

# 物 理

本卷共 100 分，考试时间 75 分钟。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上，再用 2B 铅笔把考号的对应数字涂黑。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔在答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案，答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。
4. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

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，有一项是符合要求的。

1. 小杰学习自由落体运动后，用 20cm 的刻度尺测量同学的反应时间。测量方法如图 (1.1) 所示，被测者用两个手指虚捏在尺子 0 刻线处，观察到小杰松开尺子时立刻捏住尺子，读出手指所捏刻度  $h$ ，下列说法正确的是

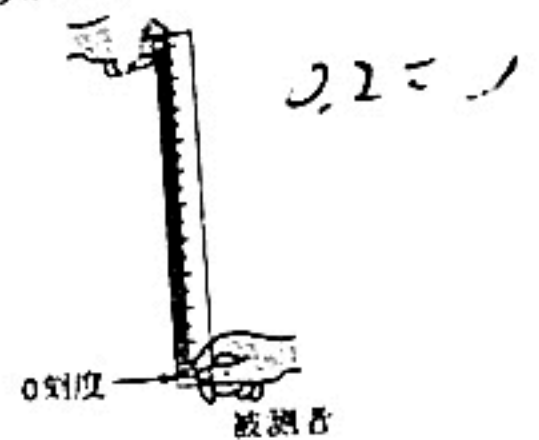


图 (1.1)

- A.  $h$  越大，反应时间越短
- B. 反应越慢，要捏住尺子时，尺子下落的速度越大
- C. 该尺可以测量出 0.4s 的反应时间
- D. 计算时若重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，则测算出的反应时间比实际值要大

2. 如图 (2.1) 所示是舂米用的石臼。横梁可绕支点转动，人用力下踩，使重锤从最低点上升到最高点，上升高度为  $h$ ，松开脚后重锤下落打到谷物，使米糠和白米分离。已知重锤的质量为  $m$ ，重力加速度为  $g$ ，横梁重力不可忽略，下列说法正确的是

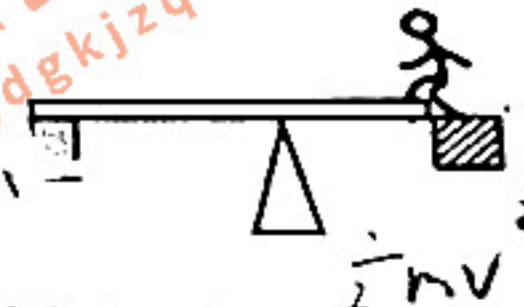


图 (2.1)

- A. 重锤在上升过程中，速度不断增大
- B. 重锤在上升过程中，重力势能增加了  $mgh$
- C. 重锤下落到最低点时，动能大小为  $mgh$
- D. 重锤从下落到打中谷物前，重力的瞬时功率先增大后减小  $P = F \cdot v$

3. 北京时间 2023 年 10 月 26 日，“神州十七号”飞船与天和核心舱成功对接，中国空间站变成了“三舱三船组合体”，在距离地面约 400km 的轨道绕地球做匀速圆周运动，完成交接仪式后，“神州十六号”飞船返回舱脱离空间站，于 10 月 31 日成功着陆，下列说法正确的是

- A. 组合体绕地球运行的速度可能大于  $7.9\text{km/s}$
- B. 组合体做匀速圆周运动时，“神州十六号”与“神州十七号”受到地球的引力大小相等
- C. 组合体绕地球运行一圈的时间小于 24h
- D. 返回舱脱离了空间站后，应向后喷气使其轨道高度不断降低

4. 有些电动摩托车的油门工作原理可简化如图 (4.1) 所示, 固定部件装有宽为  $a$ 、长为  $c$  的矩形半导体霍尔元件, 元件内的导电粒子是自由电子, 电流方向向右, 可转动部件嵌有磁体, 当油门增大时, 垂直于上表面向下的磁场磁感应强度随之增大, 下列说法正确的是



图 (4.1)

- A. 前表面的电势比后表面的低  
 B. 油门增大时, 前、后表面间的电压随之增大  
 C. 油门增大时, 洛伦兹力对电子做的功增大  
 D. 通过增大  $c$  可以增大前、后表面间的电压

5.  $\alpha$  粒子在近代物理的发展中承担了重要角色, 很多原子物理的发现都离不开  $\alpha$  粒子, 下列说法正确的是

- A.  $\alpha$  粒子是氦原子  
 B. 卢瑟福通过  $\alpha$  粒子散射实验否定了汤姆孙的“枣糕模型”  
 C. 发现质子的核反应属于  $\alpha$  衰变  
 D. 选择用  $\alpha$  粒子轰击原子核的原因是  $\alpha$  粒子在  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  三种射线中穿透能力最强

6. 如图 (6.1) 所示, 当枪口斜向上时, 射出的小球垂直打在竖直墙面上, 击中点到枪口的竖直高度恰好与其水平距离相等. 当枪口水平且正对墙面时, 小球第二次击中墙面, 若小球离开枪口时的速度大小不变, 不计空气阻力, 下列说法正确的是

- A. 小球第一次击中墙面时的机械能比第二次的小  
 B. 小球第一次击中墙面时的机械能比第二次的大  
 C. 第二次射击的击中点到枪口的竖直高度与其水平距离之比为 1:4  
 D. 第二次射击的击中点到枪口的竖直高度与其水平距离之比为 1:5

图 (6.1)

7. 采用如图 (7.1) 所示的电路对超级电容器充电, 充电过程分为两个阶段: 第一阶段是恒流充电 (即充电器输出的电流不变), 第二阶段是恒压充电 (即充电器输出的电压不变), 直至完成充电. 若电阻  $R$  阻值恒定, 充电器功率为  $p$ , 电容器两端电压为  $u$ , 电阻  $R$  两端电压为  $u_R$ , 电容器电荷量为  $Q$ , 充电时间为  $t$ , 下列图像正确的是

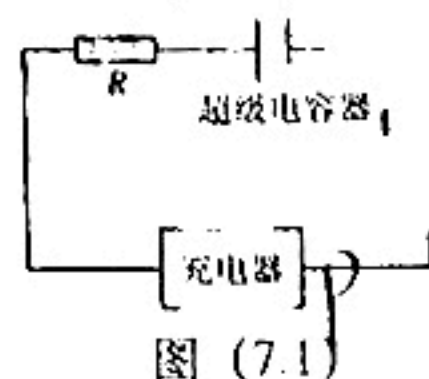
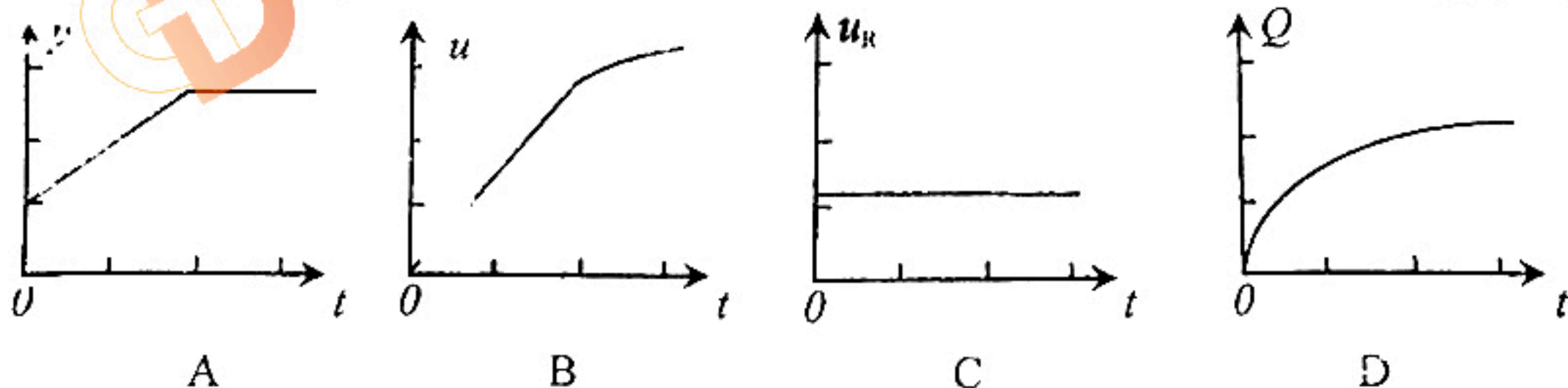


图 (7.1)



二、多项选择题：本题共3小题，每小题6分，共18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6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

8. 如图(8.1)所示，振动锤是桩基础施工的重要设备之一。桩锤工作时引起桩身周围土体振动，使桩身和土体间的黏合度降低，从而减小沉桩阻力。下列说法正确的是

- A. 针对不同土体，最有利于沉桩的桩锤振动频率可能不同
- B. 针对同种土体，桩锤的振动频率越大，桩身周围土体的振动幅度一定越大
- C. 桩锤稳定工作后，桩身周围无论哪种土体，其振动频率都与桩锤的振动频率相同
- D. 为保障打桩机机身的稳定，桩锤的振动频率应尽量接近机身的固有频率



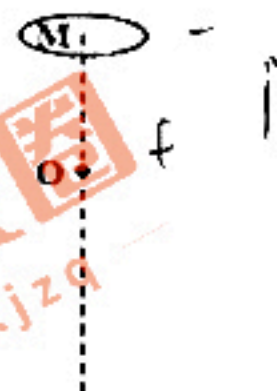
图(8.1)

9. 自2013年宇航员王亚平首次太空开讲，10年来中国航天员已开展了5次精彩绝伦的太空授课，中国载人航天科技发展成就惠及全世界青少年。其中“水”相关实验占太空授课中实验总数的一半以上，下列说法正确的是

- A. 太空授课时，水球几乎呈完美的球状，是因为水的表面张力
- B. 水球表面层分子间的作用力表现为分子引力
- C. 太空授课时，浸润液体在玻璃试管中上升的现象是毛细现象
- D. 如果改用不浸润的塑料笔芯插入水中，也能观察到水面在笔芯内上升的现象

10. 如图(10.1)所示，O点固定一点电荷，其正上方有一电性与之相反、均匀带电的细圆环，圆心位于M点，且MO连线竖直。现将圆环无初速释放，N点是圆环运动到最低时圆心所在位置(图中未画出)，不计空气阻力，下列说法正确的是

- A. 从M到O的过程中，圆环动能的增加量等于重力势能的减少量
- B. 从O到N的过程中，圆环的机械能减少
- C. 经过O点时，圆环的电势能最小
- D. MO间距大于ON间距



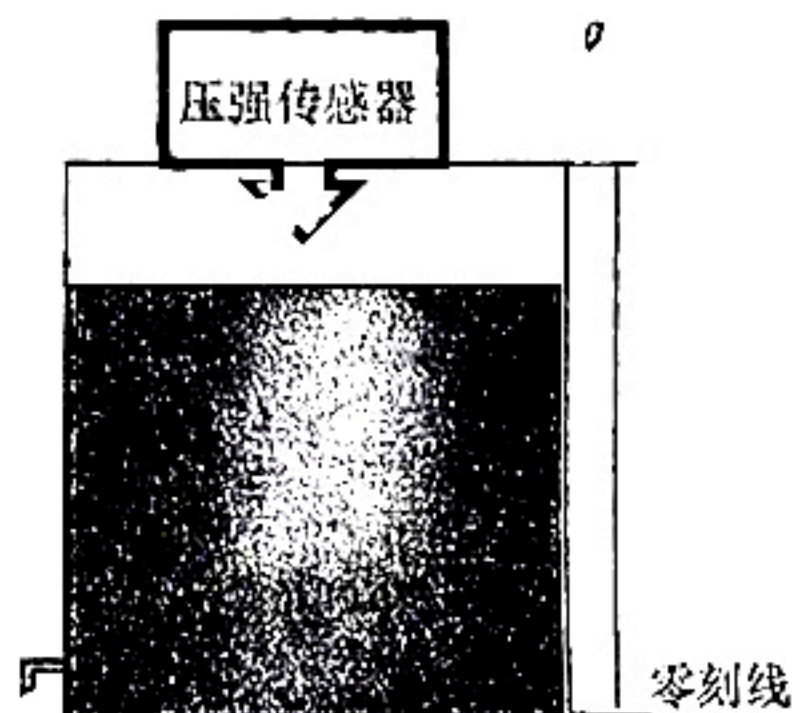
图(10.1)

## 第II卷

三、非选择题：本题共5小题，共54分，考生根据要求作答。

11. (6分) 实验小组同学探究气体压强与体积的关系，设计了如图(11.1)装置。实验步骤如下：

- ①将圆柱体密闭容器装水以封闭气体，上方连接压强传感器可测封闭气体压强，左端有出水控制开关；
- ②不计容器的厚度，以容器下表面为零刻线，通过刻度尺读取容器的高度 $H$ 和水面所在位置 $h$ ；
- ③出水控制开关打开一小段时间后关闭，获取封闭气体压强 $p$ 和液面所在位置 $h$ 数据，重复实验步骤获得几组数据；
- ④将各组数据在坐标纸上描点，绘制图像，得出气体压强与体积的关系。

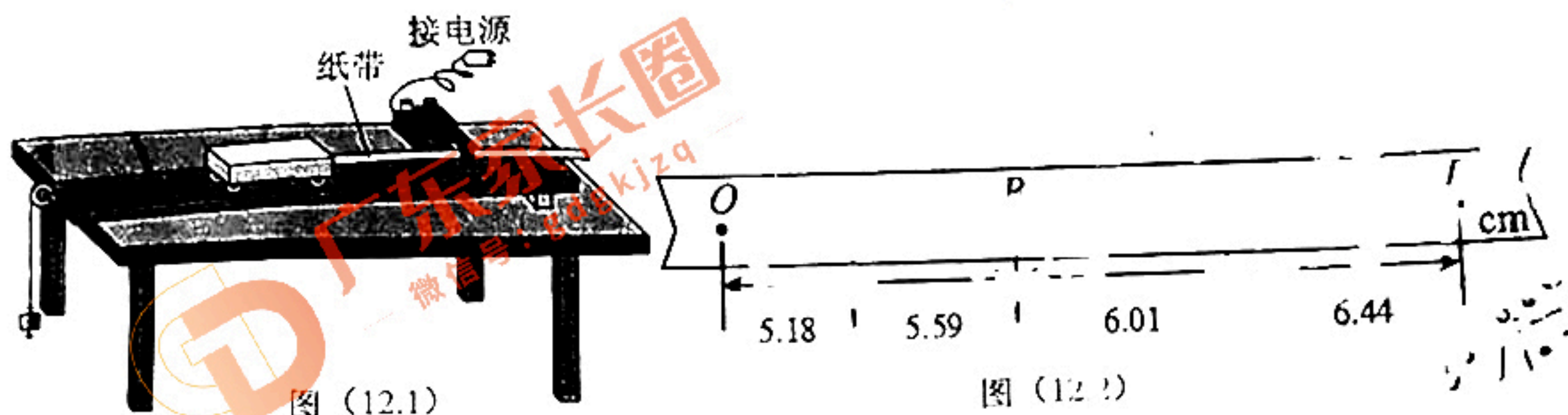


图(11.1)

完成下列填空

- (1) 实验中所研究的对象是封闭气体，应保持不变的物理量是\_\_\_\_\_。
- (2) 实验时，为判断气体压强与体积的关系，\_\_\_\_\_（选填“需要”或“不需要”）测出容器的横截面积。
- (3) 为直观反映压强与体积之间的关系，若以空气柱压强  $p$  为纵坐标，则应以\_\_\_\_\_为横坐标在坐标系中描点作图。（用  $H$ 、 $h$  表达）

12. (10分) 某实验小组利用如图(12.1)所示的装置做“探究加速度与力、质量的关系”实验。

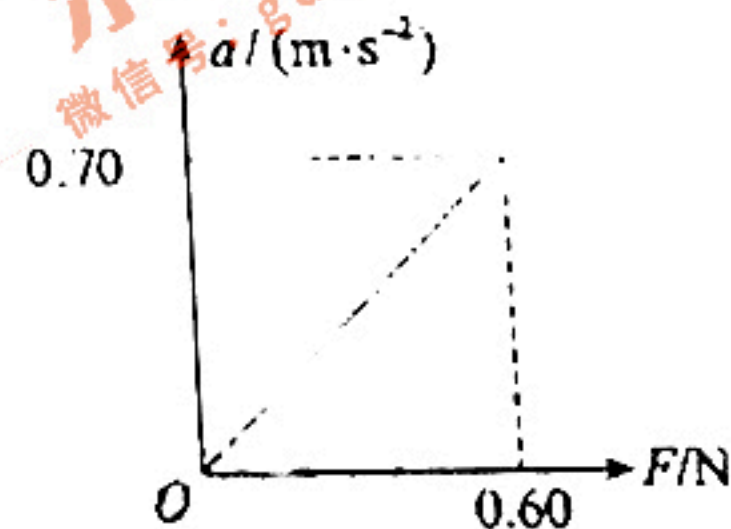


图(12.1)

图(12.2)

- (1) 用小木块将长木板无滑轮的一端垫高，以平衡阻力：小车放在木板上，在不挂钩码且计时器打点的情况下，\_\_\_\_\_（选填“轻推”或“静止释放”）小车，若小车做\_\_\_\_\_运动，表明已经平衡阻力；
- (2) 挂上钩码，先接通打点计时器电源，后释放小车。图(12.2)所示为打出的一条纸带，已知打点计时器电源频率为 50Hz，每隔四个点取一个计数点，打点 B 时小车的速度为  $v_B =$  \_\_\_\_\_ m/s，小车运动加速度为  $a =$  \_\_\_\_\_  $m/s^2$ ；（计算结果均保留两位有效数字）。

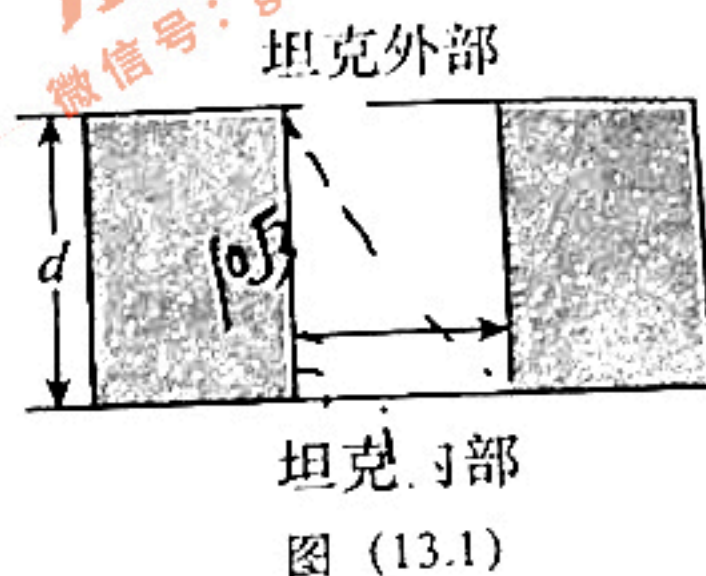
- (3) 改变钩码质量，重复实验，以钩码重力  $F$  为横坐标、小车对应的加速度  $a$  为纵坐标，做出的  $a-F$  图像如图(12.3)所示，则小车的质量  $M =$  \_\_\_\_\_ kg。



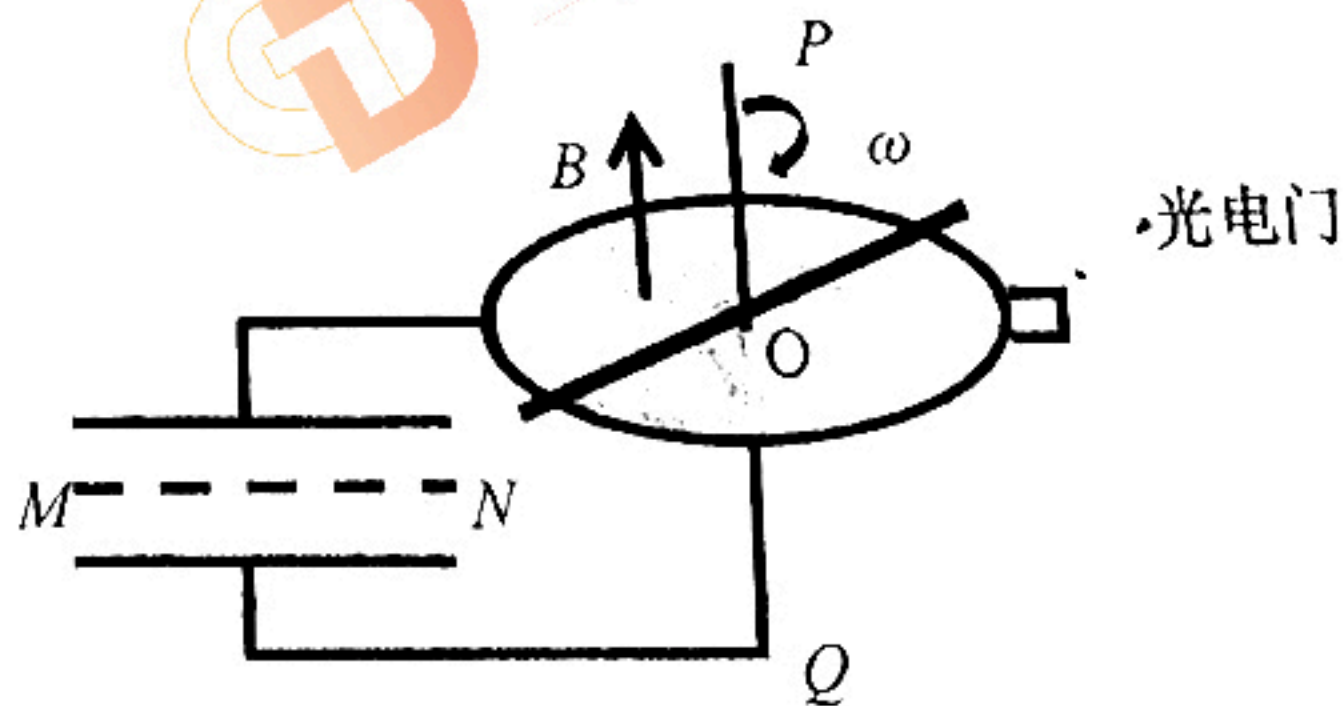
图(12.3)

- (4) 关于实验改进，以下说法不正确的是\_\_\_\_\_
- A. 用力传感器测量小车所受的拉力，则钩码的质量不必远小于小车质量
- B. 用力传感器测量小车所受的拉力，仍需要测量钩码的质量
- C. 用两个光电门分别测得小车的初、末速度，由刻度尺测得两光电门之间的距离，即可求出小车加速度

13. (10分) 坦克是一种封闭的军用战备车辆, 坦克内部人员需要通过观察孔侦察外部情况. 观察孔如图(13.1)所示, 其宽度  $L = 10\text{cm}$ , 厚度  $d = 10\sqrt{3}\text{cm}$ . 将折射率为  $n = \sqrt{2}$  的某种玻璃砖完全嵌入观察孔内. 求:
- (1) 该玻璃在空气中的全反射临界角  $C$ ;
  - (2) 嵌入玻璃砖后, 坦克内部人员通过这块玻璃砖能看到的视野的最大张角  $\theta$ .



14. (12分) 如图(14.1)所示, 水平放置的固定圆环半径为  $R$ , 仅在圆环左侧半圆区域有竖直向上的匀强磁场, 长度略大于  $2R$  粗细均匀的金属棒放置于圆环上, 过圆心  $O$  的竖直导电转轴  $PQ$  与金属棒中心固定, 可带动金属棒匀速转动. 圆环右侧边缘处有一光电门, 可记录金属棒扫过光电门狭缝的时刻, 已知相邻两时刻之间的时间间隔为  $t$ . 平行板电容器板间距离为  $d$ , 上极板与圆环边缘相连, 下极板与转轴相连. 质量为  $m$ , 电荷量为  $q$  的带电油滴恰能沿水平虚线  $MN$  匀速穿过电容器, 重力加速度为  $g$ , 圆环电阻不计. 求:
- (1) 两板间的电压  $U$ ;
  - (2) 匀强磁场的磁感应强度大小  $B$ .

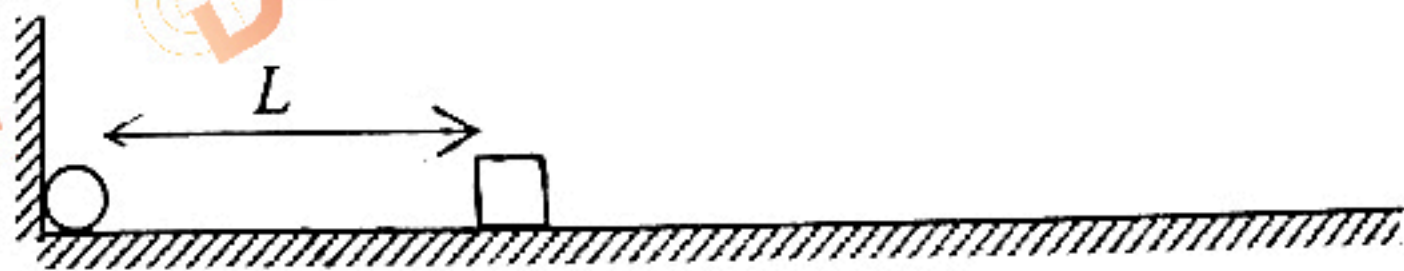


15. (16分) 某小组使用刻度尺和手机声音传感器测量物块和水平桌面的动摩擦因数. 如图(15.1)所示, 弹性球紧挨竖直墙, 物块静止于水平桌面, 用刻度尺测得两者间的距离为  $L$ . 在  $t=0$  时给球一向右的初速度, 在  $t_0$  时刻球第一次撞到物块, 在  $3t_0$  时刻球撞到竖直墙, 在  $t_3$  时刻球第二次撞到物块. 三次碰撞均发出声音被传感器记录(即  $t_0$ 、 $3t_0$  和  $t_3$  已知). 球与水平桌面的摩擦不计, 所有碰撞均视为弹性碰撞, 重力加速度为  $g$ . 求

(1) 弹性球第一次与物块碰撞前、后的瞬时速度大小;

(2) 弹性球与物块的质量比  $\frac{m_1}{m_2}$ ;

(3) 物块和水平桌面的动摩擦因数  $\mu$ .



图(15.1)