

# 物 理

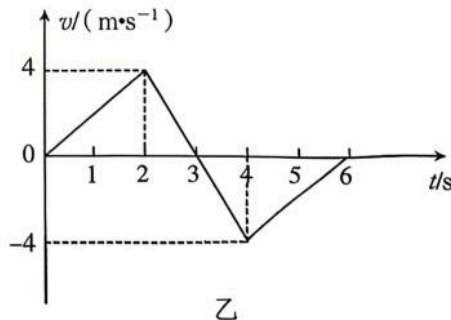
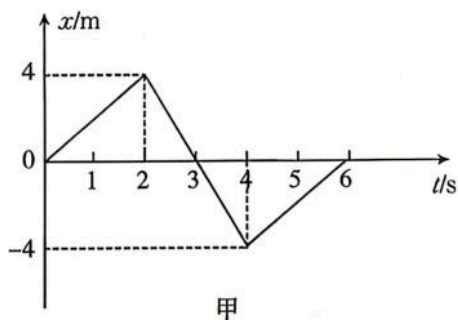
本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

## 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、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。

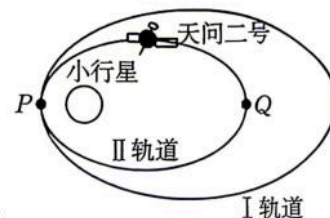
1. 铽的同位素 Tb-161 因半衰期为 6.9 天且衰变时发射  $\beta$  射线,适合制备放射性药物。关于衰变,下列说法正确的是
  - A. 经过 13.8 天,10 g 铽的同位素 Tb-161 衰变后剩余 7.5 g
  - B. 10 个 Tb-161 原子经过 6.9 天有 5 个发生衰变
  - C. 通过高温高压可改变 Tb-161 的半衰期
  - D.  $\beta$  射线电离作用较弱,穿透能力较强,很容易穿透黑纸
2. 中国基于北斗导航系统的探空气球携带气象探测仪器升空,可用于实时监测大气参数并通过北斗卫星传输数据。气球内部充满氦气,在某段升空过程中,离地面越高,空气密度越小、温度越低,气球体积越大,若忽略太阳作用和空气摩擦,则在该段上升过程中,下列说法正确的是
  - A. 球内气体的内能不断增大
  - B. 球内气体压强不断减小
  - C. 球内气体从外界吸收热量
  - D. 外界对球内气体做正功
3. 某汽车检测中心对两款新型智能网联电动车进行直线加速与制动性能测试。测试车甲、乙均配备高精度北斗定位模块,分别实时记录其位置坐标、瞬时速度随时间变化的规律。两辆测试车同时由静止从同一起跑线出发,沿平直车道向同一方向行驶。根据车载传感器回传数据绘制运动图像,其中甲车的位移—时间关系图像如图甲所示,乙车的速度—时间关系图像如图乙所示,从出发点开始计时,下列说法正确的是



- A. 0~2 s 内,甲、乙两车的位移大小均为 4 m

- B.  $t=3\text{ s}$  时甲车的速度比乙车的速度小
- C.  $t=5\text{ s}$  时甲、乙两车的运动方向相同
- D.  $t=6\text{ s}$  时只有甲车回到出发位置

4. 中国天问二号于 2025 年 5 月 29 日成功发射,其任务主要是实现对小行星 2016HO3 的详细探测,包括伴飞观测、表面采样和样品返回。天问二号在变轨过程中会经历不同轨道,如图中 I 轨道和 II 轨道,则天问二号

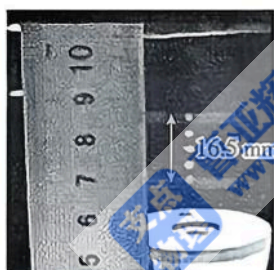


- A. 在 I 轨道上运行的周期更小
- B. 在 II 轨道上运行时经过 P 点的速度小于经过 Q 点的速度
- C. 在 II 轨道上经过 P 点的速度小于在 I 轨道上经过 P 点的速度
- D. 在 I 轨道上经过 P 点的加速度小于在 II 轨道上经过 P 点的加速度

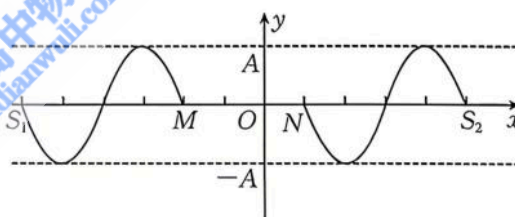
5. 超声悬浮技术依托高频振动产生的声压梯度及声辐射力,使微小颗粒克服重力并驻留于空间特定位置,此项技术在细胞分选等场景中应用广泛。仪器结构如图甲所示,上部圆柱体产生超声波信号,信号经下部圆柱体反射后与原波场相遇,两束声波干涉叠加,在空间构建出振幅极低的波节区域,颗粒得以在这些波节处维持稳定悬浮。已知每个波节(振动减弱点)处有一个悬浮颗粒,通过刻度尺对 5 个相邻悬浮颗粒的间距进行测量,结果如图乙所示。图丙给出了两列波在某一时刻的波形示意图,波源标记为  $S_1$  和  $S_2$ ,此时两列波恰好分别抵达 M 点和 N 点,两列波的振幅均为  $A$ 。下列说法正确的是



甲



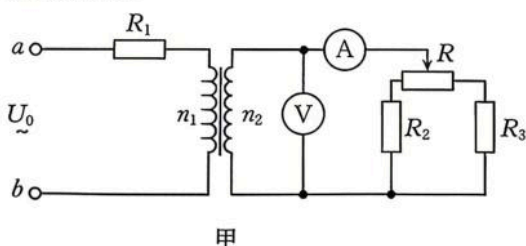
乙



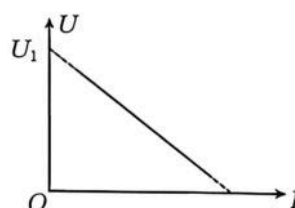
丙

- A. 超声波的波长为  $16.5\text{ mm}$
- B. 将超声悬浮仪内抽成真空可消除空气的影响
- C. 两列波叠加稳定后,颗粒可能悬浮在 O 点处
- D. 两列波叠加稳定后, O、N 连线的中点的振幅为  $2A$

6. 如图甲所示,在理想变压器  $a$ 、 $b$  端输入电压为  $U_0$  的正弦交流电,原、副线圈的匝数比  $n_1 : n_2 = 4 : 1$ 。定值电阻  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  的阻值分别为  $R_1 = 32\ \Omega$ 、 $R_2 = 2\ \Omega$ 、 $R_3 = 2\ \Omega$ ,滑动变阻器  $R$  的最大阻值为  $4\ \Omega$ 。初始时滑动变阻器滑片位于最左侧,在滑片向右缓慢移动至最右侧的过程中,记录理想电压表  $(\text{V})$  的示数  $U$  与理想电流表  $(\text{A})$  的示数  $I$ ,描绘出如图乙所示的  $U-I$  图像。下列说法正确的是



甲



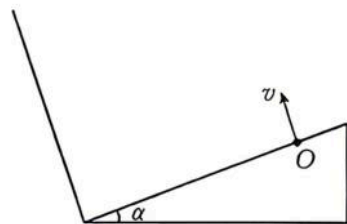
乙

- A. 通过  $R_3$  的电流减小

- B. 电压表示数先减小后增大
- C. 图乙中纵截距  $U_1 = 0.25U_0$ , 斜率的绝对值为  $2\ \Omega$
- D.  $R_1$  消耗的功率先增大后减小

7. 如图所示, 在足够大的范围内存在水平向左的匀强电场(图中未画出), 倾角为  $\alpha$  的足够长斜面固定在水平地面上, 在斜面底端有一垂直斜面的足够长的绝缘挡板, 现从斜面上  $O$  点垂直斜面、以大小为  $v$  的速度抛出一质量为  $m$  的带正电小球,  $O$  点到斜面底端的距离为  $s$ , 小球刚被抛出时所受的合力方向沿斜面向下, 小球碰到挡板后垂直挡板反弹(平行挡板方向的速度变为 0), 且每次反弹后的速度大小为碰前瞬间垂直挡板方向速度大小的  $\frac{1}{2}$ , 碰撞时间都极短, 不计空气阻力, 小球所带的电荷量始终不变, 重力加速度大小为  $g$ , 下列说法正确的是

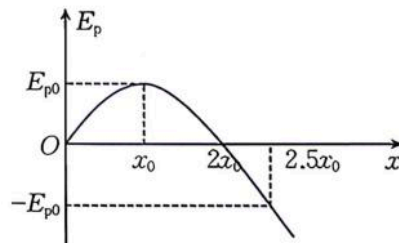
- A. 小球所受电场力大小为  $\frac{mg}{\sin \alpha}$
- B. 小球可能落在距  $O$  点为  $\frac{s}{2}$  的斜面上
- C. 小球第一次落到挡板上的点到斜面底端的距离为  $v\sqrt{\frac{s \sin \alpha}{2g}}$
- D. 小球从第一次到第四次与挡板碰撞的过程中的路程为  $\frac{21s}{32}$



二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 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。

8. 一电荷量为  $e$  的质子仅在电场力的作用下从  $O$  点沿  $x$  轴正方向运动, 其电势能  $E_p$  随位置坐标  $x$  变化的关系图像如图所示, 其中图线在  $0 \sim 2x_0$  时为抛物线, 在  $x > 2x_0$  时为直线, 且直线与抛物线在  $2x_0$  处相切。下列说法正确的是

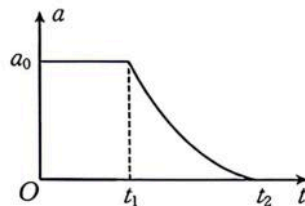
- A.  $0 \sim 2x_0$  内质子的加速度先减小后增大
- B.  $2.5x_0$  处的电场强度大小为  $\frac{E_{p0}}{ex_0}$
- C.  $x_0$  处的电势为  $\frac{E_{p0}}{e}$



D. 在  $x_0 \sim 2x_0$  内电场力对质子做正功, 在  $2x_0 \sim 2.5x_0$  内电场力对质子做负功

9. 某 5G 智慧港口的水平导轨上, 一台质量为  $m$  的重载自动导引车正从静止开始运送集装箱。导引车采用“恒牵引力—恒功率”两阶段智能启动策略: 初始阶段, 电机提供恒定推力使导引车从静止开始做匀加速直线运动; 当电机功率达到额定功率后, 系统转为恒功率驱动, 导引车加速度逐渐减小。  $t_2$  时刻导引车达到最大运行速度并保持匀速, 导引车的加速度与时间的关系图像如图所示。已知导引车在导轨上运行时受到的电磁阻尼与摩擦力的总和恒为  $f$ ,  $a_0$ 、 $t_1$ 、 $t_2$  均已知。下列说法正确的是

- A. 恒牵引力大小为  $ma_0$
- B. 导引车的额定功率为  $(f + ma_0)a_0t_1$
- C.  $t_1 \sim t_2$  时间内导引车的速度增加量为  $\frac{ma_0^2(t_2 - t_1)}{f}$
- D.  $t_1 \sim t_2$  时间内导引车的速度增加量为  $\frac{ma_0^2t_1}{f}$



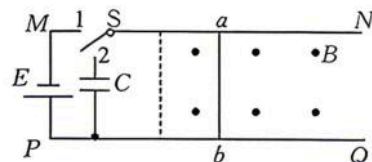
10. 电动汽车能量回收装置的简化原理图如图所示。间距为  $L$  的足够长平行金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  固定在绝缘水平面内,导轨左端通过单刀双掷开关  $S$  可分别与电动势为  $E$ 、内阻为  $r$  的电源和电容器相连。虚线右侧存在垂直纸面向外的匀强磁场,磁感应强度大小为  $B$ 。质量为  $m$ 、长度也为  $L$  的金属棒  $ab$  垂直导轨静置于虚线右侧,金属棒在导轨上运动时与导轨间的阻力大小始终为  $\frac{BLE}{3r}$ 。0 时刻将开关  $S$  拨至 1,  $t$  时刻金属棒的加速度恰好为 0,此时将开关  $S$  拨至 2,电容器在极短时间内完成充电。已知电容器的电容为  $\frac{m}{B^2L^2}$ ,金属棒运动过程中始终与导轨接触良好,导轨与金属棒的电阻均不计。下列说法正确的是

A.  $0 \sim t$  内金属棒做匀加速直线运动

B. 将开关  $S$  拨至 2 前瞬间,金属棒的速度大小为  $\frac{E}{3BL}$

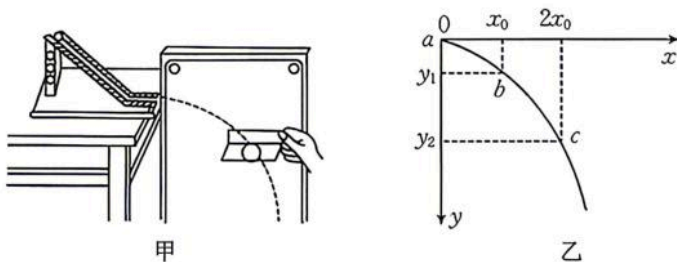
C. 电容器完成充电瞬间,电容器两端的电压为  $\frac{E}{3}$

D. 电容器充电完成后,金属棒做加速度大小为  $\frac{BLE}{6mr}$  的匀减速直线运动



三、非选择题:本题共 5 小题,共 57 分。

11. (7 分)某物理兴趣小组做实验“探究平抛运动的特点”。实验装置如图甲所示。

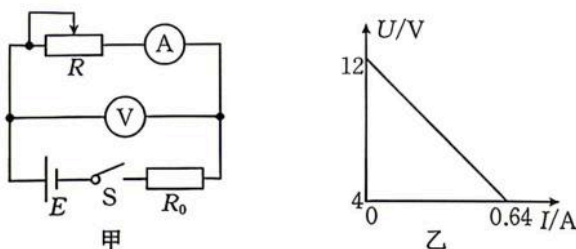


(1)关于该小组的实验操作,下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 调节斜槽轨道,确保其末端切线水平
- B. 描绘同一轨迹时,应让小球从斜槽上的不同位置无初速度释放
- C. 释放小球的位置应尽量靠近斜槽末端,起始高度不宜过高
- D. 木板需保持竖直,且小球下落的竖直平面应与木板平面平行

(2)该小组得出如图乙所示的轨迹图,其中  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点的位置在运动轨迹上已标出,已知重力加速度大小为  $g$ 。小球从  $a$  点运动到  $b$  点的时间为\_\_\_\_\_,小球离开斜槽末端时的初速度大小为\_\_\_\_\_,小球运动到  $b$  点时的速度大小为\_\_\_\_\_。(均用相关物理量符号表示)

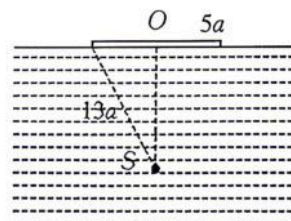
12. (9 分)某实验小组尝试测量某款电动自行车上蓄电池的电动势和内阻。用电流表、电压表、滑动变阻器、阻值为  $10 \Omega$  的定值电阻  $R_0$ 、待测蓄电池等器材设计了如图甲所示的实验电路。



(1)多次调节滑动变阻器  $R$  的阻值,读出相应的电压表和电流表示数  $U$  和  $I$ ,用测得的数据描绘出如图乙所示的  $U-I$  图像。则电压表应选择\_\_\_\_\_ (填“3”或“15”)V 的量程,该电池的电动势  $E =$  \_\_\_\_\_ V,内阻  $r_0 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$  (后两空的结果均保留两位有效数字)。

(2)该同学反思后发现上述实验方案存在系统误差。若考虑电表内阻的影响,与真实值相比,电动势的测量值\_\_\_\_\_,内阻的测量值\_\_\_\_\_。(均填“偏大”“偏小”或“准确”)

13. (10分)如图所示,一个半径为  $5a$  的圆木板静止在某种透明液体的表面,在圆木板圆心  $O$  的正下方有一点光源  $S$ ,已知圆木板边缘上任意一点到点光源的距离均为  $13a$ ,该液体的折射率  $n = \frac{4}{3}$ ,光在真空中的传播速度为  $c$ 。求:



(1)从圆木板边缘出射的光线在液体中传播的时间  $t$ ;

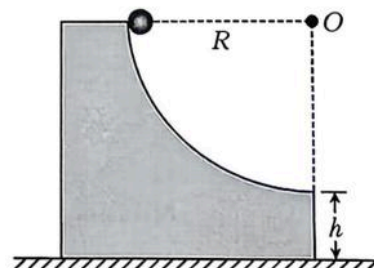
(2)从圆木板边缘出射的折射光线的折射角的正弦值  $\sin \theta_2$ 。

14. (14分)弹珠是小朋友们喜爱的玩具之一。质量  $M = 18\text{ g}$  的木槽截面如图所示,四分之一圆弧处表面光滑,圆弧的圆心为  $O$  点,半径  $R = 0.15\text{ m}$ ,圆弧末端切线水平且距水平地面的高度  $h = 0.05\text{ m}$ ,如图所示。质量  $m = 6\text{ g}$  的弹珠(可视为质点)从与圆心等高处由静止释放,弹珠始终在竖直面内运动,取重力加速度大小  $g = 10\text{ m/s}^2$ ,不计空气阻力。求:

(1)若木槽固定,弹珠离开木槽前瞬间,木槽对弹珠的支持力大小  $F$ ;

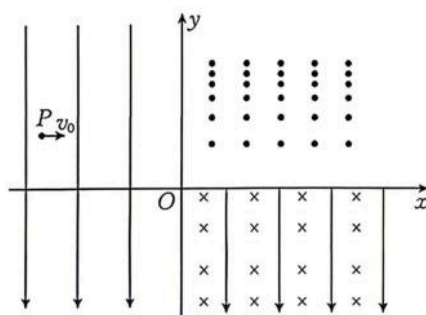
(2)若木槽不固定且地面光滑,弹珠与木槽刚分离时弹珠的速度大小  $v$ ;

(3)在(2)的条件下,弹珠从释放到落地的水平位移大小  $s$ 。



15. (17分) 如图所示, 直角坐标系的第二、三、四象限内均存在沿  $y$  轴负方向的相同匀强电场, 第四象限内还存在着垂直于纸面向里的匀强磁场。第一象限内存在垂直纸面向外的非匀强磁场, 磁感应强度大小  $B$  沿  $y$  轴方向满足  $B = \frac{B_0}{d}y$  ( $B_0$ 、 $d$  均为已知量)。比荷为  $k$  的带正电粒子(不计重力)从坐标为  $(-L, \frac{3}{8}L)$  的  $P$  点以沿  $x$  轴正方向、大小为  $v_0$  的初速度开始运动, 粒子恰好从坐标原点射入第四象限。粒子第一次在第四象限内运动至最低点时的速度大小为  $\frac{7}{4}v_0$ 。求:

- (1) 匀强电场的电场强度大小  $E$ ;
- (2) 第四象限内磁场的磁感应强度大小  $B_1$ ;
- (3) 粒子第二、三次穿过  $x$  轴的过程中运动轨迹到  $x$  轴的最远距离  $y_{\max}$  及该轨迹与  $x$  轴所围的面积  $S$ 。



弥

封

线