

物理试卷

本卷满分 100 分 考试时间 75 分钟

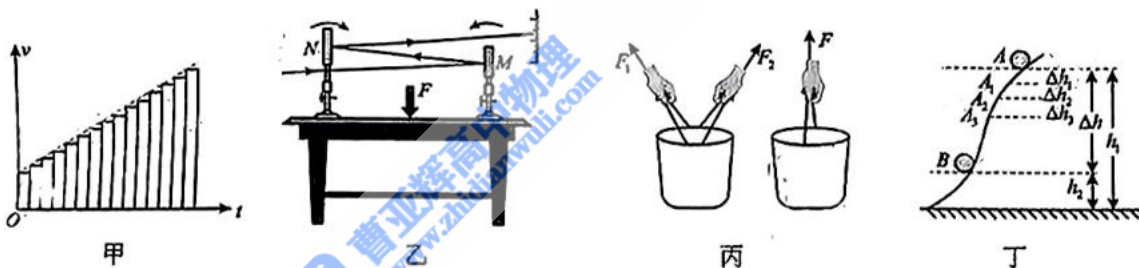
注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡上, 并将准考证号条形码粘贴在答题卡的指定位置。考试结束后, 将答题卡交回。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 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。
3. 回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

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。

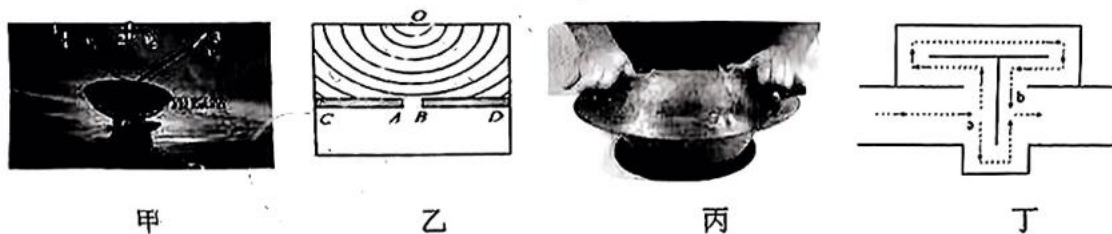
1. “判天地之美, 析万物之理”, 领略建立物理规律的思想方法往往比掌握知识本身更加重要。

下面四幅课本插图中包含的物理思想方法相同的是 ()



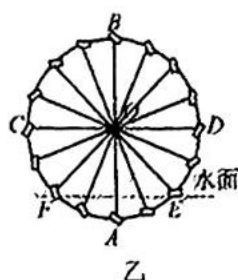
- A. 甲和乙 B. 乙和丙 C. 甲和丁 D. 丙和丁

2. 生活中很多情景都属于振动和波的现象, 下列四种情景的说法正确的是 ()



- A. 如图甲, 人造地球卫星经过地面跟踪站上空, 跟踪站接收到的信号频率先减小后增大
- B. 如图乙, 如果孔的大小不变, 使波源的频率增大, 能观察到更明显的衍射现象
- C. 如图丙, 手掌摩擦盆耳使得水花飞溅, 是因为摩擦力较大
- D. 如图丁为干涉型消声器的结构示意图, 波长为 λ 的同一声波通过上下两通道后相遇的路程差应该为 $\frac{\lambda}{2}$ 的奇数倍

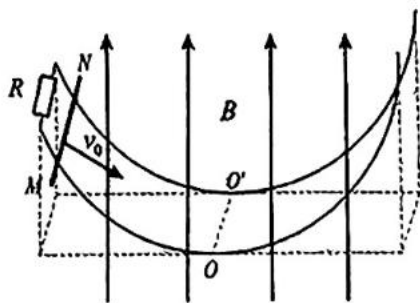
3. 如图甲所示, 筒车的车轮在水流的推动下做匀速圆周运动, 使装在车轮上的竹筒自动取水上岸进行灌溉。其简化模型如图乙所示, 转轴为 O , C 、 O 、 D 在同一高度, A 、 B 分别为最低点和最高点, E 、 F 为水面。竹筒顺时针匀速转动的半径为 R , 角速度大小为 ω , 在 E 点开始打水, 从 F 点离开水面。从 A 点到 B 点的过程中, 每个竹筒所装的水质量为 m 且保持不变, 重力加速度为 g , 下列说法正确的是 ()



- A. 竹筒做匀速圆周运动的向心加速度大小为 ωR
- B. 竹筒过 C 点时, 竹筒对水的作用力大小为 mg
- C. 竹筒从 C 到 B 的过程中, 重力的功率逐渐减小
- D. 水轮车上装有 16 个竹筒, 则相邻竹筒打水的时间间隔为 $\frac{\pi}{16\omega}$

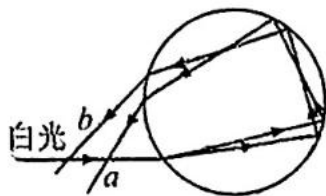
4. 如图所示, 两条相同的半圆弧形光滑金属导轨固定在绝缘水平桌面上, 半圆弧的直径为 d , 间距为 L , 两半圆弧面竖直且平行, 导轨最高点到水平桌面的距离等于半径, 最低点 O 、 O' 的连线与导轨所在竖直面垂直, 整个空间存在着磁感应强度大小为 B 、方向竖直向上的匀强磁场; 导轨左端连接一阻值为 R 的电阻。现使一电阻为 r 的金属棒 MN 从导轨左端最高点, 以恒定的速率 v_0 沿导轨运动到右端最高点, 运动过程中金属棒始终与 OO' 平行且与两导轨接触良好, 则在金属棒 MN 从左端最高点运动到右端最高点的过程中, 下列说法正确的是 ()

- A. 金属棒 MN 中电流方向始终由 M 到 N
- B. 金属棒 MN 中电流大小始终不变
- C. 金属棒 MN 所受安培力先做负功后做正功
- D. 回路中产生的焦耳热为 $\frac{\pi dB^2 L^2 v_0}{4(R+r)}$



5. 霓的形成原理与彩虹大致相同, 是太阳光经过水珠的折射和反射形成的, 简化示意图如图所示, 其中 a 、 b 是两种不同频率的单色光, 下列说法正确的是 ()

- A. 霓是经过 2 次折射和 1 次全反射形成的现象
- B. 光束 a 、 b 通过同一装置发生双缝干涉, a 光的相邻亮条纹间距大
- C. b 光在玻璃中的传播速度比 a 光在玻璃中的传播速度大
- D. 若 a 光能使某金属发生光电效应, 则 b 光也一定能使该金属发生光电效应



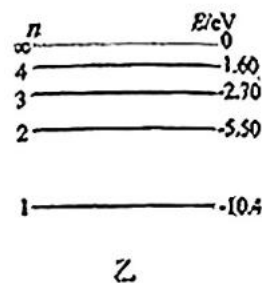
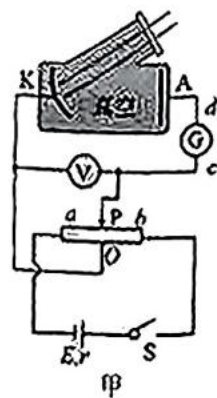
6. 如图甲所示，为光电效应的实验原理图，阴极K由逸出功为 $W_0=3.20\text{eV}$ 的金属钙制成，最初滑动变阻器滑片位于O点，图乙是汞原子的能级图，汞原子从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级时产生光①，从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级时产生光②，从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级时产生光③，现分别用上述三种光照射阴极K，下列说法正确的是（ ）

A. 若照射时间足够长，上述三种光均能使电流计G的指针发生偏转

B. 要使电流计G示数为零，应将滑片P向左移动，且用光①照射时，移动距离最大

C. 用光②照射阴极K时，将滑片P逐渐向右移动，电流计G示数一直减小

D. 用光③照射阴极K时，通过电流计G的电流方向由d到c



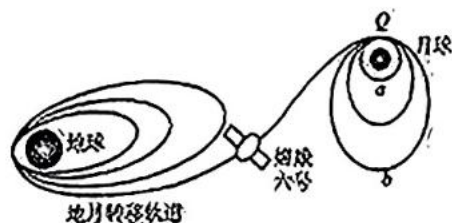
7. 2024年6月25日，经过53天的太空漫游，“嫦娥六号”返回器顺利着陆，并给地球带回了一份珍贵的“快递”——来自月背的月球样品，这也是人类首次实现月背采样及返回。如图为“嫦娥六号”登月轨迹示意图，忽略“嫦娥六号”在轨道转移过程中的质量变化，下列说法中正确的是（ ）

A. “嫦娥六号”从月球取回的“快递”到达地球后重力不变

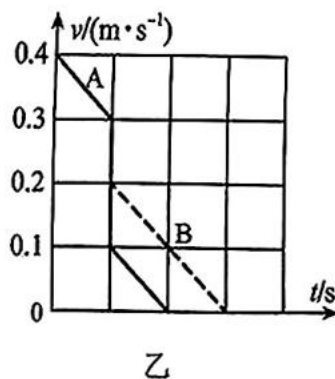
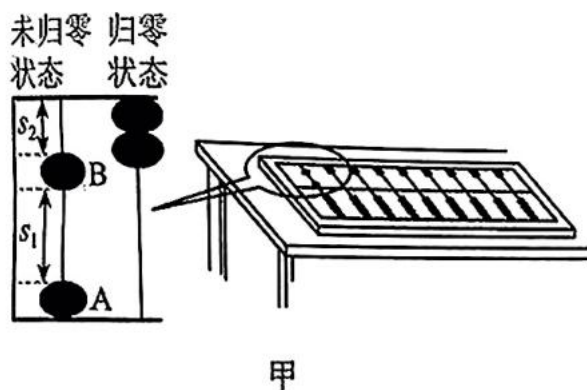
B. “嫦娥六号”的发射速度大于第二宇宙速度小于第三宇宙速度

C. “嫦娥六号”在近月轨道a的运行周期大于在椭圆轨道b的运行周期

D. “嫦娥六号”在近月轨道a上经过Q点时的动能小于在椭圆轨道b上经过Q点时的动能



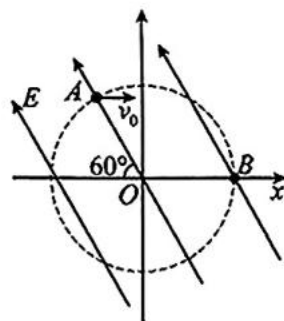
8. 如图甲所示，水平桌面上有一算盘。中心带孔的相同算珠可穿在固定的杆上滑动，算珠与杆之间的动摩擦因数恒定，使用时发现某一根杆上有A、B两颗算珠未在归零位，A、B相隔 $S_1=3.5\text{cm}$ ，B与上边框相隔 $S_2=2\text{cm}$ ，现用手指将A以某一初速度拨出，在方格纸中作出A、B运动的 $v-t$ 图像如图乙所示（实线代表A，虚线代表B），忽略算珠A、B碰撞的时间， g 取 10m/s^2 ，则下列说法中正确的是（ ）



- A. 算珠 A 不能自己归零位、算珠 B 能自己回到归零位
- B. 算珠 A 在碰撞前运动了 0.2s
- C. 算珠与杆之间的动摩擦因数为 0.1
- D. 算珠 A 与算珠 B 在碰撞过程中机械能守恒

9. 如图所示，竖直平面直角坐标系 xOy 所在平面内存在一匀强电场，电场的方向与 x 轴负方向成 60° 角。A、B 是以坐标原点 O 为圆心的竖直圆周上的两点， O 、A 两点的连线与一条电场线重合。一质量为 m 、电荷量为 q 的带电小球从 A 点沿平行于 x 轴正方向射出，小球经过时间 t 到达 x 轴上的 B 点，到达 B 点时小球的速度大小与在 A 点射出时相同。已知重力加速度大小为 g 。则 ()

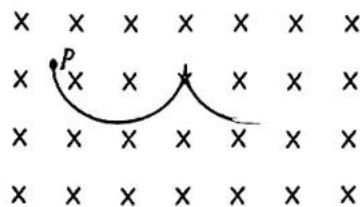
- A. 场强 $E = \frac{\sqrt{3}mg}{2q}$
- B. 小球从 A 点运动到 B 点过程中增加的电势能为 $\frac{1}{4}mg^2t^2$
- C. 小球从 A 点运动到 B 点过程中机械能不守恒
- D. 小球从 A 点运动到 B 点过程中重力势能减小了 $\frac{1}{2}mg^2t^2$



10. 如图所示，空间存在着垂直于纸面向里的匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，一带电荷量为 q 、质量为 m 的带正电小球从磁场中某点 P 由静止释放，其运动轨迹是一条摆线。小球的运动实际上是竖直平面内沿逆时针方向、速度大小为 v 的匀速圆周运动和水平向右、速度大小为 v 的匀速直线运动的合运动，重力加速度为 g 。已知轨迹上某点的曲率半径为在极限情况下，通过该点和轨迹上紧邻该点两侧的两点作出的圆的半径。则下列说法正确的是 ()

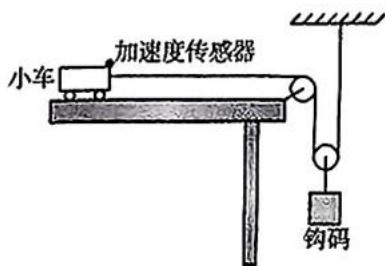
- A. 小球运动到最低点时的速度为 v
- B. 小球运动到最低点时轨迹的曲率半径为 $\frac{4mv^2}{2qvB - mg}$

- C. 小球从释放到第一次经过最低点所需时间为 $\frac{2\pi m}{qB}$
 D. 小球第一次运动到最低点时, 距离释放点的竖直距离为 $\frac{2v^2}{g}$



二、填空题 (共 14 分, 11 题 6 分, 每空 2 分; 12 题 8 分, 每空 2 分)

11. 某同学设计了如图所示的实验装置, 既可以探究加速度与力、质量的关系, 也可以测量小车的质量与当地的重力加速度, 实验器材有带加速度传感器的小车 (传感器的质量忽略不计), 质量已知的钩码、水平光滑的玻璃桌面 (右端带定滑轮)、动滑轮 (轻质)、轻质细线。



实验步骤如下:

- A. 调节定滑轮使细线水平, 动滑轮跨在细线上, 钩码挂在动滑轮上, 调节桌面与悬点间的距离, 使动滑轮两侧细线竖直, 小车与钩码由静止开始做匀加速直线运动, 记录加速度传感器的示数以及相应的钩码质量;
 B. 改变悬挂钩码的个数, 重复步骤 A, 得到多组加速度 a 与相应悬挂的钩码总质量 M ;
 C. 画出 $\frac{1}{a} - \frac{1}{M}$ 的函数关系图像。

回答下列问题:

(1) 设当地的重力加速度为 g , 小车的质量为 m , 写出 $\frac{1}{a} - \frac{1}{M}$ 的函数关系图像的表达式为 $\frac{1}{a} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 g 、 m 、 M 来表示)。

(2) 若 $\frac{1}{a} - \frac{1}{M}$ 图像纵轴的截距为 b , 斜率为 k , 可得 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 b 来表示), $m = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 b 、 k 来表示)。

12. 皮皮同学到实验室准备将一只量程为 $200\mu\text{A}$ 的灵敏电流计分别改装成量程为 1mA 的电流表、量程为 5V 的电压表和量程为 10V 的电压表。他设计的改装电路如图 1 所示。图 1 中 G 为灵敏电流计, R_a 、 R_b 和 R_c 是三个定值电阻, 选择开关 K 可以分别置于 a 、 b 、 c 三个位置, 从而实现多功能测量, 实验室中还有两个备用滑动变阻器, 滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 1999.9\Omega$), 滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 19999.9\Omega$)。

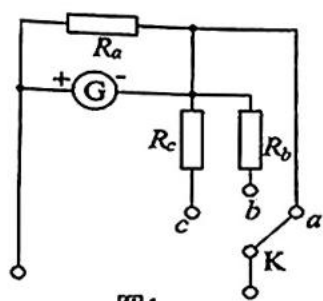


图1

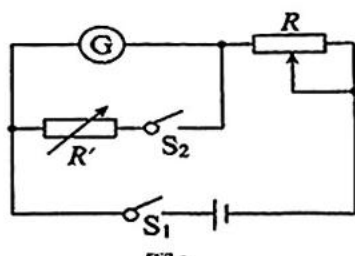


图2

(1) 皮皮同学首先设计第一组实验，用图 2 所示电路测灵敏电流计 G 的内阻。先将 R 的阻值调至最大，闭合 S_1 ，缓慢减小 R 的阻值，直到 G 的指针满偏，然后闭合 S_2 ，保持 R 的阻值不变，逐渐调节 R 的阻值，使 G 的指针半偏，此时电阻箱 R 的读数等于 G 的内阻。若电源电动 $E = 1.5V$ ，为了减小实验误差，滑动变阻器 R 应选_____（选填“ R_1 ”或“ R_2 ”），灵敏电流计 G 的内阻测量值比真实值偏_____。（选填“大”或“小”）。

(2) 上述实验步骤测得 G 的内阻为 800Ω 。皮皮利用图 1 搭配定值电阻进行了第二组实验。

①图 1 中选择开关置于 a 时，构成量程为 $0 \sim 1mA$ 的电流表，则电阻 R_c 的阻值为_____ Ω ；

②图 1 中选择开关置于 b 时，构成量程为 $0 \sim 5V$ 的电压表，则电阻 R_b 的阻值为_____ Ω ；

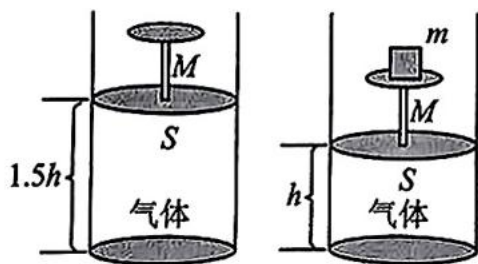
三、解答题（共计 40 分，13 题 10 分，14 题 12 分，15 题 18 分；写出必要的文字说明）

13. （10 分）如图所示是测量物体质量的简易“气压秤”。其中，气缸静止平放在实验台上，用厚度不计、面积为 S 的活塞封住部分气体（可视为理想气体），活塞连同上面的支撑杆、置物平台总质量为 M （以下简称“活塞系统”），气缸内壁划有质量刻度线，可以读取置物平台上对应物体的质量。开始时，置物平台上未放物体，活塞系统处于静止状态，气体高度为 $1.5h$ ；向置物平台上增加物体后，气体高度减为 h 。已知气缸

内气体温度与环境温度始终保持相同且不变，大气压强为 p_0 ，重力加速度取 g 。求：

(1) 置物平台上未放置物体时内部气体压强 p_1 ；

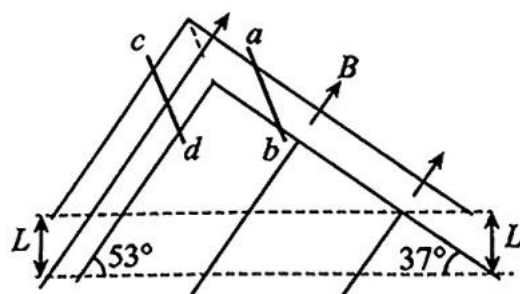
(2) 置物平台上增加物体的质量 m 。



小
从
文
射
之
电
①
途
G
世
12
珍
散
解
常
端

14. (12分) 将两根足够长金属导轨弯折成 90° 后, 平行放置形成如图所示的左右两平面, 左右两侧平面与水平面的夹角分别为 $\alpha=53^\circ$ 、 $\theta=37^\circ$, 两导轨相距 $L=0.2\text{m}$, 导轨电阻不计。将两根质量均为 $m=0.1\text{kg}$ 、电阻均为 $R=0.1\ \Omega$ 的金属棒 ab 、 cd 与导轨垂直接触形成闭合回路, 金属棒与导轨间的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$, 整个装置处于方向垂直于右侧斜面的匀强磁场中, 磁感应强度 $B=1\text{T}$ 。 $t=0$ 时将两棒同时由静止开始释放, 且 ab 棒立刻受方向平行于右侧平面的外力 F , 使 ab 棒沿导轨向下做 $a=2\text{m/s}^2$ 的匀加速直线运动 (取 $g=10\text{m/s}^2$)。求:

- (1) F 随时间变化的表达式;
- (2) 经过多长时间 cd 棒达到最大速度;
- (3) cd 棒最大速度的大小。



15. (18分) 如图所示, 一实验小车静止在光滑水平面上, 其上表面有粗糙水平轨道与光滑四分之一圆弧轨道。圆弧轨道与水平轨道相切于圆弧轨道最低点。物块静止于小车最左端, 一小球用不可伸长的轻质细线悬挂于 O 点正下方, 并轻靠在物块左侧。现将细线拉直到水平位置, 由静止释放小球, 小球运动到最低点时与物块发生弹性碰撞。碰撞后, 物块沿小车上的轨道运动。已知细线长 $L=1.25\text{m}$ 。小球质量 $m=0.20\text{kg}$ 。物块、小车质量均为 $M=0.30\text{kg}$ 。小车上的水平轨道长 $s=1.0\text{m}$, 圆弧轨道半径 $R=0.15\text{m}$ 。小球、物块均可视为质点。不计空气阻力(重力加速度 g 取 10m/s^2)。求:

- (1) 求小球运动到最低点与物块碰撞前, 所受拉力的大小;
- (2) 求小球与物块碰撞后的瞬间, 物块速度的大小;
- (3) 为使物块能进入圆弧轨道, 且在上升阶段不脱离小车, 求物块与水平轨道间的动摩擦因数 μ 的取值范围。

