

物理试题

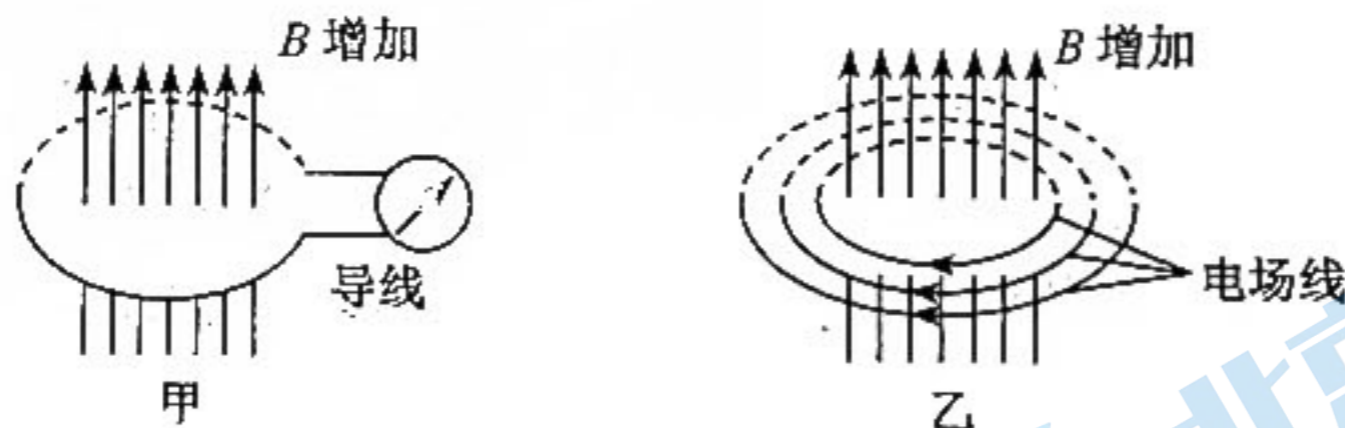
长沙市长郡中学物理组命制

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 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。
4. 本卷命题范围：高考范围。

一、选择题(本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~6 题只有一项符合题目要求，第 7~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分)

1. 如图甲所示，在变化的磁场中放置一个闭合电路，电路里产生了感应电流；如图乙所示，空间存在变化的磁场，其周围产生感应电场，下列说法正确的是



- A. 甲、乙两图一定能持续产生电磁波
 - B. 对甲图，从上向下看，电子在回路中沿顺时针方向运动
 - C. 闭合电路只是检验变化的磁场产生电场，即使没有闭合电路空间仍能产生电场
 - D. 变化的电场周围产生磁场，与闭合电路是否存在有关
2. 某种光子的能量为 ϵ ，动量为 p ，某种物体的质量为 m ，速率为 v_0 ，德布罗意波长为 λ ，若普朗克常量未知、光速未知，下列说法正确的是
- A. 光速的表达式为 $\frac{p}{\epsilon}$
 - B. 光子的质量为 $\frac{p}{\epsilon^2}$
 - C. 普朗克常量为 $\frac{\lambda}{mv_0}$
 - D. 光子的频率为 $\frac{\epsilon}{\lambda mv_0}$

3. 如图 1、2 分别是甲、乙两种交流电的 $i-t$ 关系图像, 则甲、乙两种交流电的有效值之比为

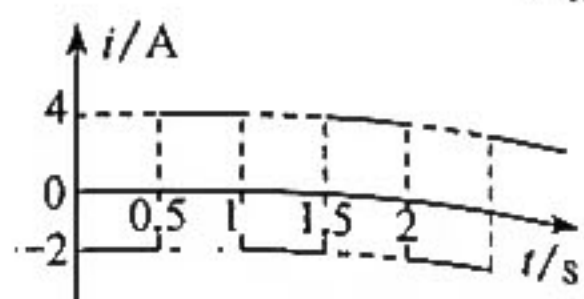


图 1

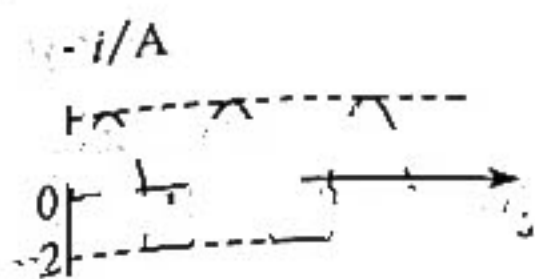


图 2

A. $\sqrt{3} : \sqrt{2}$

B. $\sqrt{30} : 6$

C. $2 : \sqrt{2}$

D. $1 : 1$

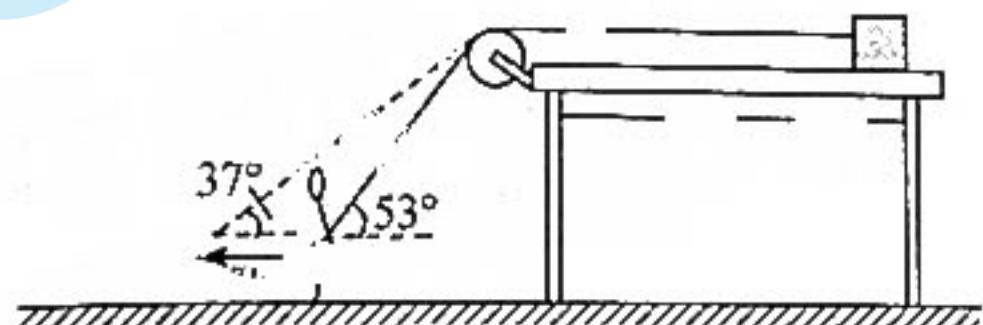
4. 如图所示, 质量为 m 的物块放在光滑的水平桌面上, 系在物块上的轻质绳子绕过光滑的定滑轮, 滑轮右侧绳子水平, 人拉着绳子的下端以速度 v_0 水平向左做匀速运动, 在拉紧的绳子与水平方向的夹角由 53° 变成 37° 的过程中 ($\sin 53^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6$), 人对物体做的功为

A. $\frac{175}{288}mv_0^2$

B. $\frac{7}{50}mv_0^2$

C. $\frac{175}{144}mv_0^2$

D. $\frac{7}{25}mv_0^2$



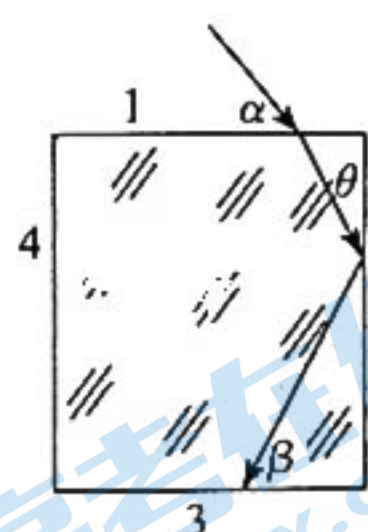
5. 如图所示, 透明介质的截面为长方形, 某种颜色的光线从边 1 射入介质, 经边 2 反射后射到边 3 上, 入射光线与边 1 的夹角为 α , 折射光线与边 2 的夹角为 θ , 反射光线与边 3 的夹角为 β , 该光线对该介质发生全反射的临界角为 C , 已知 $\beta - \theta = 30^\circ, C - \theta = 15^\circ$, 则 α 为

A. 75°

B. 60°

C. 45°

D. 30°



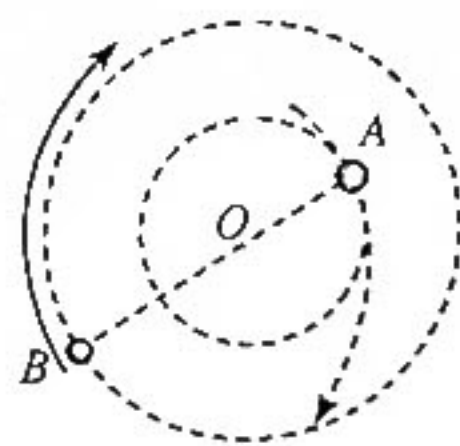
6. “双星”是宇宙中普遍存在的一种天体系统, 这种系统之所以稳定的原因之一是系统的总动量守恒且总动量为 0. 如图所示, A 、 B 两颗恒星构成双星系统, 绕共同的圆心 O 互相环绕做匀速圆周运动, 距离不变, 角速度相等, 已知 A 的动量大小为 p , A 、 B 的总质量为 M , A 、 B 轨道半径之比为 k , 则 B 的动能为

A. $\frac{p^2}{2(1+k)M}$

B. $\frac{(1+k)p^2}{2kM}$

C. $\frac{(1-k)p^2}{2kM}$

D. $\frac{kp^2}{2(1-k)M}$



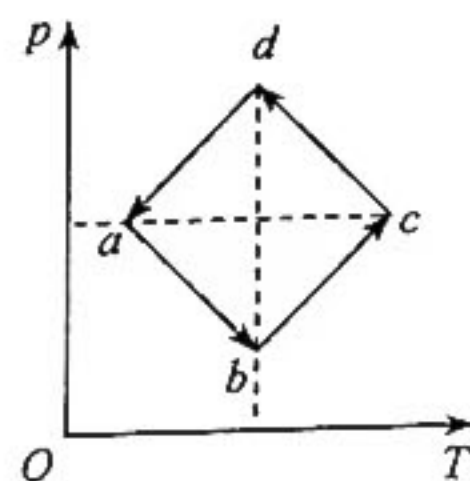
7. 如图所示为一定质量的理想气体压强 p 随热力学温度 T 的变化图像, 下列说法正确的是

A. 从状态 c 到状态 d , 气体分子的平均速率增大

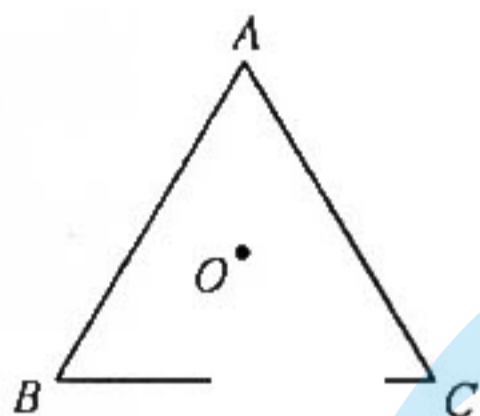
B. 从状态 b 到状态 c , 气体分子对单位面积容器壁的撞击力增大

C. 从状态 a 到状态 b , 气体的密度减小

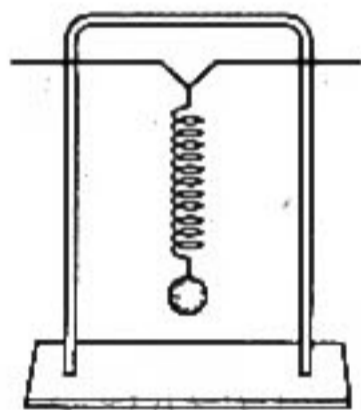
D. 从状态 d 到状态 a , 气体对外做正功



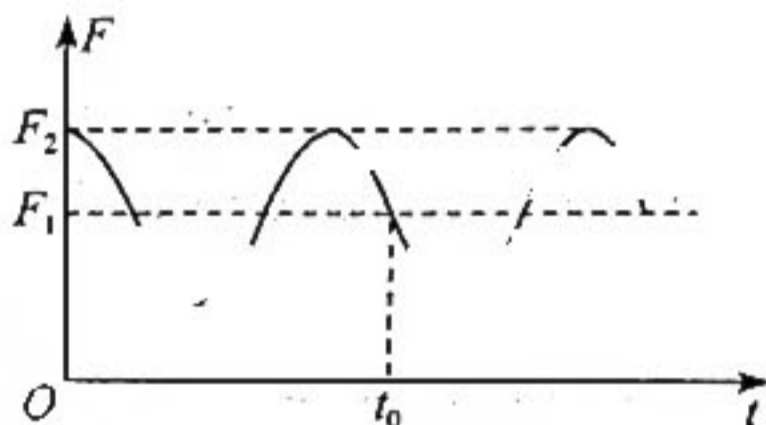
8. 如图所示, 三根绝缘都均匀带正电的棒状体 AB 、 BC 、 CA 构成正三角形, 现测得正三角形的中心 O 的电势为 φ , 场强的方向背离 B , 大小为 E , 当撤出 AB 、 BC , 测得中心 O 的电势为 φ_0 , 场强的大小为 E_0 , 规定无限远处电势为 0 , 下列说法正确的是



- A. 电场是矢量, 空间某点的电场强度是各部分电荷在该点的电场强度的矢量和
 B. 电势是标量, 空间某点的电势是各部分电荷在该点的电势的代数和
 C. 撤出 AC , 则中心 O 的电场强度大小为 $E + 2E_0$
 D. 撤出 AC , 则中心 O 的电势为 $\varphi - \varphi_0$
9. 如图甲所示的弹簧振子, 做简谐振动从某一时刻开始计时, 规定竖直向上为正方向, 弹簧对小球的弹力与运动时间的关系如图乙所示, 重力加速度为 g , 根据图像所给的信息分析, 下列说法正确的是

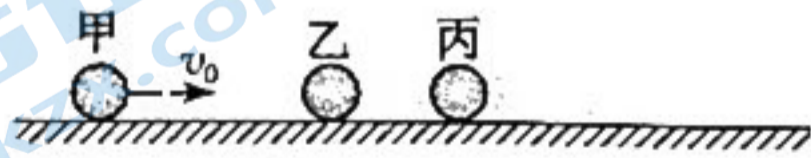


甲



乙

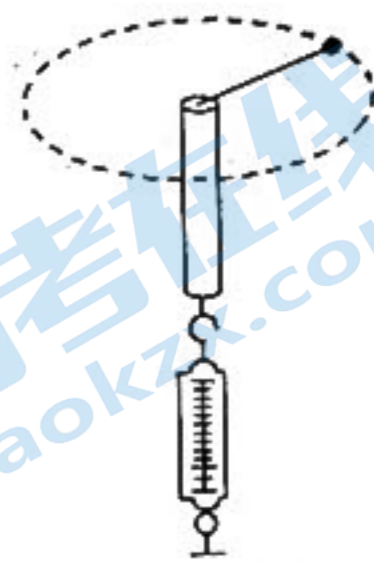
- A. 乙图从小球处在平衡位置开始计时
 B. 小球的质量为 $\frac{F_2}{g}$
 C. 简谐振动的周期为 $\frac{4}{5}t_0$
 D. 弹簧对小球弹力的最小值为 $2F_1 - F_2$
10. 如图所示, 质量分别为 $2m$ 、 m 的乙、丙两个小球并排放置在光滑的水平面上, 质量为 m 的小球甲以速度 v_0 (沿乙、丙的连线方向) 向乙球运动, 三个小球之间的碰撞均为弹性碰撞, 下列说法正确的是



- A. 当三个小球间的碰撞都结束之后, 乙处于静止状态
 B. 当三个小球间的碰撞都结束之后, 三个小球的总动量之和为 mv_0
 C. 乙、丙在发生碰撞的过程中, 丙对乙做的功为 $-\frac{32}{81}mv_0^2$
 D. 甲、乙在发生碰撞的过程中, 乙对甲的冲量的大小为 $\frac{3}{4}mv_0$

二、实验题(本题共 2 小题,共 15 分)

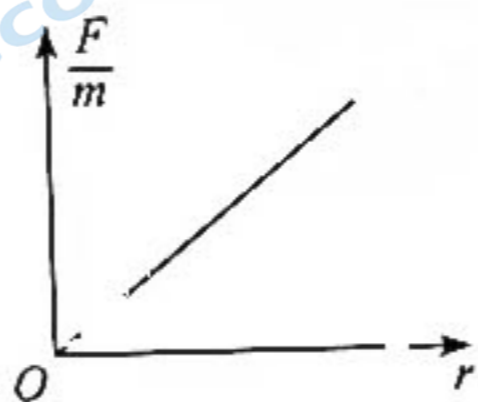
11. (6 分)用如图所示的装置来“探究向心力与半径、角速度、质量的关系”,取一根边缘光滑平整的细管,将一根细绳穿过细管,绳的一端拴一个小球,另一端拴一只弹簧测力计,将弹簧测力计的下端固定,手握细管摇动,尽量使小球在接近水平的平面内做匀速转动. 设弹簧的弹力为 F , 小球的质量为 m , 小球的角速度为 ω , 匀速圆周运动的半径为 r , 回答下列问题:



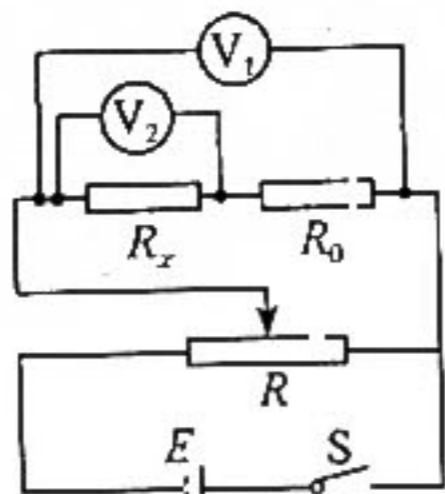
(1) 本实验采用_____法来探究 F 、 m 、 ω 、 r 四者之间的关系, 可以近似认为小球的向心力_____ (填“大于”“等于”或“小于”) F .

(2) 若测得小球做匀速圆周运动的圈数为 n , 对应的运动时间为 t , 则 $\omega = \underline{\hspace{2cm}}$.

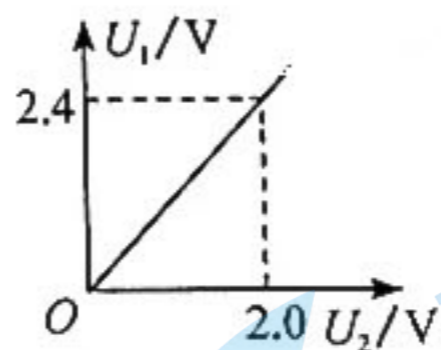
(3) 保持小球做匀速圆周运动的角速度不变, 作出 $\frac{F}{m} - r$ 的关系图像如下, 若图像的斜率为 k , 则可测得小球做匀速圆周运动的周期为_____.



12. (9 分) 实验小组用图甲所示的电路来测量阻值约为 18Ω 的电阻 R_x 的阻值, 图中 R_0 为标准电阻, 阻值为 $R_0 = 4 \Omega$; V_1 、 V_2 为理想电压表, S 为开关, R 为滑动变阻器, E 为电源, 采用如下步骤完成实验. 回答下列问题:

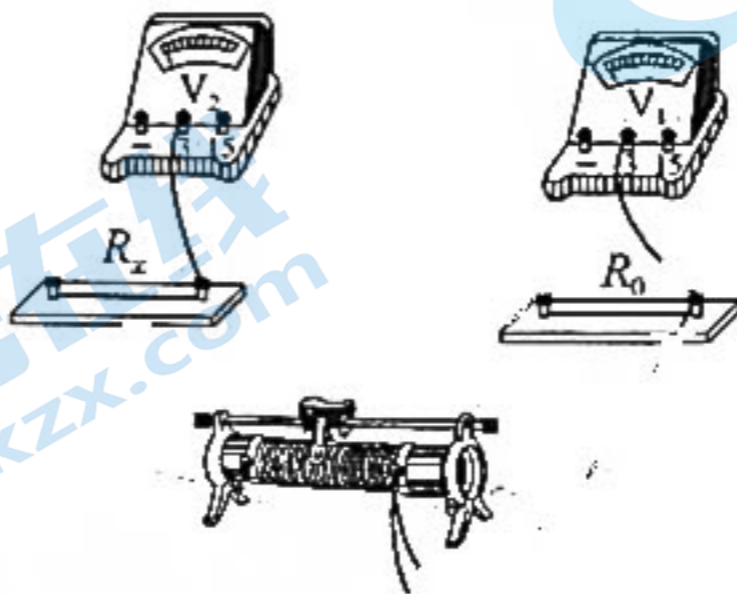


甲



乙

(1) 按照图甲所示的实验原理线路图将实物图补充完整.



(2) 实验开始之前, 将滑动变阻器的滑片置于_____ (填“最左端”“最右端”或“中间”) 位置. 合上开关 S , 改变滑片的位置, 记下两电压表的示数分别为 U_1 、 U_2 , 则待测电阻的表达式为 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 U_1 、 U_2 、 R_0 表示).

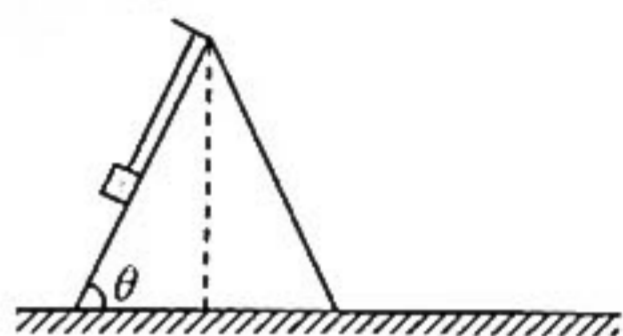
(3)为了减小偶然误差,改变滑片的位置,多测几组 U_1 、 U_2 的值,作出的 $U_1 - U_2$ 图像如图乙所示,图像的斜率为 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 R_0 、 R_x 表示),可得 $R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$.

三、计算题(本题共 4 小题,共 45 分.作答时应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤,只写出最后答案的不能得分.有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位)

13. (9 分)一长度为 $L=2\text{ m}$ 的轻质细线下端系一个物块(视为质点),上端固定在圆锥体的顶点,物块与圆锥体的质量均为 $m=0.4\text{ kg}$,圆锥体放在光滑的水平面上,其光滑的斜面与水平面之间的夹角为 θ ,用一水平向右的拉力 $F=6\text{ N}$ 作用在圆锥体上,使整体向右做匀加速运动时,物块与斜面刚好接触不挤压,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 53^\circ=0.8$ 、 $\cos 53^\circ=0.6$,求:

(1)轻质细线的拉力大小;

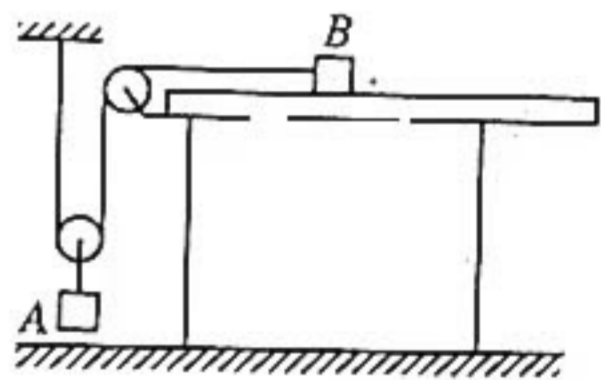
(2)撤去水平拉力 F ,把圆锥体固定在水平面上,让物块在水平面内做匀速圆周运动,若物块与斜面刚好接触不挤压,则物块的角速度为多少?



14. (10 分)如图所示的装置,小物体 A 与动滑轮连接,小物体 B 放置在足够长的水平桌面上,细绳跨过定滑轮和动滑轮,两端分别与天花板和 B 连接,细绳分别处于竖直和水平状态,现在给 B 一个水平向右的拉力,使 A、B 都从静止开始做匀加速直线运动,运动过程中动滑轮不会上升到定滑轮处,求:

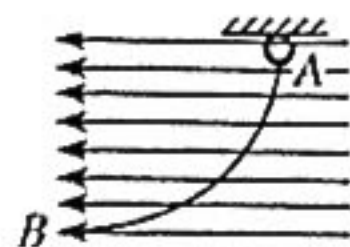
(1)若 t_1 时刻 B 的速度为 v_1 ,则 $0 \sim t_1$ 时间内 A 上升的距离为多少?

(2)若 B 的加速度为 a ,则 A 从静止向上运动的距离为 x 的过程中,A 位移中点的瞬时速度与中间时刻的瞬时速度的差值为多少?



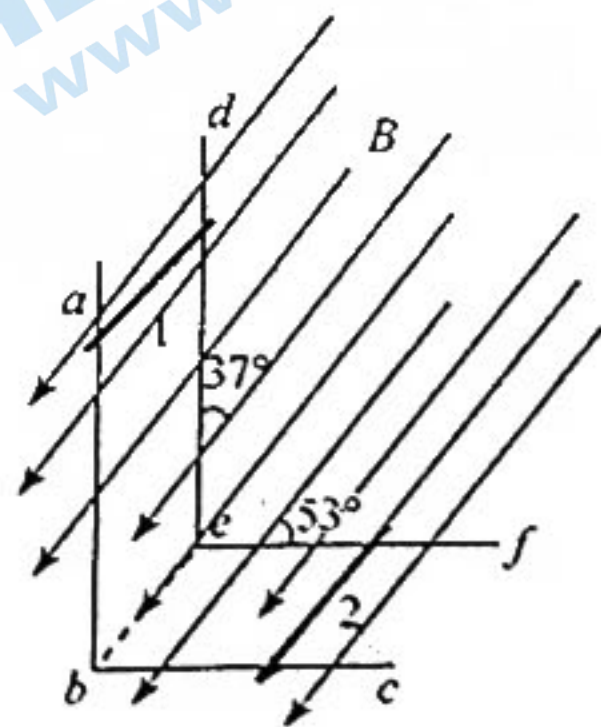
15. (12分) 如图所示, 半径为 r 且光滑绝缘的四分之一圆弧细杆 AB , 在竖直平面内被固定在天花板上, A 是最高点, 最低点 B 的切线水平, B 点与水平地面的高度差为 r ; 一质量为 m 、带电量为 $+q$ 的小球(视为质点)套在细杆上, 从 A 点由静止开始在水平向左的匀强电场力的作用下沿着杆向下运动, 最后落到地面的 C 点(图中未画出), 匀强电场的强度为 $E = \frac{2mg}{q}$, 离开 B 点后不再受到电场力的作用, 重力加速度为 g , 求:

- (1) 小球刚到达 B 点时, 细杆对小球的弹力;
- (2) A 、 C 两点间的距离.



16. (14分) 如图所示, 把导轨 ac 、 df 与沿着它们垂直的连线 be 对折成直角, 然后把 bc 、 ef 固定在绝缘的水平面上, ab 、 de 竖直放置; 磁感应强度大小为 $B = 5 \text{ T}$ 的匀强磁场与竖直导轨的夹角为 37° 且与 be 垂直, 质量为 m_1 、阻值为 0 的导体棒 1(垂直竖直导轨)沿着足够长的竖直导轨由静止开始下滑, 当速度达到最大值 $v_m = \frac{10}{3} \text{ m/s}$ 时, 质量为 $m_2 = 0.65 \text{ kg}$ 、阻值为 $r = 20 \Omega$ 的导体棒 2(垂直水平导轨放置), 受到水平导轨的静摩擦恰好达到最大值. 已知 ab 、 de 的间距、 bc 、 ef 的间距均为 $L = 1 \text{ m}$, 导轨的竖直部分光滑, 水平部分与导体棒 2 之间的动摩擦因数为 μ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 不计导轨电阻, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ 、 $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$, 求:

- (1) 导体棒 1 的质量 m_1 ;
- (2) 导轨的水平部分与导体棒 2 之间的动摩擦因数 μ ;
- (3) 导体棒 1 受到的弹力与导体棒 2 所受的弹力的矢量之和的大小.



安徽省 2023 届高三第一次教学质量检测 · 物理试题

参考答案、提示及评分细则

1. C 若甲、乙两图的磁场均匀变化,就会产生稳定不变的电场,稳定不变的电场不会产生磁场,就不会持续产生电磁波,A 错误;对甲图,从上向下看,感应电流沿顺时针方向,电子在回路中沿逆时针方向运动,B 错误;变化的磁场周围产生电场是一种普遍存在的现象,与闭合电路是否存在无关,甲图的闭合电路只是检验变化的磁场产生电场,乙图即使没有闭合电路空间仍能产生电场,C 正确;同理,变化的电场周围产生磁场也是一种普遍存在的现象,与闭合电路是否存在无关,D 错误.
2. D 设光子的质量为 m_0 ,由 $p = m_0 v, \epsilon = m_0 c^2$,综合解得 $c = \frac{\epsilon}{p}, m_0 = \frac{p^2}{\epsilon}$,A、B 错误;物体的速度为 v ,质量为 m ,则其动量为 $p_0 = mv_0$,由 $p_0 = \frac{h}{\lambda}$,综合可得 $h = \lambda mv_0$,C 错误;设光子的频率为 ν ,由 $\epsilon = h\nu$,综合解得 $\nu = \frac{\epsilon}{h}$,D 正确.
3. A 设甲、乙两种交流电的有效值分别为 $I_{甲}、I_{乙}$,根据交流电有效值的定义与图中的数据可得: $(2 \text{ A})^2 R \times 0.5 \text{ s} + (4 \text{ A})^2 R \times 0.5 \text{ s} = I_{甲}^2 R \times 1 \text{ s}, (\frac{4}{\sqrt{2}} \text{ A})^2 R \times 1 \text{ s} + (2 \text{ A})^2 R \times 0.5 \text{ s} = I_{乙}^2 R \times 1.5 \text{ s}$,解得 $I_{甲} = \sqrt{10} \text{ A}, I_{乙} = \frac{2\sqrt{15}}{3} \text{ A}$,比较可得: $I_{甲} : I_{乙} = \sqrt{3} : \sqrt{2}$,A 正确.
4. B 把绳子下端的速度 v_0 分别沿着垂直绳子方向和沿着绳子的方向分解,物块在各个时刻的速度等于对应时刻沿着绳子方向的分速度,由功能关系可得人做的功等于物块的动能的增加量,则有 $W = \frac{1}{2} m(v_0 \cos 37^\circ)^2 - \frac{1}{2} m(v_0 \cos 53^\circ)^2 = \frac{7}{50} mv_0^2$,B 正确.
5. C 由几何关系可得 $\beta + \theta = 90^\circ$,由题意可得 $\beta - \theta = 30^\circ, C - \theta = 15^\circ$,综合解得 $\beta = 60^\circ, \theta = 30^\circ, C = 45^\circ$,由折射率定义可得 $n = \frac{1}{\sin C}, n = \frac{\sin(90^\circ - \alpha)}{\sin \theta}$,综合解得 $\alpha = 45^\circ$,C 正确.
6. B 设 A、B 的质量分别为 $M_A、M_B$,轨道半径分别为 $r_A、r_B$,相互间的万有引力充当向心力,则有 $M_A \omega^2 r_A = M_B \omega^2 r_B$,根据题意 $r_A : r_B = k, M_A + M_B = M$,综合解得 $M_B = \frac{Mk}{1+k}$,A、B 组成的系统总动量守恒且总动量为 0,则 B 的动量大小与 A 的动量大小相等,即 A 的动量大小为 p ,则 B 的动能为 $E_{kB} = \frac{p^2}{2M_B} = \frac{(1+k)p^2}{2kM}$,B 正确.
7. BC 从状态 c 到状态 d ,气体的温度降低,因此气体分子的平均动能减小、平均速率减小,A 错误;从状态 b 到状态 c ,气体的压强增大,因此气体分子对单位面积容器壁的撞击力增大,B 正确;由 $\frac{p}{T} = C$ 可得 $\frac{p}{T} = CV^{-1}$,则 $p-T$ 图像上的点与坐标原点连线的斜率 k 与 V^{-1} 成正比,气体在状态 a 的斜率大于在状态 b 的斜率,则有 $V_a^{-1} > V_b^{-1}$ 可得 $V_a < V_b$,则从状态 a 到状态 b ,气体的密度减小,C 正确;同理,从状态 d 到状态 a ,则有 $V_d^{-1} < V_a^{-1}$ 可得 $V_d > V_a$,则从状态 d 到状态 a ,气体的体积减小,外界对气体做功,D 错误.
8. ABD 电场是矢量,根据矢量的合成,空间某点的电场强度是各部分电荷在该点的电场强度的矢量和,A 正确;电势是标量,空间某点的电势是各部分电荷在该点的电势的代数和,B 正确;根据对称性,AC 在 O 点的场强方向指向 B 点,在线棒状体都存在,且 O 点的场强 E 的方向背离 B,AB 与 BC 的带电量相等,则 AB 与 BC 在

O点的合场强(设大小为 E_1)背离B点,根据矢量的合成可得 $E_1 - E = E_0$,解得 $E_1 = E + E_0$,即撤出AC,中心O的电场强度大小为 $E + E_0$,C错误;设AB与BC在O点的电势为 φ_1 ,根据代数运算法则,则有 $\varphi_1 + \varphi_0 = \varphi$,解得 $\varphi_1 = \varphi - \varphi_0$,即撤出AC,中心O的电势为 $\varphi - \varphi_0$,D正确.

9. CD 当弹力最大时,小球处在最低点,则乙图从小球处在最低点开始计时,A错误;由 $F-t$ 图像的上下对称性可得,小球处在平衡位置时,弹簧的弹力为 F_1 ,由回复力为0可得 $F_1 = mg$,解得小球的质量 $m = \frac{F_1}{g}$,B错误;由 $F-t$ 图像的左右周期性可得 $\frac{5}{4}T = t_0$,解得简谐振动的周期 $T = \frac{4}{5}t_0$,C正确;小球在最高点时,弹簧对小球的弹力最小设为 F_{\min} ,由弹簧振子的回复力(合力)在最低点、最高点等大反向可得 $F_2 - mg = mg - F_{\min}$,结合 $F = mg$ 综合解得 $F_{\min} = 2F_1 - F_2$,D正确.

10. BC 设甲、乙在碰撞刚结束时的速度分别为 $v_{甲}$ 、 $v_{乙}$,由弹性碰撞规律 $mv_0 = mv_{甲} + 2mv_{乙}$ 、 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_{甲}^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_{乙}^2$,综合解得 $v_{甲} = -\frac{1}{3}v_0$ 、 $v_{乙} = \frac{2}{3}v_0$,设乙、丙在碰撞刚结束时的速度分别为 $v_{乙1}$ 、 $v_{丙}$,由弹性碰撞规律 $2mv_{乙} = 2mv_{乙1} + mv_{丙}$ 、 $\frac{1}{2} \times 2mv_{乙}^2 = \frac{1}{2} \times 2mv_{乙1}^2 + \frac{1}{2}mv_{丙}^2$,综合解得 $v_{乙1} = \frac{2}{9}v_0$ 、 $v_{丙} = \frac{8}{9}v_0$,A错误;三个小球组成的系统总动量守恒,碰撞都结束之后的总动量等于碰撞之前的总动量 mv_0 ,B正确;乙、丙在发生碰撞的过程中,乙的速度由 $v_{乙} = \frac{2}{3}v_0$ 变成 $v_{乙1} = \frac{2}{9}v_0$,由动能定理丙对乙做的功为 $W = \frac{1}{2} \times 2mv_{乙1}^2 - \frac{1}{2} \times 2mv_{乙}^2 = -\frac{32}{81}mv_0^2$,C正确;甲、乙在发生碰撞的过程中,甲的速度由 v_0 变成 $v_{甲} = -\frac{1}{3}v_0$,对甲由动量定理可得,乙对甲的冲量的大小为 $I = mv_0 - mv_{甲} = \frac{4}{3}mv_0$,D错误.

11. (1)控制变量(1分) 等于(1分) (2) $\frac{2\pi n}{t}$ (2分) (3) $\frac{2\pi}{\sqrt{k}}$ (2分)

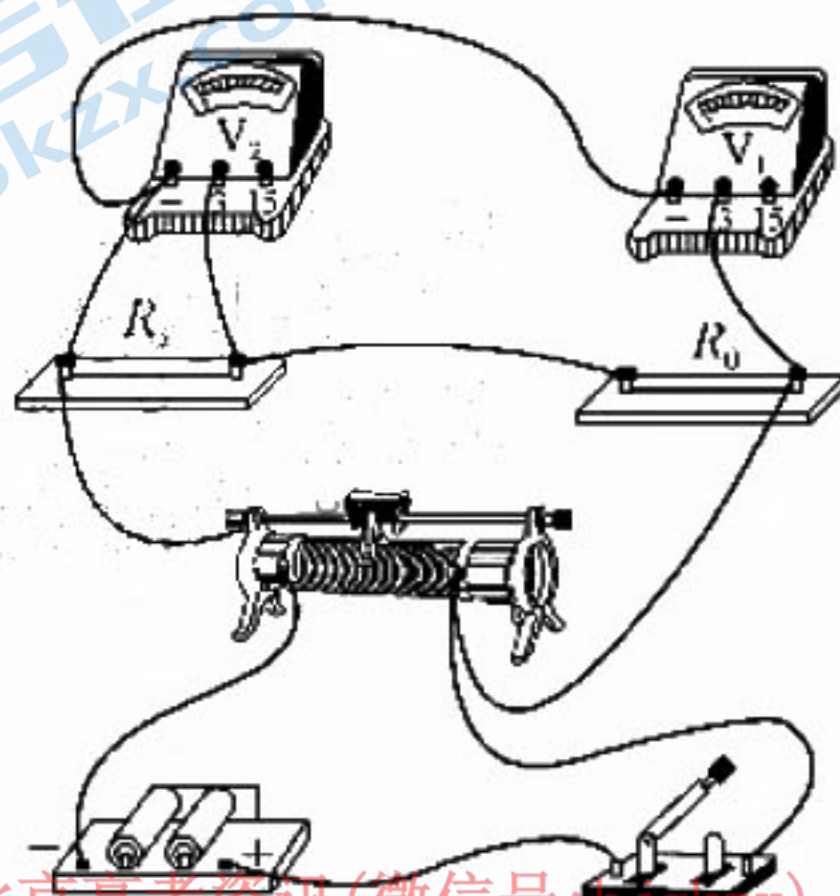
解析:(1)本实验采用控制变量法来探究 F 、 m 、 ω 、 r 四者之间的关系;因为小球在接近水平的平面内做匀速转动,可以近似认为小球的向心力等于 F .

(2)若测得小球做匀速圆周运动的圈数为 n ,对应的运动时间为 t ,则小球匀速圆周运动的周期为 $T = \frac{t}{n}$,由 $\omega = \frac{2\pi}{T}$ 可得 $\omega = \frac{2\pi n}{t}$.

(3)由 $F = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ 可得 $\frac{F}{m} = \frac{4\pi^2}{T^2} r$,则 $\frac{F}{m} - r$ 的关系图像的斜率为 $k = \frac{4\pi^2}{T^2}$,解得 $T = \frac{2\pi}{\sqrt{k}}$.

12. (1)见解析(3分) (2)最右端(1分) $\frac{U_2}{U_1 - U_2} R_0$ (2分) (3) $\frac{R_x + R_0}{R_x}$ (2分) 20(1分)

解析:(1)完整的电路连线图如下:



关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息。

(2)为了电路安全,防止电流过大,闭合开关前,将滑片置于最右端位置.由串联电路电流相等结合欧姆定律

可得 $\frac{U_1 - U_2}{R_0} = \frac{U_2}{R_x}$, 整理可得待测电阻 $R_x = \frac{U_2}{U_1 - U_2} R_0$.

(3)由 $\frac{U_1 - U_2}{R_0} = \frac{U_2}{R_x}$, 整理可得 $U_1 = \frac{R_x + R_0}{R_x} U_2$, 则 $U_1 - U_2$ 图像的斜率 $k = \frac{R_x + R_0}{R_x}$, 结合 $k = \frac{2.4}{2.0}$, $R_0 = 4 \Omega$,

可得 $R_x = 20 \Omega$.

13. 解:(1)对整体应用牛顿第二定律可得 $F = 2ma$ (2分)

对物块受力分析,由力的合成与牛顿第二定律可得 $T = \sqrt{(ma)^2 + (mg)^2}$ (2分)

解得 $T = 5 \text{ N}$, $a = 7.5 \text{ m/s}^2$ (1分)

(2)由力的合成的几何关系可得 $\frac{mg}{ma} = \tan \theta$ (1分)

由几何关系可得物块做匀速圆周运动的半径为 $r = L \cos \theta$ (1分)

由向心加速度与角速度之间的关系可得 $a = \omega^2 r$ (1分)

解得 $\omega = 2.5 \text{ rad/s}$ (1分)

14. 解:(1)根据动滑轮运动的特点,同一时刻 B 的速度是 A 的速度的 2 倍,当 t_1 时刻 B 的速度为 v_1 时, A 的速

度 $v_A = \frac{v_1}{2}$ (1分)

则 $0 \sim t_1$ 时间内 A 的平均速度为 $\bar{v}_A = \frac{v_A}{2}$ (1分)

则 $0 \sim t_1$ 时间内 A 上升的高度为 $h = \bar{v}_A t_1$ (1分)

可得 $h = \frac{v_1 t_1}{4}$ (1分)

(2)根据动滑轮运动的特点,同一时间内 B 运动的距离是 A 运动距离的 2 倍, A、B 从静止开始做匀加速直线运动,由 $x = \frac{1}{2} at^2$ 可得 B 的加速度是 A 的加速度的 2 倍,当 B 的加速度为 a 时 $a_A = \frac{a}{2}$ (1分)

A 从静止向上运动的距离为 x 时设 A 的速度为 v_A , 由速度位移关系式可得 $v_A^2 = 2a_A x$ (1分)

中点位移的瞬时速度为 $v_{0.5x} = \sqrt{\frac{v_A^2}{2}}$ (1分)

中点时刻的瞬时速度为 $v_{0.5t} = \frac{v_A}{2}$ (1分)

解得 $v_A = \sqrt{ax}$, $v_{0.5x} = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{ax}$, $v_{0.5t} = \frac{\sqrt{ax}}{2}$ (1分)

则有 $v_{0.5x} - v_{0.5t} = \frac{(\sqrt{2}-1)\sqrt{ax}}{2}$ (1分)

15. 解:(1)小球由 A 点到 B 点,由动能定理可得

$Eqr + mgr = \frac{1}{2} mv_B^2$ (2分)

结合 $E = \frac{2mg}{q}$ 解得 $v_B = \sqrt{6gr}$ (1分)

在 B 点,细杆对小球弹力与小球的重力的合力充当向心力,由牛顿第二定律

$F_N - mg = m \frac{v_B^2}{r}$ (2分)

综合解得 $F_N = 7mg$ (1分) 北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

(2) 小球从 B 点到 C 点做平抛运动, 设运动时间为 t , 则有 $r = \frac{1}{2}gt^2$ (1 分)

$$x_{BK} = v_B t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_{BK} = 2\sqrt{3}r \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由几何关系 A、C 两点间的距离为 } AC = \sqrt{(2r)^2 + (x_{BK} + r)^2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{综合计算可得 } AC = \sqrt{17 + 4\sqrt{3}}r \quad (1 \text{ 分})$$

16. 解: (1) 把磁感应强度 B 分别沿水平方向、竖直方向分解, B 在水平方向和竖直方向的分量分别为

$$B_x = B \sin 37^\circ, B_y = B \cos 37^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

当导体棒 1 达到最大速度 v_m 时, 由法拉第电磁感应定律可得 $E = B_x L v_m$ (1 分)

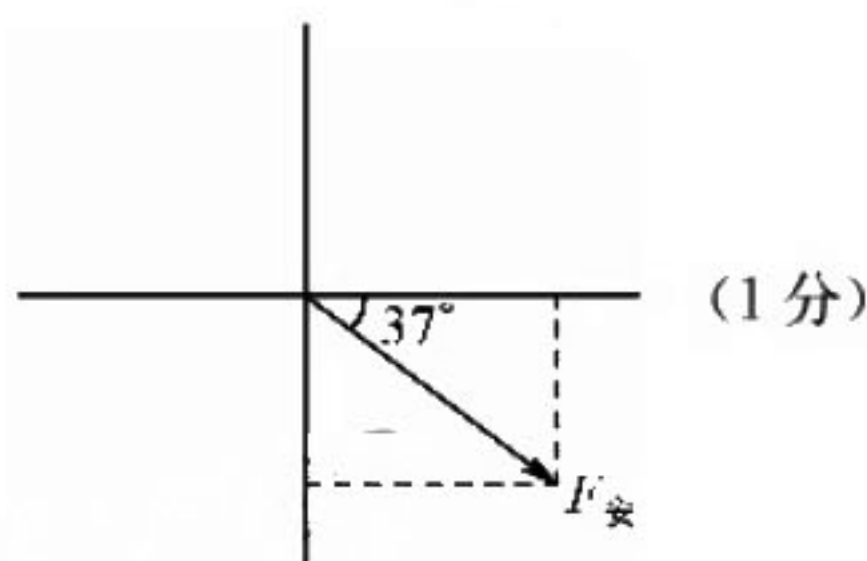
由欧姆定律 $I = \frac{E}{r}$, 对导体棒 1 受力分析, 导体棒 1 在竖直向上的方向上受到的安培力为

$$F_{1y} = B_x I L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由二力平衡 } F_{1y} = m_1 g \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } m_1 = 0.15 \text{ kg}, I = 0.5 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 对导体棒 2 受力分析如图所示:



导体棒 2 在竖直方向上受到的安培力向下为 $F_{安} \sin 37^\circ$,

在水平方向上受到的安培力向右为 $F_{安} \cos 37^\circ$ (1 分)

竖直方向由二力平衡 $F_{安} \sin 37^\circ = m_2 g - N_2$ (1 分)

最大静摩擦力等于滑动摩擦力 $f_m = \mu N_2$ (1 分)

水平方向由二力平衡 $f_m = F_{安} \cos 37^\circ$, 解得 $\mu = 0.25$ (1 分)

(3) 导体棒 1 在水平方向上受到的安培力为 $N_1 = B_y I L$,

水平方向由二力平衡可得导体棒 1 受到的弹力

$$N_1 = 2 \text{ N}, N_2 = 8 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

导体棒 1 受到的弹力与导体棒 2 所受的弹力的矢量之和为

$$F = \sqrt{N_1^2 + N_2^2} \quad (2 \text{ 分})$$

结合 $N_2 = 8 \text{ N}$, 可得 $F_{合} = 2\sqrt{17} \text{ N}$ (1 分)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯