

# 湖北省黄冈中学 2022 届高三第二次模拟考试

## 物理试卷

命题教师：张旭 吴谱胜

审题教师：程志攀

考试时间：2022 年 5 月 18 日上午 10:30-11:45 试卷满分：100 分

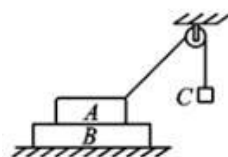
一、选择题(本题 11 小题，共 44 分。在每小题给出的四个选项中，第 1-7 题只有一个选项符合题目要求；第 8-11 题有多个选项符合要求，选对得 4 分，漏选得 2 分，多选、选错或不答得 0 分。)

1. 真空中一个光子与一个静止的电子碰撞，光子并没有被吸收，只是被电子反弹回来。则 ( )

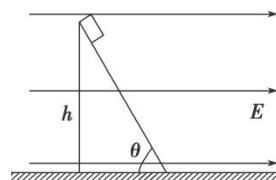
- A. 电子仍然静止
- B. 光子的动量变小
- C. 光子的速率变小
- D. 光子的频率变大

2. 如图所示，水平地面上叠放着矩形物体 A 和 B，细线一端连接 A，另一端跨过光滑定滑轮连接着物体 C，A、B、C 均静止。下列说法正确的是 ( )

- A. A 可能受到三个力作用
- B. B 可能受到四个力作用
- C. 适当减小 C 的质量后，A、B、C 仍静止在原位置，则 A 对 B 的摩擦力不变
- D. 适当减小 C 的质量后，A、B、C 仍静止在原位置，B 对地面的压力增大



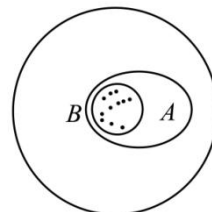
3. 如图所示，高为  $h$  的固定光滑绝缘斜面，倾角  $\theta = 53^\circ$ ，将其置于水平向右的匀强电场中，现将一带正电的物块(可视为质点)从斜面顶端由静止释放，其所受的电场力是重力的  $\frac{4}{3}$  倍，重力加速度为  $g$ ，



则物块落地时的速度大小为 ( )

- A.  $2\sqrt{5gh}$
- B.  $2\sqrt{gh}$
- C.  $2\sqrt{2gh}$
- D.  $\frac{5}{3}\sqrt{2gh}$

4. 我国首颗人造地球卫星“东方红一号”其运行轨道为绕地球的椭圆，远地点 A 距地球表面的高度为 2129km，近地点 B 距地球表面的高度为 429km；地球同步卫星距地面的高度约为 36000km。已知地球可看成半径为 6371km 的匀质球体，地球自转周期为 24h，引力常量  $G = 6.67 \times 10^{11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ ，

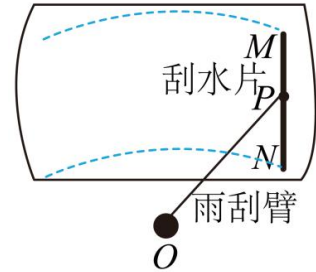


下列说法正确的是 ( )

- A. 根据以上数据可以求出地球的质量和“东方红一号”绕地球运转的周期
- B. “东方红一号”在远地点 A 的速度大于地球的第一宇宙速度

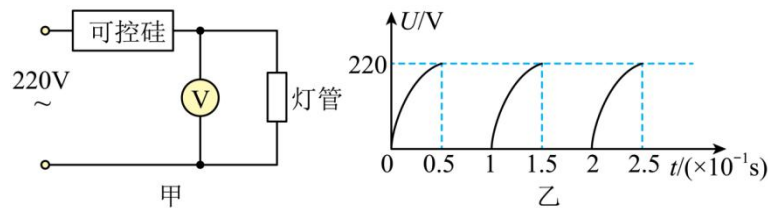
- C. “东方红一号”在远地点  $A$  的机械能小于在近地点  $B$  的机械能  
 D. 地球同步卫星的加速度大于地球表面上人的重力加速度

5. 如图是某电力机车雨刷器的示意图. 雨刮器由刮水片和雨刮臂链接而成,  $M$ 、 $N$  为刮水片的两个端点,  $P$  为刮水片与雨刮臂的链接点, 雨刮臂绕  $O$  轴转动的过程中, 刮水片始终保持竖直, 下列说法正确的是 ( )



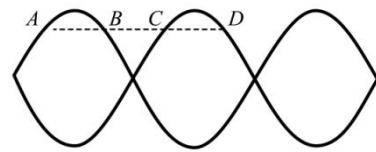
- A.  $P$  点的线速度始终不变  
 B.  $P$  点的向心加速度不变  
 C.  $M$ 、 $N$  两点的线速度相同  
 D.  $M$ 、 $N$  两点的运动周期不同

6. 一种调光台灯电路示意图如图甲所示, 它通过双向可控硅电子器件实现了无级调节亮度. 给该台灯接  $220\text{V}$  的正弦交流电后加在灯管两端的电压如图乙所示, 则此时交流电压表的示数为 ( )



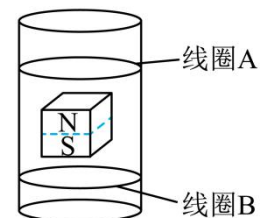
- A.  $220\text{V}$       B.  $\frac{220}{\sqrt{2}}\text{V}$       C.  $110\text{V}$       D.  $\frac{110}{\sqrt{2}}\text{V}$

7. 一列绳波在水平方向上传播, 现对其频闪照相, 拍摄频率为  $5\text{Hz}$ 。在同一底片上多次曝光后形成照片如图所示, 照片与实物比例为  $1:100$ 。照片中  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四点为同一水平线上的四点, 且  $AB = BC = CD = 2\text{cm}$ 。以下说法正确的是 ( )



- A. 该绳波波长一定为  $8\text{m}$   
 B. 该绳波波速可能为  $40\text{m/s}$   
 C. 质点  $A$  一定向左运动  
 D. 质点  $A$  一定向右运动

8. 某研究性学习小组的同学设计的电梯坠落的应急安全装置如图所示. 在电梯挂厢上安装永久磁铁, 并在电梯的井壁上铺设线圈, 这样可以在电梯突然坠落时减小对人员的伤害. 关于该装置, 下列说法正确的是 ( )



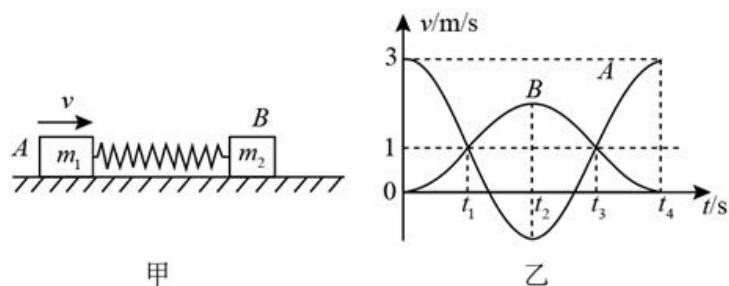
- A. 当电梯突然坠落时, 该安全装置有可能使电梯悬停在线圈  $A$ 、 $B$  之间  
 B. 当电梯坠落至永久磁铁在线圈  $A$ 、 $B$  之间时, 闭合线圈  $A$ 、 $B$  中的电流方向相反

C. 当电梯坠落至永久磁铁在线圈  $A$ 、 $B$  之间时，闭合线圈  $A$  在促进电梯下落，闭合线圈  $B$  在阻碍电梯下落

D. 当电梯坠落至永久磁铁在线圈  $B$  下方时，闭合线圈  $A$ 、 $B$  均在阻碍电梯下落

9. 如图甲所示，一轻弹簧的两端与质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的两物块  $A$ 、 $B$  相连接，并静止在光滑的水平面上。现使  $A$  瞬时获得水平向右的速度  $3\text{m/s}$ ，以此刻为计时起点，两物块的速度随时间变化的规律如图乙所示遵循正弦变化关系，已知  $m_1=1\text{kg}$ ，下列说法正确的是

( )



A. 物块  $B$  的质量为  $2\text{kg}$

B. 弹簧的最大弹性势能为  $1.5\text{J}$

C. 从开始到弹簧第一次恢复原长时物块  $B$  的位移数值为  $t_2$

D. 从开始到弹簧第一次恢复原长过程中弹簧对物块  $A$  的冲量大小为  $4\text{N}\cdot\text{s}$

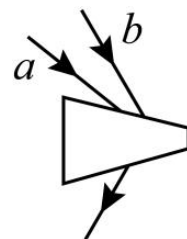
10. 如图所示， $a$ 、 $b$  为两束颜色不同的单色光，它们以不同的入射角射入等腰梯形玻璃棱镜，两条射出光能合为一束，下列说法正确的是 ( )

A.  $b$  光在玻璃中的折射率小

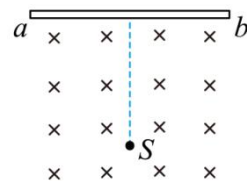
B.  $b$  光在玻璃中的光速大

C. 对于同种金属， $a$  光能发生光电效应，则  $b$  光一定也能发生光电效应

D. 若两束光通过同一双缝装置且都能形成干涉图样，则  $a$  光条纹间距较大



11. 如图所示， $ab$  为一足够大感光板，板下方有一匀强磁场，板面与磁场方向平行，磁场方向垂直于纸面向里，磁感应强度大小  $B=0.60\text{T}$ ，在到  $ab$  的距离  $l=16\text{cm}$  处，有一个点状的  $\alpha$  放射源  $S$ ，它在纸面内同时



向各个方向均匀连续发射大量  $\alpha$  粒子， $\alpha$  粒子的速度大小为  $v=3.0\times 10^6\text{m/s}$ ，已知粒子的电荷与质量之比  $\frac{q}{m}=5.0\times 10^7\text{C/kg}$ ， $\alpha$  粒子撞在感光板上则会被吸收。不考虑粒子重力及粒子间作用力，下列选项正确的是 ( )

A. 撞在感光板  $ab$  上的  $\alpha$  粒子在磁场中运动的最短时间为  $\frac{53\pi}{270}\times 10^{-7}\text{s}$

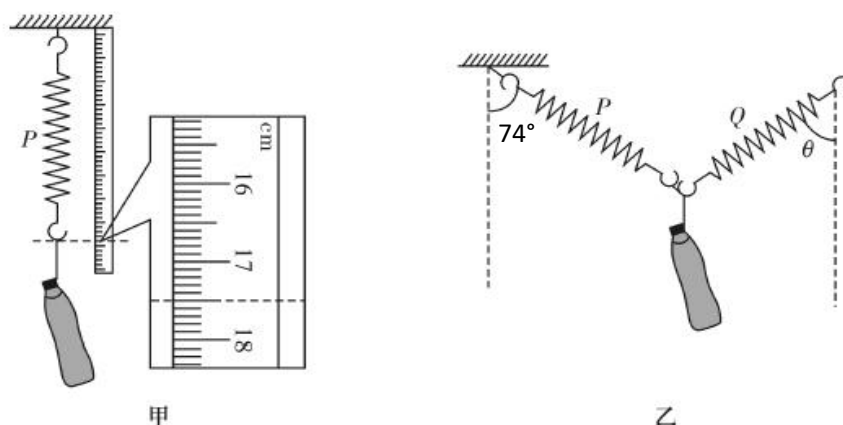
B. 撞在感光板  $ab$  上的  $\alpha$  粒子在磁场中运动的最长时间为  $\frac{\pi}{3} \times 10^{-7} s$

C. 撞在感光板  $ab$  的粒子数占发射的总粒子数的  $\frac{53}{180}$

D. 感光板  $ab$  上有粒子撞击的长度范围为 16cm

二、解答题(本题共 5 小题，共 56 分。)

12. (6 分) 某同学在家中找到两根一样的轻弹簧  $P$  和  $Q$ 、装有水总质量  $m=0.55\text{kg}$  的矿泉水瓶、刻度尺、量角器和细绳等器材，设计如下实验验证力的平行四边形定则，同时测出弹簧的劲度系数  $k$ 。取重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，其操作如下：



a、将弹簧  $P$  上端固定，让其自然下垂，用刻度尺测出此时弹簧  $P$  的长度  $L_0 = 12.50\text{cm}$ ；

b、将矿泉水瓶通过细绳连接在弹簧  $P$  下端，待矿泉水瓶静止后用刻度尺测出此时弹簧  $P$  的长度  $L_1$ ，如图甲所示；

c、在细绳和弹簧  $Q$  的挂钩上涂抹少许润滑油，将细绳搭在挂钩上，缓慢的拉起弹簧  $Q$ ，使弹簧  $P$  偏离竖直方向夹角为  $74^\circ$ ，测出弹簧  $Q$  的长度  $L_2$  及其轴线与竖直方向夹角为  $\theta$ ，如图乙所示；

(1) 由图可得  $L_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{cm}$ ；则弹簧  $P$  的劲度系数  $k =$  \_\_\_\_\_  $\text{N/m}$ ；

(2) 当  $L_2 =$  \_\_\_\_\_  $\text{cm}$ ， $\theta =$  \_\_\_\_\_ 时，就验证了力的平行四边形定则。

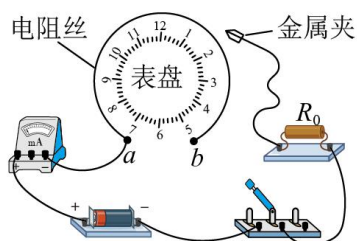
13. (10 分) 某实验小组需测定电池的电动势和内阻，器材有：一节待测电池、一个单刀双掷开关、一个理想电流表、一个定值电阻（阻值为  $R_0$ ）、一根均匀电阻丝（电阻丝总阻值大于  $R_0$ ，并配有可在电阻丝上移动的金属夹）、导线若干。由于缺少刻度尺，无法测量电阻丝长度，但发现桌上有一个圆形时钟表盘。主要实验步骤如下：

(1) 某同学提出将电阻丝绕在该表盘上，利用圆心角来表示接入电路的电阻丝长度。请利用现有器材设计实验，在图甲中画出测量单位角度对应电阻丝的阻值  $r_0$  的实验电路图。（电阻丝用滑动变阻器符号表示）

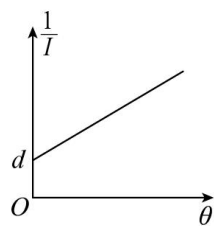
(2) 接下来将器材如图乙连接:



甲



乙



丙

(3) 开关闭合前, 金属夹应夹在电阻丝的\_\_\_\_\_端 (填“a”或“b”);

(4) 改变金属夹的位置, 闭合开关, 记录每次接入电路的电阻丝对应的圆心角  $\theta$  和电流表示数  $I$ , 得到多组数据;

(5) 整理数据并在坐标纸上描点绘图, 所得图像如图丙所示, 图线斜率为  $k$ , 纵轴截距为  $d$ , 设单位角度对应电阻丝的阻值为  $r_0$ , 该电池电动势和内阻可表示为  $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $r = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $R_0$ 、 $k$ 、 $d$ 、 $r_0$  表示);

(6) 若考虑电流表的内阻不可忽略, 则电动势的测量值和真实值比\_\_\_\_\_, 内阻的测量值和真实值比\_\_\_\_\_。(填“偏大”或“偏小”或“相等”)

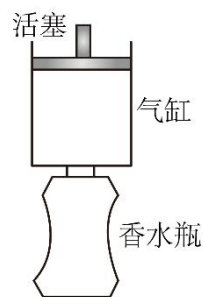
14. (9分) 为测量某空香水瓶的容积, 将该瓶与一带轻质活塞的气缸相连通, 活塞的横截

面积为  $S$ , 气缸外气体压强为  $p_0$ , 测得气缸内封闭气体体积为  $V_0$ , 在活塞上放质量为  $m = \frac{p_0 S}{g}$

的重物, 稳定后测得气缸的体积变为  $\frac{1}{3} V_0$ , 已知香水瓶导热性良好, 此时环境温度为  $T_0$ 。

(1) 求香水瓶容积  $V$ ;

(2) 若密封性能合格标准为: 在测定时间和温度内, 漏气质量小于原密封质量的 1% 视为合格。将该装置封装并静置于温度为  $2.04T_0$  的环境中经过测定时间后, 发现活塞又回到了初始位置, 若气缸外气体压强不变, 通过计算判断该装置密封性能是否合格。



15. (13分) 机动车礼让行人是一种文明行为。如图所示, 质量  $m = 1.0 \times 10^3 \text{ kg}$  的汽车以  $v_1 = 36 \text{ km/h}$  的速度在水平路面上匀速行驶, 在距离斑马线  $s = 20 \text{ m}$  处, 驾驶员发现小朋友排着长  $l = 4 \text{ m}$  的队伍从斑马线一端开始通过, 立即刹车, 最终恰好停在斑马线前。假设汽车在刹车过程中所受阻力不变, 且忽略驾驶员反应时间。

(1) 求汽车开始刹车到停止所用的时间和所受阻力的大小;

(2) 若路面宽  $L = 6 \text{ m}$ , 小朋友行走的速度  $v_0 = 0.5 \text{ m/s}$ , 求汽车停



在斑马线处等待小朋友全部通过所需的时间；

(3) 假设驾驶员以  $v_2 = 54\text{m/h}$  超速行驶，在距离斑马线  $s = 20\text{m}$  处立即刹车，求汽车运动到斑马线时的速度大小。

16. (18分) 如图所示，水平固定一半径  $r=0.2\text{m}$  的金属圆环，长均为  $r$ ，电阻均为  $R_0$  的两金属棒沿同一直径放置，其中一端与圆环接触良好，另一端固定在过圆心的导电竖直转轴  $OO'$  上，并随轴以角速度  $\omega=600\text{rad/s}$  匀速转动，圆环的左半圆内存在磁感应强度大小为  $B_1=1\text{T}$ ，方向竖直向上的匀强磁场。圆环边缘、与转轴良好接触的电刷分别与间距  $l_1=0.25\text{m}$  的水平放置的平行金属轨道相连，轨道间接有电容  $C=0.09\text{F}$  的电容器，通过单刀双掷开关  $S$  可分别与接线柱 1、2 相连。电容器左侧存在宽度也为  $l_1$ 、长度为  $l_2=0.068\text{m}$ 、磁感应强度方向竖直向上，大小为  $B_2=1\text{T}$  的匀强磁场区域。在磁场区域内靠近左侧边缘处垂直轨道放置金属棒  $ab$ ，磁场区域外有间距也为  $l_1$  的绝缘轨道与金属轨道平滑连接，在绝缘轨道的水平段上放置“[”形金属框  $fcde$ 。棒  $ab$  的长度和“[”形框的宽度也均为  $l_1$ 、质量均为  $m=0.01\text{kg}$ ， $de$  与  $cf$  长度均为  $l_3=0.08\text{m}$ ，已知棒  $ab$  和“[”形框的  $cd$  边的电阻均为  $R=0.1\Omega$ ，其他电阻不计，轨道均光滑，棒  $ab$  与轨道接触良好且运动过程中始终与轨道垂直。开始时开关  $S$  和接线柱 1 接通，待电容器充电完毕后，将  $S$  从 1 拨到 2，电容器放电，棒  $ab$  被弹出磁场后与“[”形框粘在一起形成闭合框  $abcd$ ，此时将  $S$  与 2 断开，已知框  $abcd$  滑上倾斜轨道并在其重心上升  $0.2\text{m}$  后返回，随后进入磁场。

- (1) 求电容器充电完毕后所带的电荷量  $Q$ ，哪个极板 ( $M$  或  $N$ ) 带正电？
- (2) 求电容器释放的电荷量  $\Delta Q$ ；
- (3) 求框  $abcd$  进入磁场后， $ab$  边与磁场区域左边界的最大距离  $x$ 。

