

高三 5 月 (一) 物理

注意事项:

1. 答题前, 务必将自己的个人信息填写在答题卡上, 并将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。

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. 放射性元素钍 232 在地壳中含量丰富, 其经过中子轰击后再经过 n 次 β 衰变可得能源材料铀, 其核反应方程为 ${}_{90}^{232}\text{Th} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{92}^A\text{U} + n {}_{-1}^0\text{e}$, 则

A. $A = 231, n = 2$

B. $A = 231, n = 3$

C. $A = 233, n = 2$

D. $A = 233, n = 3$

2. 如图所示, 汽车前轮通过圆弧形固定减速带, 在该过程中, 减速带始终静止不动, 则减速带受到的合力

A. 一直变大

B. 始终为 0

C. 先变大后变小

D. 先变小后变大



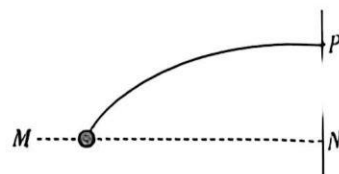
3. 某同学对着竖直墙壁练习排球垫球, 每次垫球的位置均在直线 MN 上, 每次球被垫起后均垂直击中竖直墙壁上固定点 P 。不计空气阻力, 若球被垫起时的速度大小为 v , 球从被垫起至运动到墙壁的时间为 t , 则垫球的位置离墙壁越远

A. v 越大

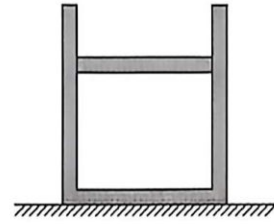
B. v 越小

C. t 越大

D. t 越小

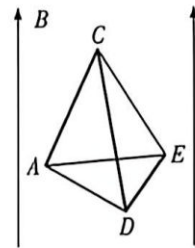


4. 如图所示,导热性能良好、足够高的气缸开口向上静止在水平面上,缸内由活塞封闭一定质量的理想气体。活塞与气缸内壁无摩擦且不漏气,大气压强恒定,现将环境温度缓慢升高,则缸内气体



- A. 压强增大
- B. 每个分子的动能均增大
- C. 吸收的热量大于气体对外做的功
- D. 分子单位时间内碰撞活塞单位面积的次数不变

5. 三根长度均为 L 的金属棒和三根长度均为 L 的绝缘棒搭成如图所示的正四面体形框架,其中 AC 、 CD 、 DE 三段为金属棒,底面 ADE 水平。正四面体框架固定在磁感应强度大小为 B 、竖直向上的匀强磁场中,将 A 、 E 两端接入电路,通入大小为 I 的电流,则正四面体框架受到的安培力大小为



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

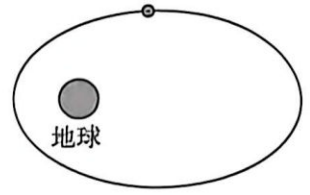
6. 如图所示,铝圆环用三根长度相同的绝缘细线吊在轻弹簧下面处于静止状态,圆环环面水平,条形磁铁竖直固定在圆环正下方,上端是 N 极。用外力将圆环向下拉动一小段距离后由静止释放,弹簧开始上下振动,忽略磁铁与弹簧间的作用,在圆环第一次向上运动到最高点的过程,下列说法正确的是



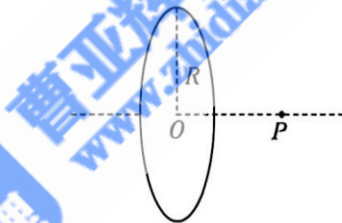
- A. 圆环一直有收缩趋势
- B. 俯视看,圆环中有顺时针方向的电流
- C. 圆环中感应电动势一直增大
- D. 圆环中产生的焦耳热小于弹簧弹性势能的减少量

7. 如图所示,某卫星发射后进入椭圆轨道。测得该卫星在椭圆轨道上运动的最大速度是最小速度的3倍,运行的周期为 T ,离地心的最近距离为 r ,引力常量为 G ,则地球的质量为

- A. $\frac{8\pi^2 r^3}{GT^2}$
 B. $\frac{16\pi^2 r^3}{GT^2}$
 C. $\frac{32\pi^2 r^3}{GT^2}$
 D. $\frac{64\pi^2 r^3}{GT^2}$



8. 如图所示,真空中半径为 R 的绝缘圆环上均匀地分布有正电荷,总电荷量为 Q , O 为圆环的圆心, P 为圆环中轴线上的一点, O 、 P 间的距离也为 R 。已知点电荷 q 在距离为 r 处产生的电势为 $\varphi = k\frac{q}{r}$, k 为静电力常量。将一个带电量为 $-q_1$ 、质量为 m 的负点电荷在圆环中轴线上右侧离圆环无穷远处由静止释放,则该点电荷仅在电场力作用下由静止运动到圆心 O 的过程,下列说法正确的是

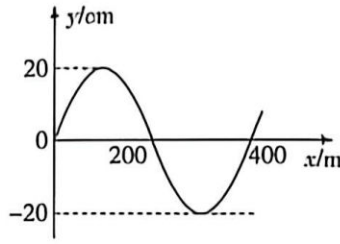


- A. 点电荷的电势能先增大后减小
 B. 点电荷的加速度和速度均不断增大
 C. 点电荷运动到 P 点时的速度大小为 $\sqrt{\frac{\sqrt{2}kq_1Q}{mR}}$
 D. 点电荷运动到 P 点时的加速度大小为 $\frac{\sqrt{2}kq_1Q}{2mR^2}$

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. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, $t=0$ 时刚好传播到 $x=0$ 处, $t=0.25\text{ s}$ 时 x 轴正半轴的部分波形如图所示。已知 $0\sim 0.25\text{ s}$ 时间内 $x=0$ 处质点运动的路程为 2 m ,则下列判断

正确的是



- A. 该波的频率为 5 Hz
- B. $x=0$ 处质点的起振方向为 y 轴正向
- C. 该波的传播速度大小为 4 000 m/s
- D. $t=0.26$ s 时刻, $x=0$ 处质点的加速度沿 y 轴负方向

10. 如图 1 所示,在竖直平面内的 xOy 直角坐标系中,范围为 $0 \leq x \leq L$ 的区域 I 内存在垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度大小为 B_0 ,范围为 $L < x \leq 2L$ 的区域 II 内存在垂直纸面向外的磁场,磁感应强度大小随横坐标 x 的变化如图 2 所示。位于原点 O 的粒子源沿纸面向区域 I 各个方向均匀发射速率相同的带正电粒子,恰有三分之二的粒子能进入区域 II。已知所有粒子所带电荷量均为 q ,质量均为 m 。不计粒子的重力、空气阻力及粒子间的相互作用,则

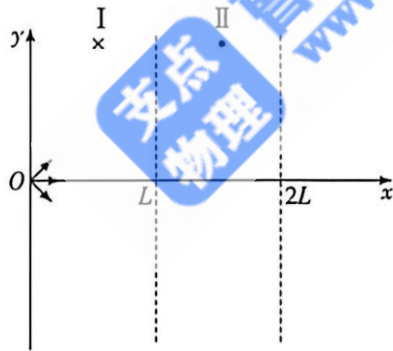


图1

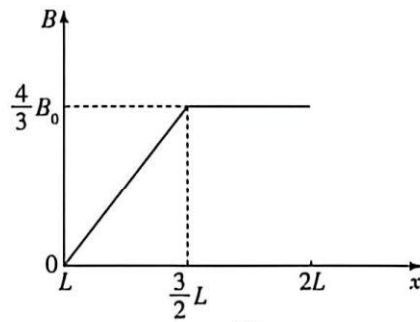
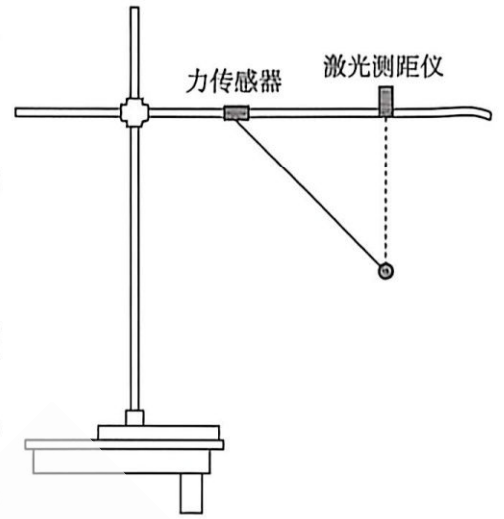


图2

- A. 粒子源发射的粒子速率为 $\frac{2qB_0L}{m}$
- B. 进入区域 II 的粒子中,在区域 I 中运动的最短时间为 $\frac{\pi m}{6qB_0}$
- C. 粒子在 $L < x < \frac{3}{2}L$ 区域内运动时,其所在位置对应的角速度随 x 方向上的位移均匀增大
- D. 垂直于 y 轴方向射入区域 II 的粒子离开区域 II 时速度方向与 y 轴负方向的夹角为 60°

三、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分。

11. (8 分)某同学用如图所示的装置验证机械能守恒定律。力传感器和激光测距仪安装在固定的水平横杆上,力传感器固定,激光测距仪在横杆上可以移动,用长为 L 的细线连接力传感器和小球,力传感器可以测出细线上拉力的大小,小球直径远小于 L ,重力加速度为 g 。



(1)小球在力传感器正下方静止不动时,力传感器的示数为 F_0 。

(2)将小球向右拉至某位置保持静止,移动激光测距仪测出小球到横杆的距离 h_0 ,由静止释放小球,小球在向下运动的过程中力传感器的最大示数为

F_1 ,则小球由释放至运动到最低点减少的重力势能 $\Delta E_p =$ _____; 小球运动过程中的最大动能为 $E_k =$ _____。

(3)改变小球由静止释放的位置多次重复实验,每次实验测出小球到横杆的距离 h ,记录每次力传感器的最大示数 F ,作 $F-h$ 图像,如果图像是一条倾斜直线,图像斜率的绝对值等于 _____,图像的纵截距等于 _____,则表明小球在向下摆动过程中机械能守恒。

12. (10 分)某实验小组要测量实验室中一捆粗细均匀的铜丝的实际长度(大约几十米)。

(1)小王同学从实验室选取的器材有:天平、螺旋测微器;从资料上查得铜的密度为 ρ_1 。先用螺旋测微器测量铜丝的直径,示数如图 1 所示,则铜丝的直径 $d =$ _____ mm; 在测出铜丝直径后,要最终求得铜丝的长度 L ,你认为小王同学还需要进行的一个实验操作是: _____ (写出必要步骤及测量的物理量符号),铜丝的长度 $L =$ _____ (写出最终计算结果表达式)。

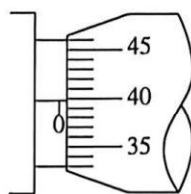


图1

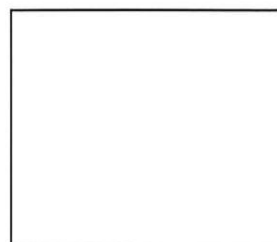


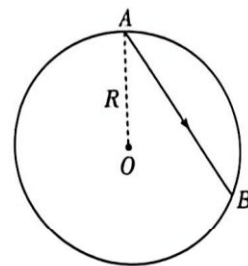
图2

(2) 小李同学从资料上查得铜的电阻率为 ρ_2 , 也用螺旋测微器测得铜丝的直径为 d , 你认为小李同学还需要测量的一个物理量是 _____ (写出物理量的名称和符号); 小李同学从实验室选取的器材有: 电流表 A (量程 $0 \sim 0.6 \text{ A}$, 内阻 $R_A = 0.5 \Omega$); 电压表 V (量程 $0 \sim 3 \text{ V}$, 内阻约 3000Ω); 滑动变阻器 R (最大阻值 5Ω); 电源 (电动势 3 V , 内阻不计); 开关、导线若干。请你根据选用的器材设计测量该物理量的电路图并画在图 2 的方框内 (要求电表示数能从零开始并尽可能减小误差)。

(3) 根据电路图连接好电路, 并按正确操作, 测得多组电压表和电流表的示数 U, I , 作 $U-I$ 图像, 得到图像的斜率为 k , 由此可求得铜丝的长度 $L =$ _____ (用物理量符号表示)。

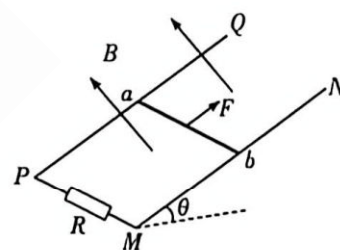
3. (10 分) 如图所示为一圆柱形玻璃砖的横截面, O 为圆心, 圆的半径为 R 。一束单色光平行圆面照射在玻璃砖侧面的 A 点 (入射光线未画出), 折射光线为 AB , AB 是圆的弦, $\angle OAB = 30^\circ$ 。已知光在真空中的传播速度为 c , 光从 A 传播到 B 所用时间为 $\frac{3R}{c}$, 求:

- (1) 该玻璃砖对光的折射率;
- (2) 光在 A 点的入射角。



14. (12分) 如图所示, 间距为 $L = 1\text{ m}$ 的足够长光滑平行金属导轨 MN 、 PQ 倾斜固定, 导轨平面的倾角 $\theta = 30^\circ$, 导轨处于垂直导轨平面向上的匀强磁场中, 磁感应强度大小为 $B = 1\text{ T}$ 。导轨下端连接阻值为 $R = 1\ \Omega$ 的定值电阻, 质量为 $m = 1\text{ kg}$ 、长为 $L = 1\text{ m}$ 、电阻为 $r = 1\ \Omega$ 的金属棒 ab 垂直放在导轨上。在平行导轨平面向上的拉力 F 作用下, 金属棒从静止开始沿导轨向下做加速度为 2.5 m/s^2 的匀加速直线运动, 直至拉力 F 减小到零, 此过程中, 金属棒始终与导轨垂直且接触良好, 不计导轨电阻, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 求:

- (1) 拉力 F 为零时, 金属棒的速度大小;
- (2) 从开始运动到拉力为零, 通过电阻 R 的电量;
- (3) 从开始运动到拉力为零, 拉力 F 的冲量大小。



曹亚辉高中物理
 www.zhidianwuli.com
 支点
 物理

15. (18分) 如图所示, 水平光滑直轨道固定在空中, 质量为 $3m$ 的滑块 A 套在轨道上并处于静止状态, 质量为 m 的小球 B 用长为 L 的细线与滑块 A 侧面连接, 小球 B 悬空静止。质量为 m 的小球 C 用长为 L 的细线连接于固定点 O , O 点到轨道的距离也为 L , 将小球 C 拉至 O 点左侧, 使细线刚好水平伸直, 由静止释放小球 C , 小球 C 运动到最低点时刚好沿水平方向与滑块 A 发生弹性碰撞, 碰撞时间极短, 滑块与小球均可视为质点, 重力加速度为 g , 求:

- (1) 小球 C 由释放运动至细线与竖直方向的夹角为 60° 时, 小球 C 重力的瞬时功率;
- (2) C 与 A 碰撞后瞬间, 连接小球 B 的细线中的拉力大小;
- (3) 若从 C 与 A 碰撞结束至小球 B 第一次上升到最高点所用时间为 t , 则这段时间内滑块 A 运动的距离为多少。

