

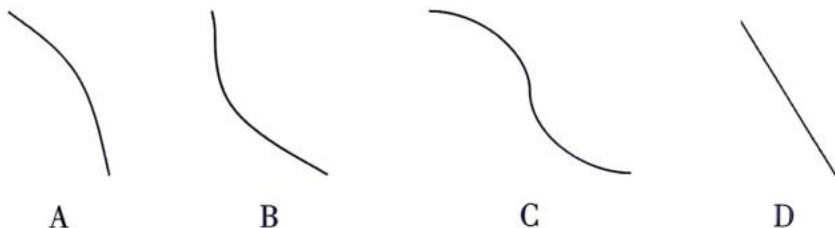
物 理

考生注意：

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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。

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 4 分,共 32 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。

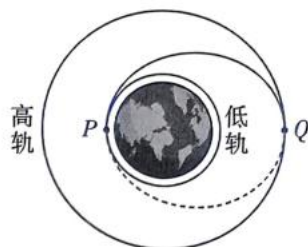
1. 2024 年 1 月 8 日,国内某科技公司在其官网上公布了成功研发出微型原子能电池的消息。这是中国在核电池领域的一项重大突破。核电池将 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰变释放核能的一部分转换成电能, $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的衰变方程为 $^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{234}_{92}\text{U} + X$, 下列说法正确的是
 - A. 该现象证实了原子的核式结构模型
 - B. 衰变方程中的 X 为氦核
 - C. 长期处在低温环境下会影响 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的半衰期从而影响电池寿命
 - D. $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的比结合能比 $^{234}_{92}\text{U}$ 的比结合能小
2. 为庆祝七十周年校庆,合肥六中在广场中央悬挂了庆贺条幅。若条幅质量分布均匀,上端固定,下端未悬挂任何物体,在水平恒定风力的作用下,条幅稳定时的形态可能正确的是



3. 2024 年 10 月 30 日,神舟十九号载人飞船成功发射。为与天宫空间站对接,飞船从近地圆轨道的 P 点点火加速,进入椭圆轨道,再从椭圆轨道的远地点 Q 点火加速,进入高轨圆轨

道。关于此过程,以下说法正确的是

- A. 在 P 点点火加速后到 Q 点的过程中,飞船的动能一直增大
- B. 在椭圆轨道 P 点时,飞船的加速度小于在近地圆轨道的加速度
- C. 变轨完成后,飞船在新轨道的机械能比在原轨道上大
- D. 飞船在圆轨道上运行时处于平衡状态,合力为零



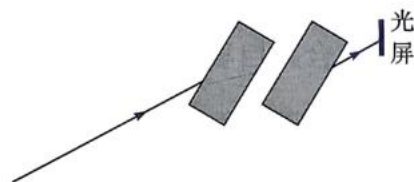
4. 如图所示,是一个内壁光滑的玻璃杯,内壁上各点均处在以 O 为球心的球面上。某同学将弹珠(可视为质点)放入杯中,晃动玻璃杯后静止,可使弹珠沿杯内壁在水平面内做圆周运动;重复上述操作,稳定后弹珠可在杯身不同高度处的水平面内做圆周运动。不考虑空气阻力和摩擦力,下列说法中正确的是

- A. 弹珠在水平面内做圆周运动时,杯子对弹珠做正功
- B. 弹珠所做圆周运动的高度越高,速率越大
- C. 弹珠在水平面内做圆周运动时,杯子对弹珠的弹力不变
- D. 弹珠可在杯内任一高度的水平面内做圆周运动



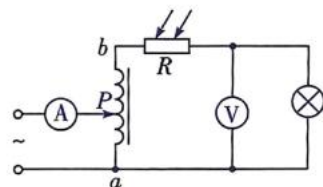
5. 阳台窗户大多使用双层玻璃,双层平行玻璃中间是空气。如图所示,现有两块厚度均为 h 的玻璃,两玻璃平行且与竖直方向成 30° 角,用一支红色激光笔,让激光从左侧以与水平方向成 30° 角射入左边的玻璃,发现在玻璃中的折射光线恰好水平。下列说法正确的是

- A. 激光穿出玻璃后的传播方向与入射方向平行
- B. 玻璃的折射率为 2
- C. 激光在空气中的传播速度比在玻璃中慢
- D. 若改用绿色激光,光屏上的光点将上移



6. 某新农村供电系统采用智能调压装置,其核心为自耦变压器。已知线圈总匝数 $n_1 = 1\ 100$ 匝, a 、 P 间接入有效值为 220 V 的交流电源, a 、 b 间连接智能路灯系统,如图所示。电流表、电压表均为理想交流电表,变压器为理想变压器, R 是光敏电阻(其阻值随照射光强度增大而减小)。下列说法正确的是

- A. 保持照射 R 的光强度不变,滑片 P 下滑时,电压表示数变小
- B. 保持照射 R 的光强度不变,滑片 P 下滑时,灯泡变得更亮
- C. 保持滑片 P 位置不变,照射 R 的光强度减小时,电压表示数变大
- D. 保持滑片 P 位置不变,照射 R 的光强度减小时,灯泡消耗功率变大



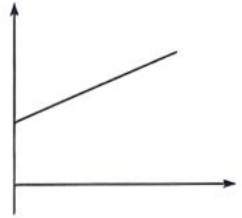
7. 物理图像可以准确地反映物体的运动特点。现有一质量为 m 的物体以某一初速度在水平面上做直线运动,其运动图像如图所示,下列说法正确的是

A. 若为 $\frac{1}{v} - x$ 图像,则图像与横轴围成的面积表示物体加速度

B. 若为 $\frac{x}{t} - t$ 图像,则斜率表示物体的加速度

C. 若为 $a - x$ 图像,可根据图像面积计算动能变化量

D. 若为 $a - t$ 图像,物体的速度一定在增大



8. 如图所示,一连着轻弹簧、质量为 m 的物块在光滑水平面上做简谐振动,振幅为 A 。若在物块运动到平衡位置时,将一块粘土轻放在物块上,二者立即共速,随后系统的振幅变为 $\frac{1}{2}A$ 。

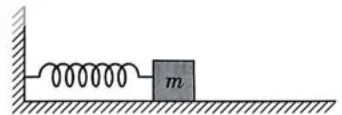
已知弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$,其中 k 为弹簧劲度系数, x 为弹簧形变量,则粘土质量为

A. m

B. $2m$

C. $3m$

D. $4m$



二、多项选择题:本题共 2 小题,每小题 5 分,共 10 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。

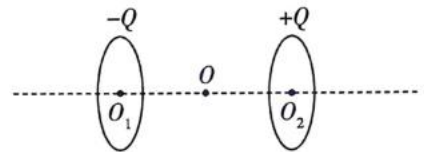
9. 如图所示,两半径为 R 的绝缘圆环相隔一段距离正对放置,两圆环带等量异种电荷且电荷均匀分布。现将一带正电的粒子以初速度 v_0 从左侧无穷远处沿两圆环圆心 O_1 、 O_2 连线方向射入,仅在电场力的作用下,粒子到达 O_2 点时速度为 0。 O 为 O_1O_2 中点,规定无穷远处电势为 0,下列说法正确的是

A. 粒子在 O 点速度为 $\sqrt{2}v_0$

B. 粒子在运动过程中,动能一直减小

C. 粒子在 O_1 点的速度为 $\sqrt{2}v_0$

D. 若粒子初速度改为 $2v_0$,则经过 O_1 点速度与经过 O_2 点速度之比为 $\frac{\sqrt{15}}{3}$



10. 如图所示,光滑绝缘水平面上有连续相邻、宽均为 d 的区域 I、II、III, I、III 区域有竖直向下的匀强磁场,磁感应强度大小为 B ; II 区域有竖直向上的匀强磁场,磁感应强度大小也

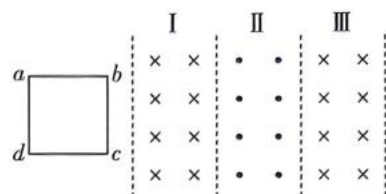
为 B 。给正方形线框一水平向右的初速度进入磁场,线框最终恰好离开 III 区域,金属线框 $abcd$ 的质量为 m 、匝数为 n ,边长为 L ($d > L$),电阻为 R 。金属线框运动过程中 bc 边始终与磁场边界平行,则

A. 进入区域 I 过程,通过线框的电荷量为 $\frac{nBL^2}{R}$

B. 线框的初速度大小为 $\frac{6nB^2L^3}{mR}$

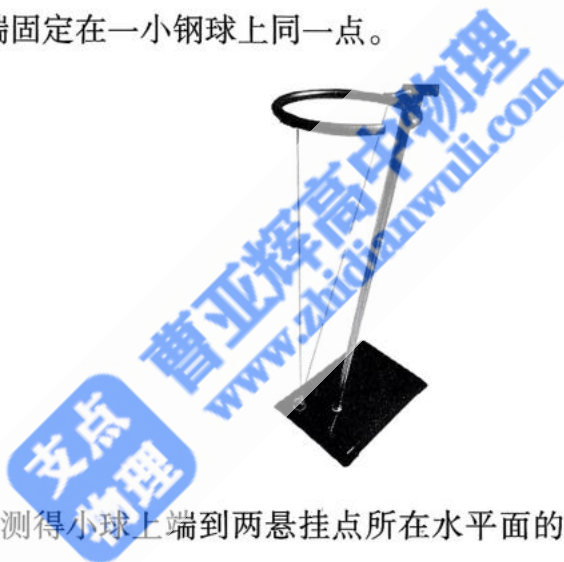
C. 刚开始进区域 II 时,线框的加速度为 $\frac{36n^4B^4L^5}{m^2R^2}$

D. 进入区域 I 与离开区域 III 过程,克服安培力做功之比为 1:1



三、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分。

11. (6 分)某实验小组利用图示装置测重力加速度,图中两根等长的摆线上端固定在水平圆环的直径两端,下端固定在一小钢球上同一点。



(1) 组装好装置后,测得小球上端到两悬挂点所在水平面的距离 $h = 60.00 \text{ cm}$,小球直径 $d = 14.0 \text{ mm}$ 。

(2) 待小球摆动稳定后,小球某次经过最低点时记为第 1 次并开始计时,第 60 次经过最低点时停止计时,时间间隔 $t = 46.32 \text{ s}$,则摆球的周期 $T = \underline{\hspace{2cm}}$ s (结果保留 3 位有效数字)。

(3) 本组实验 g 的测量值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 (π 取 3.14,结果保留 3 位有效数字)。

(4) 常规实验采用单线摆,本实验采用的双线摆与其相比,主要优点是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (单选)。

- A. 便于控制摆球的运动,减少测量周期的误差
- B. 便于采用更长的摆线,减少测量长度的误差
- C. 便于采用更大的摆球,减少测量质量的误差

12. (10分)小勇同学想测量一节用旧了的5号电池的电动势和内阻。他还找到以下实验器材:毫安表A($I_g = 1\text{ mA}$,内阻未知)、电阻箱 R_1 ($0 \sim 9999.9\ \Omega$)、电阻箱 R_2 ($0 \sim 999.9\ \Omega$)、开关和导线若干。

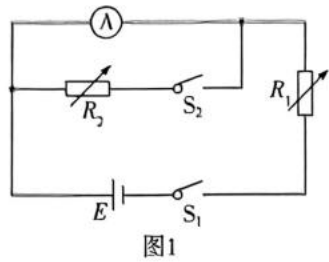


图1

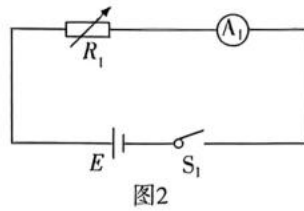


图2

- (1)他先设计了图1所示的实验电路来测量毫安表的内阻。实验操作如下:按图接好实验电路,将 R_1 、 R_2 调到最大值;只闭合开关 S_1 ,逐渐调小 R_1 ,使毫安表读数达到满偏电流 I_g ;再闭合 S_2 ,保持 R_1 不变,逐渐调小 R_2 ,使毫安表读数等于 $\frac{4}{5}I_g$,记录下此时 R_2 的读数为 $792.0\ \Omega$ 。根据实验数据,可求得毫安表的内阻为_____ Ω 。
- (2)小勇同学根据毫安表内阻的测量值,将毫安表改装成量程为 100 mA 的电流表 A_1 ,则需要并联阻值 $R =$ _____ Ω 的电阻。
- (3)小勇同学设计了图2所示的电路测量电池的电动势和内阻,经过正确的实验操作后,由电阻箱的读数 R_1 和改装并重新标度的电流表 A_1 的读数 I ,作出 $\frac{1}{I} - R_1$ 图像,如图3所示,则电池的电动势 $E =$ _____V,内阻 $r =$ _____ Ω 。(结果均保留3位有效数字)

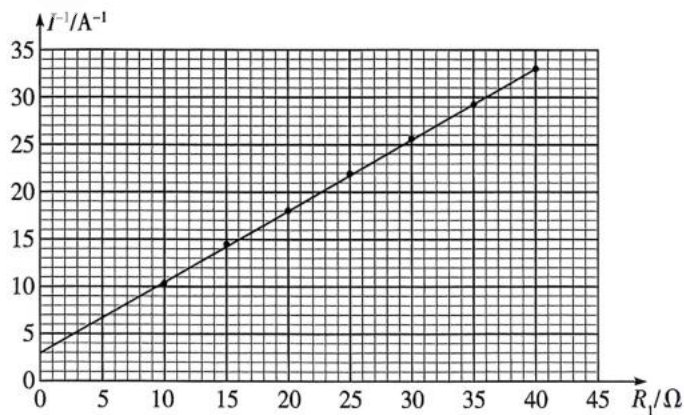


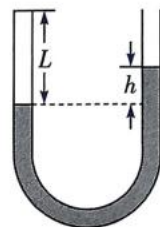
图3

- (4)若毫安表A的内阻真实值为 $200\ \Omega$,则从理论上分析,该实验测出的电动势_____ (选填“偏大”或“偏小”)。

13. (10 分) 如图所示, 一粗细均匀、竖直放置的 U 形管, 其左端封闭、右端开口, 管内水银柱将一部分理想气体封闭在左管中。玻璃管的横截面积为 $S = 5.0 \text{ cm}^2$, 当封闭气体的温度为 $T_0 = 289 \text{ K}$ 时, 左管内气柱长度 $L = 25 \text{ cm}$, 右管中水银面比左管中水银面高 $h = 10 \text{ cm}$ 。现缓慢降低封闭气体的温度, 至左右两管中的水银面等高。已知大气压强 $p_0 = 75 \text{ cmHg}$, 水银的密度为 $\rho = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

(1) 末状态封闭气体的温度 T ;

(2) 若此过程中气体内能减少了 3.61 J , 气体对外放出的热量为多少(提示: 可通过 $p - V$ 图像计算做功)。



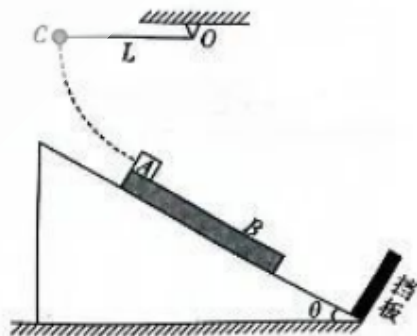
支点
物理

曹亚辉高中物理
www.zhidianwuli.com

14. (14分) 如图所示, 倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜面固定在水平地面上, 斜面上放置一质量为 $m_2 = 3 \text{ kg}$ 足够长的木板 B , 木板 B 上端叠放一质量为 $m_1 = 3 \text{ kg}$ 且可视为质点的滑块 A , 斜面与木板间的动摩擦因数 $\mu_1 = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 木板与滑块之间的动摩擦因数 $\mu_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 斜面底端固定一垂直于斜面的挡板, 木板与挡板相撞后立刻停止。现用长为 $L = \frac{6\sqrt{3}}{5} \text{ m}$ 的轻绳将质量为 $m_3 = 1 \text{ kg}$ 的小球 C 悬挂于斜面上方的 O 点, 将小球拉至与 O 点等高处由静止释放, 小球下摆至速度沿斜面方向时刚好与 A 发生弹性碰撞, 之后不会再碰到 A 。重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 求:

(1) C 碰 A 后两者的速度大小;

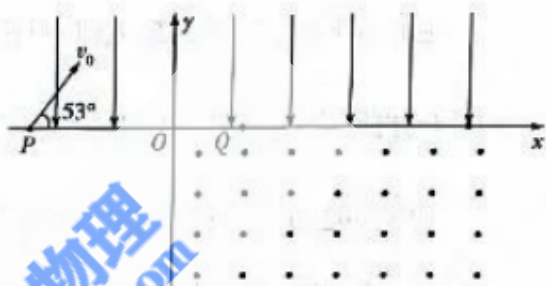
(2) A 相对 B 滑行的最小距离及对应的初始时刻木板下端到挡板的最小距离。



支点
物理
曹亚辉高中物理
www.zhidianwuli.com

15. (18分) 如图所示, 在平面直角坐标系 xOy 的 x 轴上方有沿 y 轴负方向的匀强电场, 在第四象限及 y 轴负半轴有垂直于坐标平面向外的匀强磁场。从 x 轴上坐标为 $(-1.4d, 0)$ 的 P 点沿与 x 轴正方向成 53° 角以初速度 v_0 向第二象限射出一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子, 粒子经电场偏转后从点 $Q(0.6d, 0)$ 第一次经过 x 轴进入磁场。已知 $\sin 53^\circ = 0.8$, 不计粒子的重力。

- (1) 求匀强电场的电场强度 E 的大小;
- (2) 要使粒子不从 y 轴穿过进入第三象限, 求磁感应强度大小 B 的范围;
- (3) 要使粒子能经过坐标为 $(5d, 0)$ 的点, 求磁感应强度 B 的大小。



支点物理
 曹业辉高中物理
 www.zhidianwuli.com