

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

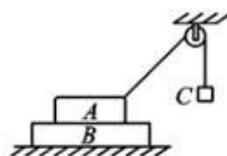
一、选择题(本题 11 小题，共 44 分。在每小题给出的四个选项中，第 1-7 题只有一个选项符合题目要求；第 8-11 题有多个选项符合要求，选对得 4 分，漏选得 2 分，多选、选错或不答得 0 分。)

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

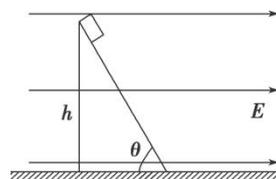
2. 如图所示，水平地面上叠放着矩形物体 A 和 B，细线一端连接 A，另一端跨过光滑定滑轮连接着物体 C，A、B、C 均静止。下列说法正确的是 ()

- 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 ()

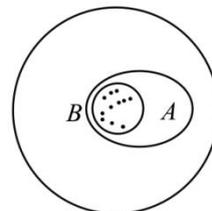
- A. $2\sqrt{5gh}$
- B. $2\sqrt{gh}$
- C. $2\sqrt{2gh}$
- D. $\frac{5}{3}\sqrt{2gh}$



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 $G = 6.67 \times 10^{11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ ，

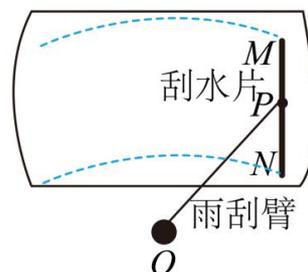
下列说法正确的是 ()

- 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



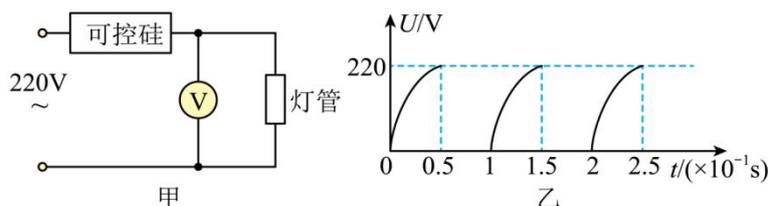
- C. “东方红一号”在远地点 A 的机械能小于在近地点 B 的机械能
 D. 地球同步卫星的加速度大于地球表面上人的重力加速度

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 ()



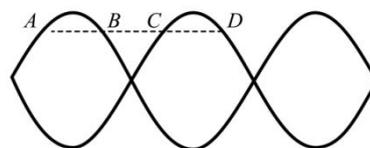
- A. P 点的线速度始终不变
 B. P 点的向心加速度不变
 C. M 、 N 两点的线速度相同
 D. M 、 N 两点的运动周期不同

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 220V 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 ()



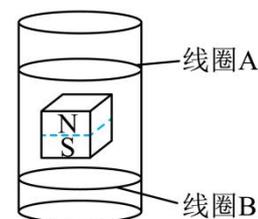
- A. 220V B. $\frac{220}{\sqrt{2}}\text{V}$ C. 110V D. $\frac{110}{\sqrt{2}}\text{V}$

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 5Hz . 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 8m
 B. 该绳波波速可能为 40m/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 ()



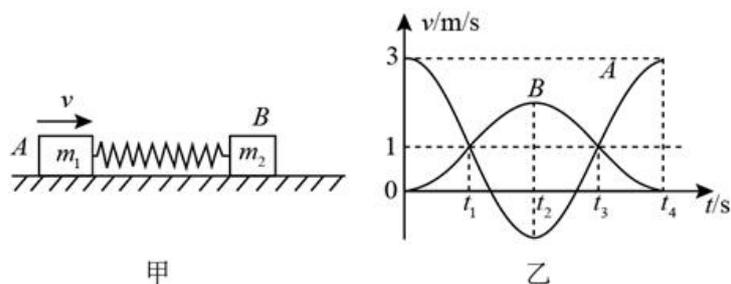
- A. 当电梯突然坠落时, 该安全装置有可能使电梯悬停在线圈 A 、 B 之间
 B. 当电梯坠落至永久磁铁在线圈 A 、 B 之间时, 闭合线圈 A 、 B 中的电流方向相反

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 3m/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 2kg

B. 弹簧的最大弹性势能为 1.5J

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 $4\text{N}\cdot\text{s}$

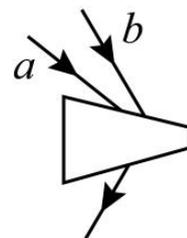
10. 如图所示， a 、 b 为两束颜色不同的单色光，它们以不同的入射角射入等腰梯形玻璃棱镜，两条射出光能合为一束，下列说法正确的是 ()

A. b 光在玻璃中的折射率小

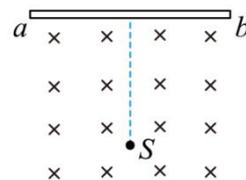
B. b 光在玻璃中的光速大

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 α 放射源 S ，它在纸面内同时



向各个方向均匀连续发射大量 α 粒子， α 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 $\frac{q}{m}=5.0\times 10^7\text{C/kg}$ ， α 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 α 粒子在磁场中运动的最短时间为 $\frac{53\pi}{270}\times 10^{-7}\text{s}$

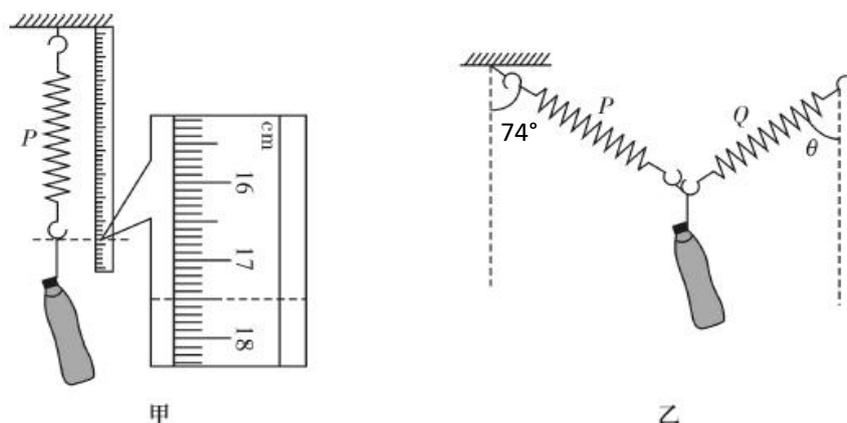
B. 撞在感光板 ab 上的 α 粒子在磁场中运动的最长时间为 $\frac{\pi}{3} \times 10^{-7} s$

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° , 测出弹簧 Q 的长度 L_2 及其轴线与竖直方向夹角为 θ , 如图乙所示;

(1) 由图可得 $L_1 =$ _____ cm ; 则弹簧 P 的劲度系数 $k =$ _____ N/m ;

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

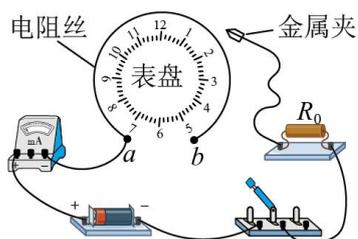
13. (10 分) 某实验小组需测定电池的电动势和内阻, 器材有: 一节待测电池、一个单刀双掷开关、一个理想电流表、一个定值电阻 (阻值为 R_0)、一根均匀电阻丝 (电阻丝总阻值大于 R_0 , 并配有可在电阻丝上移动的金属夹)、导线若干。由于缺少刻度尺, 无法测量电阻丝长度, 但发现桌上有一个圆形时钟表盘。主要实验步骤如下:

(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)

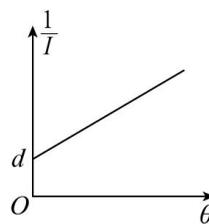
(2) 接下来将器材如图乙连接:



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 θ 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”)

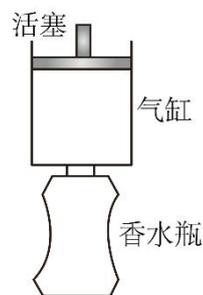
14. (9分) 为测量某空香水瓶的容积, 将该瓶与一带轻质活塞的气缸相连通, 活塞的横截

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 0.2m 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 ΔQ ；
- (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 。

