量不变, 且碰撞时间极短, 碰撞后物块 B 在传送带上运动, 经过时间 $t_1=0.4\text{ s}$ 后与传送带共速, 此时物块 B 的速度大小为碰撞后瞬间速度大小的一半, $A(A')$ 、 B 与平台、传送带间的动摩擦因数均为 $\mu=0.2$, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 弹簧始终在弹性限度内, 两物块均可视为质点。物块 A' 与物块 B 碰撞后撤去弹簧。

- (1) 求物块 A' 碰撞后滑行的距离;
- (2) 求物块 B 沿传送带向右运动的过程中克服电场力做的功及与传送带摩擦产生的热能;
- (3) 物块 B 能否与物块 A 再次相碰? 通过计算说明。

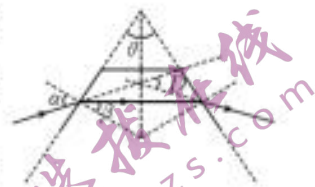


物理试卷参考答案

1. A 【解析】本题考查衰变,目的是考查学生的理解能力。 β 衰变的实质是原子核里的一个中子放出一个电子变为一个质子,反应过程中遵循质量数守恒、核电荷数守恒、动量守恒等,衰变方程为 ${}^A_Z\text{Ir} \rightarrow {}^A_{Z+1}\text{X} + {}^0_{-1}\text{e}$,选项 A 正确、B 错误;若钢板厚度标准为 50 mm,则探测器得到的射线变弱时,说明钢板厚度大于 50 mm,选项 C 错误;衰变规律满足的是统计规律,不能具体到个数,选项 D 错误。
2. C 【解析】本题考查万有引力,目的是考查学生的推理论证能力。卫星绕地球做匀速圆周运动,万有引力提供向心力,根据牛顿第二定律有 $G \frac{Mm}{r^2} = mr\omega^2$,解得 $\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ 。“遥感三十九号”卫星离地球较近, r 较小,角速度较大,所以同步卫星运行的角速度小于“遥感三十九号”卫星运行的角速度,选项 A 错误;地球同步卫星在运行轨道上处于完全失重状态,但该处的重力加速度并不为零,选项 B 错误;轨道越高,“遥感三十九号”卫星运行的线速度越小,选项 C 正确;地球同步卫星运行的角速度和地球自转的角速度相等,由 $v = \omega r$ 可知,地球同步卫星绕地球运行的线速度大于静止于赤道上的物体随地球自转的线速度,选项 D 错误。
3. D 【解析】本题考查带电粒子在电场中的运动,目的是考查学生的推理论证能力。解答此题的关键是找到负点电荷受到的合力最大的点在 A 点的上面还是下面。当 A 点距离 P、Q 连线很远时,负点电荷受到的合力先增大后减小,加速度先增大后减小,过 P、Q 连线后度先增大后减小,且在某一区域内做往复运动,选项 D 正确,A、C 错误;负点电荷受到的合力是变力,不会做匀变速运动,选项 B 错误。
4. D 【解析】本题考查理想变压器,目的是考查学生的推理论证能力。设 $\frac{n_1}{n_2} = k$,当滑动变阻器接入电路的阻值为 R 时,电流表示数为 I ,则副线圈电压为 IR ,原线圈电压为 kIR ;原线圈电流为 $\frac{I}{k}$,则 $U = \frac{I}{k}R_0 + kIR$ 为定值,根据题意有 $U = \frac{I_1}{k}R_0 + kI_1 \times \frac{3}{4}R_0$, $U = \frac{I_2}{k}R_0 + kI_2 \times \frac{1}{4}R_0$,已知 $I_1 : I_2 = 1 : 2$,解得 $k = 2$,即 $n_1 : n_2 = 2 : 1$,选项 D 正确。
5. B 【解析】本题考查带电粒子在磁场中的运动,目的是考查学生的推理论证能力。如图所示,假设某粒子从 A 点射出时恰好不从大圆边界射出,则有 $R^2 + r^2 = (2R - r)^2$,解得 $r = \frac{3}{4}R$,由洛伦兹力提供向心力,有 $qvB = m \frac{v^2}{r}$,解得 $v = \frac{3qBR}{4m}$,选项 A、D 错误;由几何关系可知 $\angle ACD = 106^\circ$,该粒子在磁场中运动的时间 $t_m = \frac{(360^\circ - 106^\circ)}{360^\circ} \cdot \frac{2\pi m}{qB} = \frac{127\pi m}{90qB}$,选项 B 正确、C 错误。



6. A 【解析】本题考查光的折射,目的是考查学生的创新能力。如图所示,由折射定律有 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$,由最后的出射角等于最初的人射角,根据几何关系得 $\angle D = 2(\alpha - \beta) = 22^\circ$, $\beta = \frac{1}{2}\theta = 30^\circ$,解得 $\alpha = 41^\circ$, $n = 2\sin 41^\circ$,选项 A 正确。



7. C 【解析】本题考查牛顿运动定律,目的是考查学生的推理论证能力。滑块 2 进入且滑块 3 未进入水平面粗糙部分时,对整体有 $F - 2\mu mg = 5ma$,解得 $a = \frac{1}{10}\mu g$,选项 A 错误;滑块 3 进入且滑块 4 未进入水平面粗糙部分时,对系统受力分析有 $F - 3\mu mg = 5ma_1$,解得 $a_1 = -\frac{1}{10}\mu g$,负号表示方向水平向左,故轻杆对滑块 4 的作用力水平向左,选项 B 错误;由 $F \times 3L - \mu mgL - \mu mg \times 2L - \mu mg \times 3L = \frac{1}{2} \times 5mv^2$,解得 $v = \sqrt{\frac{3\mu gL}{5}}$,选项 C 正确;从滑块 1 开始运动到滑块 5 运动到 O 点的过程,有 $F \times 4L - \mu mgL - \mu mg \times 2L - \mu mg \times 3L - \mu mg \times 4L = 0$,解得 $F = 2.5\mu mg$,选项 D 错误。

8. BD 【解析】本题考查机械波,目的是考查学生的理解能力。由 $T = 6\text{ s}$ 可知,质点 a 从位移 m 处运动回到平衡位置的最短时间为 1.5 s ,选项 D 正确;由 $10\text{ cm} = n\lambda + \frac{\lambda}{2}$ ($n = 0, 1, 2, \dots$),可知该列简谐横波的波长不可能为 25 cm ,选项 A 错误;在 $t = 2.5\text{ s}$ 时,质点 a 沿 y 轴正方向运动,选项 B 正确;质点 b 振动 80 cm 的路程所用的时间为 30 s ,选项 C 错误。

9. BC 【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的推理论证能力。黄豆乙从 M 点运动到最高点的过程中速率一直减小,所以黄豆甲在 P 点的速率小于黄豆乙在 M 点的速率,选项 D 错误;设黄豆甲做平抛运动的时间为 t ,则黄豆乙做斜抛运动的时间也为 t ,根据斜抛运动的对称性可知,黄豆乙从 M 点运动到最高点的水平位移大小为 $0.5L$,黄豆甲在 P 点的速度大小 $v_1 = \frac{L}{t}$,黄豆乙到达最高点的速度大小 $v_2 = \frac{0.5L}{0.5t} = \frac{L}{t}$,有 $v_1 = v_2$,选项 B 正确;对黄豆甲从 P 点运动到 N 点的过程,在竖直方向上有 $L = \frac{1}{2}gt^2$, $v_{1y} = gt = \sqrt{2gL}$,在水平方向上有 $v_1 = \frac{L}{t} = \sqrt{\frac{gL}{2}}$,黄豆甲到达 N 点时的速度大小 $v_{甲} = \sqrt{v_1^2 + v_{1y}^2} = \sqrt{\frac{5gL}{2}}$,黄豆乙在 M 点的竖直方向分速度大小满足 $v_{2y}^2 = 2g \times \frac{L}{4}$,则 $v_{2y} = \sqrt{\frac{gL}{2}}$, $v_{2x} = \frac{L}{t} = \sqrt{\frac{gL}{2}}$,由运动的合成与分解得黄豆乙在 N 点的速度大小 $v_{乙} = \sqrt{v_{2x}^2 + v_{2y}^2} = \sqrt{gL}$, $v_{甲}$ 与 $v_{乙}$ 不相等,选项 A 错误;对黄豆乙从 M 点运动到最高点的过程,由逆向思维得黄豆乙上升的最大高度 $h = \frac{1}{2}g(\frac{t}{2})^2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2}gt^2 = \frac{L}{4}$,选项 C 正确。

10. CD 【解析】本题考查“势能”,目的是考查学生的模型建构能力。

【高三物理·参考答案 第 2 页(共 5 页)】

$E_{\text{势}} = -\frac{1}{2}m\omega^2 x^2$ 可知,距离 y 轴越远,该“势能”越小,选项 D 正确;设这个“力”为 F ,则 $F_{\text{合}} = E_{\text{势1}} - E_{\text{势2}} = 0 - (-\frac{1}{2}m\omega^2 x^2)$,即 $F = \frac{1}{2}m\omega^2 x$,故该“势能”对应的“力”的大小随 x 的增加而增大,选项 A 错误;由于整个水面上,质量相等的小水滴的总势能相等,在 O 点处小水滴的总势能为零,则一个小水滴在该水面上任何位置的重力势能与该“势能”的和均为零,即 $mgy - \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 = 0$,整理可得 $y = \frac{\omega^2}{2g}x^2$,因此稳定时,桶中水面的纵截面为抛物线的一部分,选项 B 错误;由 $y = \frac{\omega^2}{2g}x^2$ 可知,若增大桶的角速度 ω ,则抛物线会变扁,故凹液面的最低点位置应降低,选项 C 正确。

11. $\frac{d}{t_2 - t_1}$ (2分) $\frac{x}{t_3 - t_1} (\frac{x+d}{t_3 - t_1}$ 也给分) (2分) $\frac{d^2[(t_2 - t_1)^2 - (t_1 - t_3)^2]}{2x(t_1 - t_3)^2(t_2 - t_1)^2}$ (其他形式,只要正确,均给分) (2分)

【解析】本题考查匀变速直线运动,目的是考查学生的实验探究能力。

已知电信号为零的区间对应光电门的挡光时间,左部的遮光片通过光电门时,对应在 $t_1 \sim t_2$ 时间段,遮光片的速度大小 $v_1 = \frac{d}{t_2 - t_1}$;从左部的遮光片开始挡光到右部的遮光片离开光电门,该段时间内遮光滑块的平均速度大小 $v = \frac{x}{t_3 - t_1}$;由 $v^2 - v_1^2 = 2ax$,解得遮光滑块的加

速度大小 $a = \frac{(\frac{d}{t_1 - t_3})^2 - (\frac{d}{t_2 - t_1})^2}{2x} = \frac{d^2[(t_2 - t_1)^2 - (t_1 - t_3)^2]}{2x(t_1 - t_3)^2(t_2 - t_1)^2}$ 。

12. (1) R_1 (2分) R_1 (2分)

(2) 5.8 (5.7~5.9 均给分) (2分) 5.3 (5.0~5.5 均给分) (2分)

【解析】本题考查测电源电动势和内阻,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 电池的电动势约为 6 V,电流表的量程为 0.6 A,故电路中的总电阻应该大于 $\frac{6 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 10 \Omega$,定值电阻应选择 R_1 ,滑动变阻器 R_3 接入电路的最大电阻太小,不适合调节,所以滑动变阻器应选 R_2 。

(2) 图线纵轴截距为电池的电动势,可得 $E = 5.8 \text{ V}$ 。图线的斜率 $k = R_1 + r = \frac{E}{I} = \frac{5.8}{0.38} \Omega = 15.3 \Omega$,解得 $r = 5.3 \Omega$ 。

13. **【解析】**本题考查气体实验定律,目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 对封闭的空气柱 A: 初始时 $p_1 = 760 \text{ cmHg}$, $L_1 = 8 \text{ cm}$,热力学温度为 T_1

末态时 $L_2 = L_1 + 12 \text{ cm} = 8 \text{ cm} + 12 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$,热力学温度 $T_2 = 0.75 T_1$

设玻璃管的横截面积为 S ,因此有 $\frac{p_1 L_1 S}{T_1} = \frac{p_2 L_2 S}{T_2}$ (3分)

解得 $p_2 = 228 \text{ cmHg}$ (2分)

(2) 设氧气的容积为 V ,设剩下的氧气被压缩到 10 个标准大气压、热力学温度为 T_1 状态

下的体积为 V_2 , 则有 $\frac{p_2 V}{0.75 T_1} = \frac{p_1 V_2}{T_1}$ (2分)

解得 $V_2 = 0.4V$ (1分)

因此瓶内剩余氧气的质量占原来氧气总质量的百分比为 $\frac{m_2}{m} \times 100\% = \frac{V_2}{V} \times 100\% = 40\%$ 。

(2分)

14. 【解析】本题考查电磁感应, 目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 金属杆做匀速运动, 受到的安培力大小 $F = BIL$ (1分)

根据受力平衡有 $F = \mu mg$ (1分)

根据闭合电路欧姆定律有 $E = BLv = Ir$ (1分)

解得 $m = 0.02 \text{ kg}$ 。 (1分)

(2) 金属杆越过 PQ 后速度大小变为 $v_1 = 60\%v = 9 \text{ m/s}$

如果器件电阻为零, 电路中的电流 $I_1 = \frac{BLv_1}{R} = 1.8 \text{ A}$ (1分)

所以当金属杆速度大小减为 $v_2 = \frac{1 \text{ A} \times R}{BL} = 5 \text{ m/s}$ 时

器件电阻恰为零, 此减速过程中, 通过金属杆的电流恒为 $I_2 = 1 \text{ A}$ (1分)

从 v_1 到 v_2 的过程中, 金属杆所受安培力不变, 做匀减速直线运动, 根据牛顿第二定律有

$BIL - \mu mg = ma$ (1分)

解得 $a = 4 \text{ m/s}^2$

从 v_1 到 v_2 的过程中, 金属杆运动的时间 $t_1 = \frac{v_1 - v_2}{a} = 1 \text{ s}$ (1分)

金属杆运动的距离 $x_1 = v_1 t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2 = 7 \text{ m}$ (1分)

之后器件电阻为零, 金属杆做加速度减小的减速运动直到静止, 根据动量定理有

$-F_{\text{安}} \Delta t = m \Delta v$ (1分)

即 $-BIL \cdot \Delta t = -BL \frac{BLv}{R} \cdot \Delta t = -\frac{B^2 L^2 x_2}{R} = m(0 - v_2)$

解得金属杆减速运动的距离 $x_2 = 6.25 \text{ m}$

综上, 金属杆越过 PQ 后运动的距离 $x = x_1 + x_2 = 13.25 \text{ m}$ 。 (1分)

(3) 金属杆匀减速运动时通过降压限流器件的电荷量 $q_1 = I_2 t_1 = 1 \text{ C}$ (1分)

金属杆做加速度减小的减速运动直到静止, 通过降压限流器件的电荷量 $q_2 = \frac{\Delta \Phi}{R} = \frac{BLx_2}{R} =$

1.25 C (1分)

综上, 通过降压限流器件的电荷量 $q = q_1 + q_2 = 2.25 \text{ C}$ 。 (1分)

15. 【解析】本题考查动量守恒定律, 目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 从释放物块 A 到 A 恰好与物块 B 接触的过程中, 由能量守恒定律可知

弹簧弹性势能 $E_p = \mu mgl$ (1分)

【高三物理·参考答案 第4页(共5页)】

设物块 A' 与物块 B 碰撞前瞬间的速度大小为 v_0 ，从释放物块 A' 到物块 A' 与物块 B 碰撞前瞬间，由能量守恒定律有 $E_p = 0.5\mu mg l + \frac{1}{2} \times 0.5mv_0^2$ (1分)

解得 $v_0 = 6 \text{ m/s}$

物块 A' 和物块 B 发生弹性正碰，设碰撞后瞬间物块 A' 的速度为 v ，物块 B 的速度为 v_B ，有 $0.5mv_0 = 0.5mv + mv_B$ (1分)

$$\frac{1}{2} \times 0.5mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 0.5mv^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1分)$$

解得 $v = -2 \text{ m/s}$, $v_B = 4 \text{ m/s}$

碰撞后物块 A' 反向运动，碰撞后对物块 A' 有 $-0.5\mu mg x = 0 - \frac{1}{2} \times 0.5mv^2$ (1分)

解得 $x = 1 \text{ m}$ 。 (1分)

(2) 传送带的速度大小 $v_B = \frac{v_0}{2} = 2 \text{ m/s}$ ，设物块 B 受到的电场力大小为 F ，物块 B 减速到与传送带速度相同的过程中有 $F + \mu mg = ma_1$ (1分)

物块 B 减速时的加速度大小 $a_1 = \frac{v_B - v_0}{t_1} = 5 \text{ m/s}^2$ (1分)

物块 B 减速到与传送带速度相同时向右运动的位移大小 $x_1 = \frac{v_B + v_0}{2} \cdot t_1 = 1.2 \text{ m}$ (1分)

物块 B 与传送带的相对位移大小 $\Delta x_1 = x_1 - v_B t_1 = 0.4 \text{ m}$ (1分)

解得 $F = 3 \text{ N}$

物块 B 与传送带速度相等后，电场力大于最大静摩擦力，物块 B 将向右继续减速运动，有 $F - \mu mg = ma_2$ (1分)

设物块 B 从与传送带共速到减速为零的过程中位移大小为 x_2 ，时间为 t_2 ，有 $v_B = a_2 t_2$

$$x_2 = \frac{v_B}{2} \cdot t_2 = 2 \text{ m}$$

物块 B 与传送带的相对位移大小 $\Delta x_2 = v_B t_2 - x_2 = 2 \text{ m}$ (1分)

物块 B 从碰撞后到向右减速为零的过程中，电场力做负功，电势能增加量为 ΔE_p ，有 $\Delta E_p = F(x_1 + x_2) = 9.6 \text{ J}$ (1分)

物块 B 与传送带摩擦产生的热能 $Q = \mu mg(\Delta x_1 + \Delta x_2) = 4.8 \text{ J}$ 。 (1分)

(3) 物块 B 速度为零后，以加速度大小 a_2 向左加速运动，离开传送带时的位移大小 $x_3 = x_1 + x_2$

设物块 B 离开传送带时的速度大小为 v_B' ，有 $v_B'^2 = 2a_2 x_3$ (1分)

设物块 B 在平台上向左运动减速到零的位移大小为 x_B ，有 $-\mu mg x_B = 0 - \frac{1}{2}mv_B'^2$ (1分)

解得 $x_B = 1.6 \text{ m}$

因 $x_B > x$ ，故物块 B 会与物块 A' 发生第二次碰撞。 (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