

物理

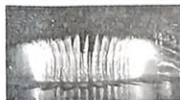
本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 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。答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

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. 中国最高的喷泉是位于湖南省长沙市梅溪湖国际文化艺术中心附近的梅溪湖音乐喷泉。这个喷泉喷水高度可达 200 米左右,是目前中国最高的喷泉之一。梅溪湖音乐喷泉结合了音乐、灯光和水柱的表演,成了当地的一个著名景点,吸引了大量游客前来观赏。如果某时刻喷泉喷出的高度为 180 m,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则水离开喷头的初速度大小约为



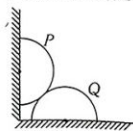
- A. 18 m/s B. 36 m/s C. 60 m/s D. 180 m/s

2. 2025 年 3 月 4 日《新浪网》消息,内蒙古发现 22 万吨“钍”矿,够 14 亿中国人使用 2 万年! 钍(Th)原子序数 90,原子量 232.04,为银白色重金属,熔点 $1\ 690\sim 1\ 750\text{ }^\circ\text{C}$,沸点 $3\ 500\sim 4\ 200\text{ }^\circ\text{C}$,化学活性与铀相似。钍是长寿命天然放射性元素,在自然界中有 6 种天然同位素,其中 ^{232}Th 几乎占钍的天然同位素丰度的 100%,其他同位素丰度很低。 ^{232}Th 为放射性元素,可发生 α 衰变,半衰期为 139 亿年,其衰变方程为 $^{232}_{90}\text{Th}\rightarrow\text{X}+\frac{1}{2}\text{He}$ 。则下列说法正确的是



- A. 原子核 X 为 $^{228}_{88}\text{Ra}$
 B. α 粒子来自原子核 X
 C. 温度升高 ^{232}Th 的半衰期变小
 D. 含 ^{232}Th 的化合物比 ^{232}Th 单质衰变得可能慢些

3. 如图所示,半圆柱体 Q 放置在粗糙水平面上,与 Q 完全相同的光滑半圆柱体 P 放置在光滑的竖直墙壁与 Q 之间,两个半圆柱体均处于平衡状态。若将 Q 向左移动一小段距离,两个半圆柱体仍处于平衡状态,则



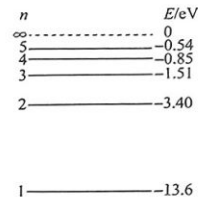
- A. P 与墙壁之间的弹力增大
 B. P 与墙壁之间的弹力不变
 C. P 与 Q 之间的弹力减小
 D. Q 与水平面间的弹力增大

4. 如图所示为电缆终端周围的部分电场分布情况,图中虚线为等势线,实线为电场线,下列说法正确的是



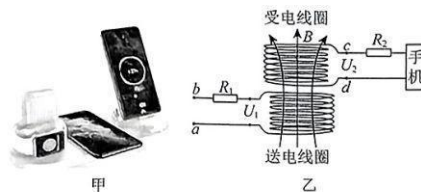
- A. 电场中 b 点的电场强度大于 a 点的电场强度
 B. 将一电子放在 c 点,电子的电势能为 30 eV
 C. 将一电子沿直线由 a 点移至 b 点再移至 c 点,电场力先做正功后做负功
 D. 在 b 点由静止释放一带正电的粒子,粒子将沿电场线运动

5. 极紫外线光刻机又通常被称为 EUV 光刻机,在光刻机领域犹如王冠上的明珠,是最尖端的技术。普朗克常量 $h=6.626\times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$,光在真空中的速度为 $3\times 10^8\text{ m/s}$, $1\text{ eV}=1.6\times 10^{-19}\text{ J}$ 。某种光刻机,使用 434 纳米光源,如果这种光由氢原子跃迁产生,则下列可能的跃迁方式为



- A. 由 $n=4$ 能级跃迁到基态
 B. 由 $n=2$ 能级跃迁到基态
 C. 由 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级
 D. 由 $n=5$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级

6. 手机无线充电技术越来越普及,如图甲所示是某款手机无线充电装置,其工作原理如图乙所示,其中送电线圈和受电线圈的匝数比为 $n_1:n_2=10:1$,送电线圈所接电阻 R_1 的阻值为 $40\ \Omega$ 。当 ab 间接上 220 V 的正弦交变电源后,受电线圈中产生交变电流给手机充电,这时手机两端的电压为 5 V,流经手机的电流为 5 A。若将装置的线圈视为理想变压器,下列说法正确的是



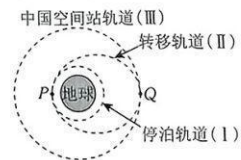
- A. 受电线圈 cd 两端的电压 U_2 为 22 V
 B. 送电线圈的电流为 50 A
 C. ab 间的输入功率为 1 100 W
 D. 电阻 R_2 的阻值为 $3\ \Omega$

7. 如图所示,两位小朋友在可视为光滑的水平地面上玩弹珠游戏。其中一位将弹珠甲对着另一位脚边的静止弹珠乙弹出,甲以 v_0 的速度与乙发生了弹性正碰,已知弹珠可以视为光滑,则



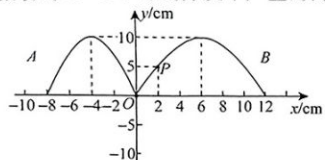
- A. 若碰后甲、乙同向运动,则甲的质量一定小于乙的质量
 B. 若碰后甲反弹,则甲的速率可能为 $1.2v_0$
 C. 碰后乙的速率可能为 $3v_0$
 D. 若碰后甲反弹,则甲的速率可能大于乙的速率

8. 2025 年 3 月 4 日,《上观新闻》消息,我国 2025 年将发射神舟二十号、神舟二十一号载人飞船和一艘货运飞船,执行二次载人飞行任务的航天员乘组已经选定,正在开展相关训练。如果“神舟二十号”飞船升空后先进入停泊轨道(即近地圆形轨道),之后进入转移轨道,最后在中国空间站轨道与天和核心舱对接,如图所示。已知中国空间站轨道为圆形轨道,距地面高度为 h ,飞船在停泊轨道运行的周期为 T ,地球半径为 R ,地球表面重力加速度为 g ,引力常量为 G ,则下列说法正确的是

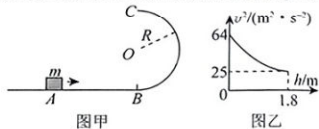


- A. 从停泊轨道进入转移轨道在 P 点需要减速
 B. 天和核心舱的向心加速度大小为 $(\frac{R}{R+h})^2 g$
 C. 可估得地球密度为 $\frac{3\pi}{GT^2}$
 D. 飞船从 P 点运行到 Q 点需要的时间为 $T\sqrt{(1+\frac{h}{2R})^3}$

9. 如图所示, 面积足够大的 A、B 两种均匀弹性介质接触放置, 两者的界面在同一竖直面内。t=0 时刻界面上某质点 O 开始沿界面振动时, t=2 s 时刻介质中产生的简谐波如图所示。据此可知

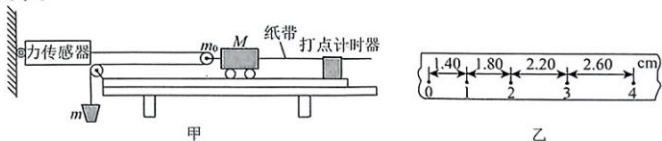


- A. t=0 时刻质点 O 从平衡位置向 y 轴正方向振动
 B. A、B 两种介质中波速相同
 C. t=50 s 时介质 B 中距 O 点 3 m 处的质点开始振动
 D. 从 t=0 时刻到 t=50 s 时刻质点 P 运动的路程为 5 m
10. 如图甲所示, 半圆弧轨道固定在水平面 AB 上, 圆心为 O, 直径 BC 与 AB 垂直。质量 m=1 kg 的滑块从水平面上以一定的初速度向右滑动, 最终滑上半圆弧轨道并从最高点 C 飞出, 滑块在半圆弧轨道上运动过程中的速度平方 v² 与上升高度 h 的关系图线如图乙所示, 已知重力加速度 g 取 10 m/s², 则
- A. 半圆弧轨道的半径 R=1.8 m
 B. 滑块经过 C 点时对轨道的压力大小约为 17.8 N
 C. 滑块从 B 到 C 过程中机械能守恒
 D. 滑块从 C 点抛出后落地点到 B 点距离为 3 m



二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

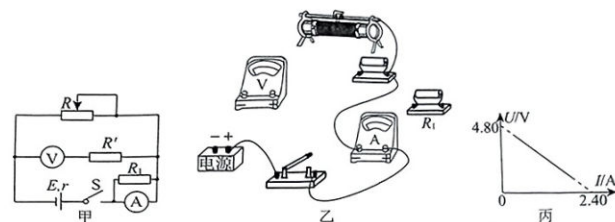
11. (6 分) 为了探究物体质量一定时加速度与力的关系, 某兴趣小组设计了如图甲所示的实验装置。其中 M 为小车的质量, m 为砂和砂桶的总质量, m₀ 为小车上的滑轮的质量, 力传感器可以测出轻绳中的拉力大小。



- (1) 实验时, 下列说法及操作正确的有 _____ ;
- A. 将带滑轮的长木板右端适当垫高, 以平衡阻力
 B. 需用停表测出小车运动的时间
 C. 小车靠近打点计时器, 先释放小车, 再接通电源, 打出一条纸带
 D. 平衡阻力时需将砂桶如图甲所示悬挂
- (2) 该兴趣小组在实验中得到如图乙所示的一条纸带(相邻两计数点间还有四个计时点没有画出), 已知打点计时器采用的是频率为 50 Hz 的交流电, 根据纸带, 可得打计数点 2 时小车的速度为 _____ m/s(结果保留 2 位有效数字);
- (3) 小车的加速度为 _____ m/s²(结果保留 2 位有效数字)。
12. (9 分) 现在是智能家居的时代, 回家路上就可以关上窗帘、打开空调, 扫脸就可以开锁进门…。但各种家电都需要电源, 某物理小组准备测量某小家电的电源电动势和内阻的准确值, 已知电动势在 8~10 V 之间, 内阻在 1~3 Ω 之间, 实验室提供了如下器材:
- A. 电流表 A(量程 0~3 A, 内阻 R_A=0.3 Ω)
 B. 电压表 V(量程 0~5 V, 内阻 R_V=5 kΩ)
 C. 滑动变阻器 R(0~20 Ω)
 D. 定值电阻 R₁=0.15 Ω
 E. 定值电阻 R₂=1 kΩ
 F. 定值电阻 R₃=5 kΩ

待测电源, 开关 S、导线若干
 (1) 要把电压表改装成量程为 0~10 V 的电压表, 需要串联的定值电阻应该选用的是 _____ (填正确答案前的字母);

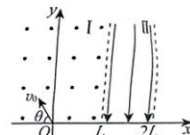
(2) 要把电流表与定值电阻 R₁ 并联, 改装成新的电流表, 则新的电流表允许通过的最大电流为 _____ A;



- (3) 设计出的电路图如图甲所示, 其中与电压表串联的定值电阻用 R' 表示。根据电路图, 用笔画线代导线, 将图乙所示实物图连接成完整电路;
- (4) 调节滑动变阻器, 得到多组电压表示数 U 和电流表示数 I 的对应数据, 由实验数据作出 U-I 图像如图丙所示, 根据对电路结构的理解, 可以得到该电源的电动势 E= _____ V、内阻 r= _____ Ω。(结果均保留 3 位有效数字)

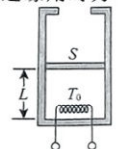
13. (11 分) 如图所示, 在坐标系 xOy 平面的第一、第二象限内有匀强磁场和匀强电场, 直线 x₁=L 的左侧区域内存在垂直纸面向外的匀强磁场, 直线 x₁=L 与 x₂=2L 之间的区域内存在沿 y 轴负方向的匀强电场。一质量为 m、电荷量为 q 的带正电粒子从原点 O 处以大小为 v₀ 的速度垂直磁场射入第二象限, 方向与 x 轴负方向夹角 θ=60°, 一段时间后垂直边界直线 x₁=L 进入电场。已知电场强度 E= $\frac{2\sqrt{3}mv_0^2}{2qL}$ 。不计粒子重力, 求:

- (1) 区域 I 内磁场的磁感应强度大小 B;
 (2) 粒子离开电场的位置坐标。



14. (13 分) 如图所示, 一个圆柱形绝热汽缸开口向上竖直放置, 质量为 m、面积为 S 的活塞与汽缸间密封一定质量的理想气体, 平衡时活塞恰好位于汽缸的中间位置, 气柱高度为 L, 温度为 T₀, 大气压强为 p₀。已知重力加速度为 g, 现用电阻丝给封闭气体加热, 当活塞刚好接触汽缸上部的边缘时。

- (1) 求封闭气体的温度;
 (2) 若电阻丝的阻值为 R, 通过电阻丝的电流为 I, 从开始加热到活塞刚好接触汽缸上边缘用时为 t, 求此过程中气体内能的增量;
 (3) 若继续加热, 当封闭气体的温度为 4T₀ 时, 求气体的压强。



15. (15 分) 如图所示, 两平行金属导轨间距为 l=0.5 m, 下端连接阻值为 R=2 Ω 的定值电阻, 两导轨形成的斜面倾角 θ=37°。两导轨之间有一长度为 2l 的匀强磁场区域, 磁感应强度的大小为 B=kt(k 为大于 0 的常数), 方向垂直于斜面向上, 图中两条虚线为磁场的边界。现将质量 m=1 kg、电阻 r=2 Ω、长度为 l 的金属棒由静止放置在导轨上, 金属棒与导轨间的动摩擦因数 μ=0.5, 金属棒初位置与磁场边界的距离为 d=1 m。在 t=0 时刻释放金属棒, 它沿导轨匀加速下滑, 当它进入磁场的瞬间, 磁场开始保持不变, 金属棒恰好能匀速下滑, 已知重力加速度 g 取 10 m/s², sin 37°=0.6。求:

- (1) k 的数值;
 (2) 金属棒进入磁场前后的电流大小的比值;
 (3) 金属棒下滑过程中定值电阻 R 产生的焦耳热。

