

物理(八)试卷

注意事项:

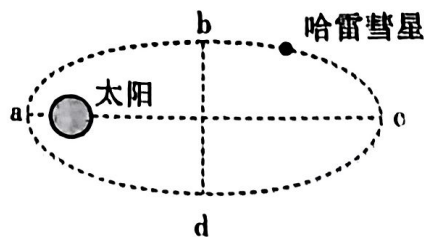
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

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. 核污水中含有氚、锶、钷等多种放射性元素,处理不当会对人类和动植物造成威胁。氚(${}^3_1\text{H}$)的半衰期为 12.5 年,若将含有质量为 4 g 的氚的核污水排入大海,经过 100 年排入海中的氚还剩

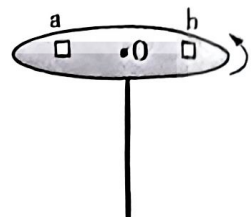
A. $\frac{1}{4}$ g B. $\frac{1}{16}$ g C. $\frac{1}{32}$ g D. $\frac{1}{64}$ g
2. 过去 10 年,中国新能源汽车年产量从万辆级跨越到千万辆级,产品出口到 70 多个国家和地区,成为中国制造的一张“亮丽名片”。在对某款新能源汽车性能测试过程中,汽车以 36 km/h 的速度匀速行驶,检测到前方有障碍物时,汽车启动自动刹车系统立刻做匀减速直线运动开始减速,刹车距离为 10 m。汽车从刹车到停下的过程中

A. 加速度大小为 10 m/s^2 B. 运动时间为 2 s
C. 平均速度大小为 2.5 m/s D. 最后 1 s 运动的位移大小为 5 m
3. 目前人们已发现绕太阳运行的彗星有 1700 多颗,其中哈雷彗星绕太阳一周的时间为 76 年。哈雷彗星的运行轨道如图所示,ac、bd 分别为椭圆的长轴和短轴,运行方向为 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$ 。关于哈雷彗星,下列说法正确的是



- A. 从 b 点运动到 d 点的时间大于 38 年
- B. 从 b 点运动到 d 点的时间等于 38 年
- C. 从 a 点运动到 c 点的过程中,机械能逐渐减小
- D. 从 a 点运动到 c 点的过程中,机械能逐渐增大

4. “转碟”是传统的杂技项目。如图所示,质量分别为 m 和 $2m$ 的物块 a、b 放在碟子上,杂技演员用杆顶住碟子中心 O,使 a、b 随碟子一起在水平面内绕 O 点从静止开始缓慢加速转动。已知 a、b 均可视为质点,到 O 点的距离均为 r ,与碟子之间的动摩擦因数均为 μ ,物块受到的最大静摩擦力与滑动摩擦力相等,用 ω 表示碟子转动的角速度,重力加速度为 g 。下列说法正确的是

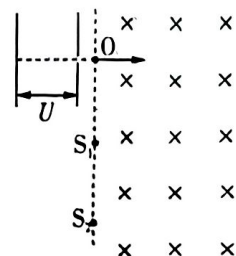


- A. b 比 a 先开始滑动
- B. b 的向心加速度比 a 的大
- C. $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{r}}$ 是 a 开始滑动的临界角速度
- D. 在 a 滑动前,摩擦力对 a 始终不做功

5. 一定质量的理想气体,在等容变化过程中吸热 Q_1 ,内能增加 ΔU ;在等压变化过程中吸热 Q_2 ,内能增加也为 ΔU 。下列说法正确的是

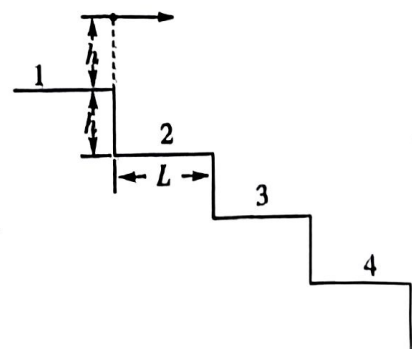
- A. $Q_1 < \Delta U$
- B. $Q_2 > \Delta U$
- C. $Q_1 = Q_2$
- D. $Q_1 > Q_2$

6. 如图所示,虚线边界右侧存在垂直纸面向里且范围足够大的匀强磁场,两个带电粒子 a、b 从静止开始经加速电压 U 加速后,先后从 O 点垂直于虚线边界射入匀强磁场,经磁场偏转后分别从 S_1 、 S_2 点离开磁场区域,已知 S_1 为 OS_2 的中点,不计粒子重力和粒子间的相互作用力。下列说法正确的是



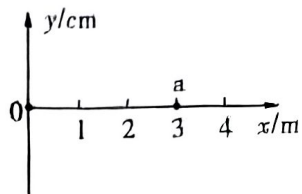
- A. a、b 的比荷之比为 2 : 1
- B. a、b 的比荷之比为 1 : 2
- C. a、b 在磁场中运动的时间之比为 4 : 1
- D. a、b 在磁场中运动的时间之比为 1 : 4

7. 如图所示,各级台阶宽为 L 、高为 h ,某同学从第 1 级台阶边缘正上方 h 处,以垂直于台阶边缘的初速度水平抛出可视为质点的小球,小球恰好落在第 2 级台阶右边缘后反弹,小球反弹前后水平速度不变,竖直速度大小不变、方向相反。不计空气阻力,重力加速度为 g 。下列说法正确的是



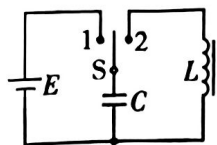
- A. 小球的初速度大小为 $L\sqrt{\frac{g}{2h}}$
- B. 小球第一次反弹后恰好落在第 4 级台阶边缘
- C. 小球第一次反弹后的最高点恰好第 3 级台阶右边缘的正上方
- D. 小球第一次反弹到第二次反弹所用的时间为 $6\sqrt{\frac{h}{g}}$

8. 如图所示, $t=0$ 时刻, 位于坐标原点的波源从平衡位置开始向上振动, 产生一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, $t=0.3\text{ s}$ 时刻质点 a 开始振动, $t=0.4\text{ s}$ 时刻质点 a 第一次运动到最高点。下列说法正确的是

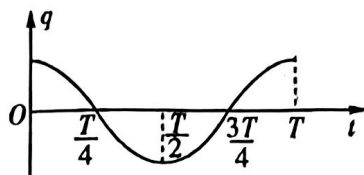


- A. 该简谐横波的周期为 0.4 s
- B. 该简谐横波的波长为 2 m
- C. $t=1.2\text{ s}$ 时, a 点的速度最大
- D. $t=1.2\text{ s}$ 时, a 点的加速度最大

9. 在如图甲所示的电路中, 将开关 S 与 1 端连接, 稳定后将开关 S 与 2 端连接, 这样在线圈 L 和电容器 C 构成的回路中将产生电磁振荡。将开关 S 与 2 端连接瞬间计为零时刻, 电容器极板上的电荷量 q 随时间 t 变化的图像如图乙所示。下列说法正确的是



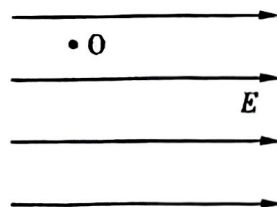
甲



乙

- A. $t=0$ 时刻, 电路中的电流最大
- B. $t=\frac{T}{4}$ 时刻, 电路中磁场的能量最大
- C. $t=\frac{T}{4}$ 时刻, 电路中电流方向发生改变
- D. $\frac{T}{4} \sim \frac{T}{2}$ 时间内, 电容器充电

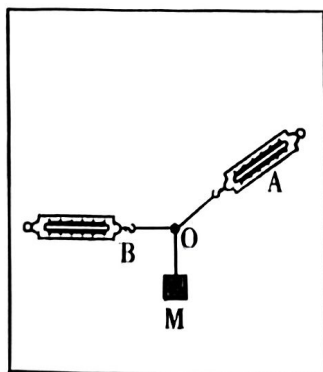
10. 空间中存在范围足够大、水平向右的匀强电场, 如图所示。若将一个质量为 m 、带正电的小球从 O 点静止释放, 小球运动方向与竖直方向夹角为 37° 。现将该小球从电场中 O 点以初速度 v_0 竖直向上抛出。不计空气阻力, 重力加速度为 g , 取 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。下列说法正确的是



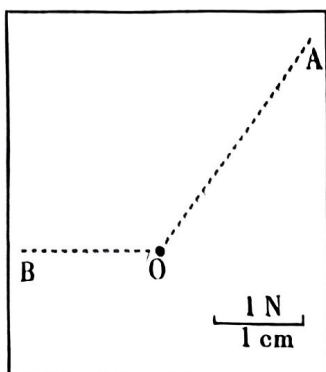
- A. 小球的机械能先减小后增大
- B. 小球受到的电场力的大小为 $\frac{3}{4}mg$
- C. 小球的最小动量的大小为 $\frac{3}{5}mv_0$
- D. 小球从 O 点运动到最高点的过程中, 电势能变化量大小为 $\frac{9}{16}mv_0^2$

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 实验小组用如图甲所示的装置做“探究两个互成角度的力的合成规律”的实验, 把白纸固定在竖直固定的木板上, 然后用三根绳套系在结点 O 处, 用弹簧测力计 A、B 将重物 M 悬挂起来。稳定后, 在白纸上记录弹簧测力计 A、B 的示数 F_A 、 F_B 的大小和方向。据此回答下列问题:



甲

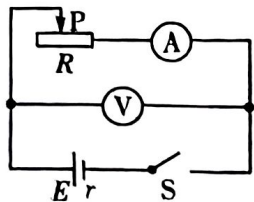


乙

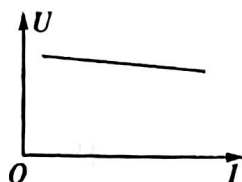
(1)某次实验时,实验小组得到力 F_A 、 F_B 的大小分别为 $F_A=2.1\text{ N}$ 、 $F_B=1.3\text{ N}$,方向分别沿图乙中 OA、OB 方向,请根据图乙中标示的单位长度在图乙中作出 F_A 、 F_B 的合力 F , $F=$ _____ N (结果保留 2 位有效数字)。

(2)若 F 与重物 M 的重力 _____,则可验证力的平行四边形定则。

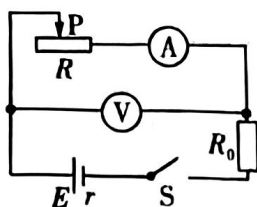
12. (10 分)实验小组设计实验测量某型号电池的电动势(约为 3 V)和内阻。实验电路原理图如图甲所示,电压表 V(量程 3 V,内阻约为 3 k Ω),电流表 A(量程 0.6 A,内阻约为 0.1 Ω),滑动变阻器 R(最大阻值 20 Ω)。



甲



乙



丙

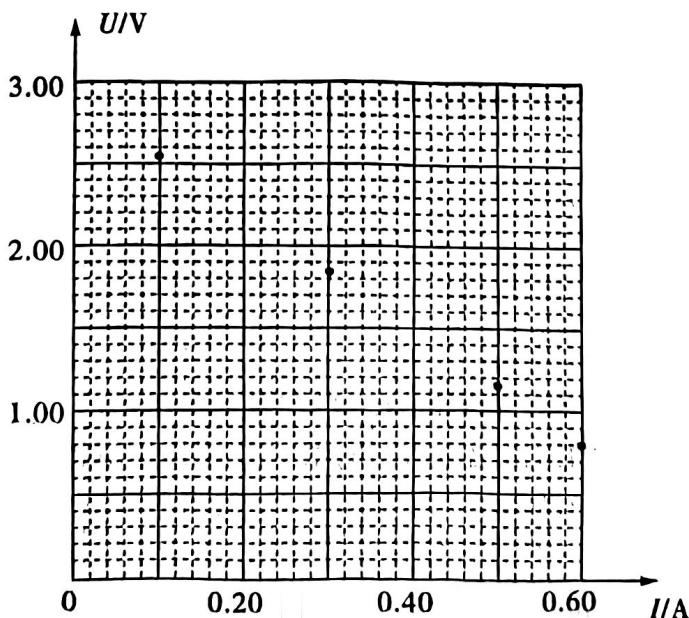
(1)实验小组改变滑动变阻器 R 的阻值,得到多组电流表示数 I 和电压表示数 U ,作出 $U-I$ 图像如图乙所示,电流表示数逐渐增大到满偏的过程中,电压表示数几乎不变。关于该现象的原因,下列说法正确的是 _____。

- A. 电压表量程太大 B. 电源内阻太小 C. 滑动变阻器被短路了

(2)小组研究后,设计了如图丙所示电路,其中定值电阻 R_0 的阻值为 3 Ω 。调节滑动变阻器 R 的阻值,得到多组电流表示数 I 和电压表示数 U ,记录如下:

I/A	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60
U/V	2.55	2.20	1.85	1.50	1.15	0.50

在图丁中的坐标纸上将所缺数据点补充完整,并画出 $U-I$ 图线。

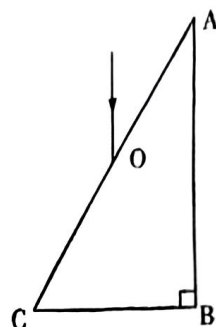


丁

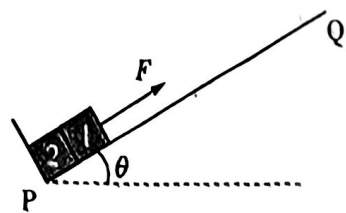
3)由图丁可得该电池的电动势为 _____ V,内阻为 _____ Ω 。(计算结果均保留 2 位小数)

4)考虑到电压表分流造成的影响,测量所得的电动势与真实值相比 _____,内阻与真实值相比 _____。(均选填“偏大”“偏小”或“相等”)

13. (10分) 如图所示, 透明三棱镜的横截面 ABC 为直角三角形, $\angle A = 30^\circ$, BC 边长为 L 。一细单色光束从 AC 中点 O 平行于 AB 入射, 恰好从 B 点射出。光在真空中传播速度为 c 。求:
- (1) 三棱镜的折射率;
 - (2) 单色光束在三棱镜中的传播时间。



14. (12分) 如图所示, 足够长且光滑的斜面 PQ 与水平面之间的夹角为 $\theta = 30^\circ$, 斜面底端有一固定挡板, 斜面上放置有两个完全相同的物块 1、2, 物块间用长为 $L = 0.1 \text{ m}$ 的不可伸长的轻质细线相连。某时刻对物块 1 施加沿斜面向上、大小为 $F = 5 \text{ N}$ 的恒力。已知物块可视为质点, 质量均为 $m = 0.2 \text{ kg}$, 细线绷紧的时间极短。取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:
- (1) 物块 2 离开挡板后, 物块 1、2 之间细线的拉力大小;
 - (2) 细线绷紧过程中损失的机械能大小。



15. (16分) 如图所示, 两根足够长的光滑直金属导轨平行放置, 导轨间距为 L , 两导轨及其所构成平面均与水平面成 $\theta=30^\circ$ 。在导轨上方接入电容为 C 的电容器和阻值为 R_0 的定值电阻。PQ 与导轨垂直, PQ 下方有垂直于导轨平面的向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。 $t=0$ 时刻, 闭合开关 S, 同时将质量为 m 、电阻为 R_0 的导体棒从 PQ 上方 d 处静止释放, 导体棒进入磁场继续加速运动 x_0 的距离后, 开始做匀速直线运动。 $t=t_1$ 时刻, 断开开关 S, 同时对导体棒施加一外力使其仍以原速度做匀速直线运动, $t=t_2$ 时刻, 导体棒受到的安培力功率为定值电阻热功率的 4 倍。整个运动过程中金属棒始终与导轨垂直且接触良好, 重力加速度为 g , 不计一切阻力。求:

- (1) 导体棒进入磁场瞬间的速度大小 v_0 ;
- (2) 导体棒进入磁场到运动 x_0 的距离所用的时间 Δt ;
- (3) $t_1 \sim t_2$ 时间内, 安培力所做的功 W 。

