

中小学教师专业能力考核测试卷

高中 物理

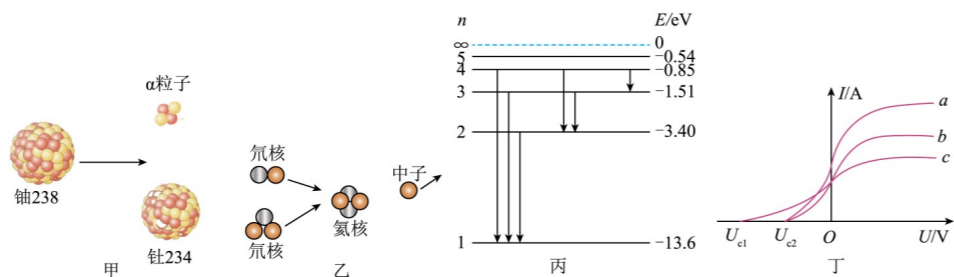
卷面分值：100分 考试时间：150分钟

第 I 卷 (选择题)

一、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~19 题只有一项符合题目要求,第 20~21 题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。

一、单选题

1. 下列四幅图分别对应四种说法,其中正确的是 ()



- A. 图甲中铀 238 核发生 α 衰变后的产物钍 234 核比铀 238 核少四个中子
- B. 图乙中氘核和氘核聚变成氦核并放出一个中子,核反应前后质量守恒
- C. 图丙中一个氢原子从 $n=4$ 的能级向基态跃迁时,最多可以放出 3 种不同频率的光
- D. 图丁中为光电效应实验,用不同光照射某金属得到的 $I-U$ 关系图,则 a 光频率最高

2. 如图所示,这是一种能垂直起降的小型遥控无人机,螺旋桨工作时能产生恒定的升力。在一次试飞中,无人机从地面上由静止匀加速竖直向上起飞,它 5s 上升了 25m。已知无人机的质量 $m=1.5\text{kg}$,

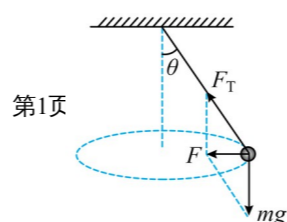
它运动过程中所受空气阻力大小恒为 $f=2\text{N}$,取重力加速度大小



$g=10\text{m/s}^2$ 。无人机受到的升力大小为 ()

- A. 10N
- B. 20N
- C. 30N
- D. 40N

3. “飞天秋千”游戏简化模型如图所示。座椅(包括人)的质量为 m ,在水平面内做匀速圆周运动,其

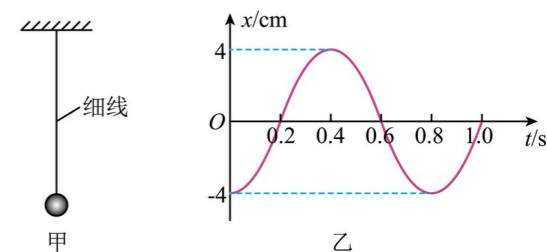


第1页

受力及合力情况如图所示。设绳的长度为 l ,绳子跟竖直方向的夹角为 θ ,座椅转动的线速度为 v ,下列说法正确的是 ()

- A. 在半个周期内座椅重力冲量为 $mg \frac{\pi \sin \theta}{v}$
- B. 在半个周期内座椅的动量变化量等于零
- C. 若仅增大 m ,则座椅转动的周期随之增大
- D. 若 v 增大, θ 必增大,座椅转动的周期随之增大

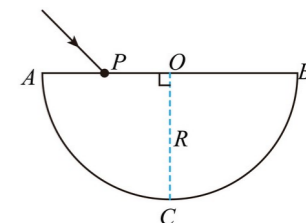
4. 如图甲所示是一个单摆,摆球在竖直面做小角度摆动,摆球经过平衡位置时的速度大小为 v ,设摆球向右运动为正方向,图乙是这个单摆的振动图像,由此可知 ()



- A. 该单摆振动的频率为 0.8 Hz
- B. 振动方程为 $x = -4\cos(2.5\pi t)\text{cm}$
- C. $t=0$ 时,摆球速度大小为 v
- D. $t=0.2\text{s}$ 时,摆球加速度为零

5. 半径为 R 的半圆形玻璃砖如图放置, AOB 面水平, O 为圆心。一束单色光与水平面成 45° 角照射

到 AOB 面上的 P 点, $PO = \frac{\sqrt{3}}{3}R$ 折射光线刚好通过 C 点。保持入射方向

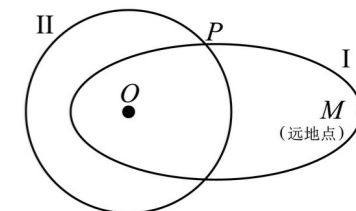


不变,将入射点从 A 点缓慢移到 B 点,不考虑光的反射,圆弧面上透光区域的长度为 ()

- A. $\frac{\pi R}{2}$
- B. $\frac{3\pi R}{4}$
- C. $\frac{5\pi R}{12}$
- D. $\frac{7\pi R}{12}$

6. 如图,一飞行器沿椭圆轨道 I 运行,地球位于椭圆轨道 I 的其中一个焦点 O 上。飞行器在某位置 P 瞬间喷射一定量气体后,沿圆轨道 II 运行。已知轨道 I 的半长轴大于轨道 II 的半径,则飞行器 ()

- A. 在轨道 I 上从 P 点到 M 点,机械能增大
- B. 在轨道 II 上的周期大于在轨道 I 上的周期



第2页 (共2页)

- C. 在轨道 II 上的速度大于在轨道 I 上经过 M 点的速度
 D. 在轨道 II 上的加速度小于在轨道 I 上经过 P 点的加速度

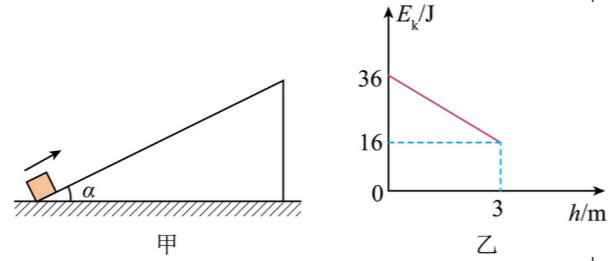
二、多选题

7. 如图甲所示，一物块以某一速度冲上一倾角 $\alpha=37^\circ$ 的固定斜面，取斜面底端水平面为参考平面，

物块冲上斜面开始计时，0.5s 内物块动能 E_k 随高度 h 的变化规律如图乙所示，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，

$\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，下列说法正确的是 ()

- A. 物块的质量 $m=2\text{kg}$
 B. 物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.25$
 C. 物块上升过程的加速度大小 $a=10\text{m/s}^2$
 D. 物块回到斜面底端时的动能 $E_k=18\text{J}$



8. 如图所示，足够长的两根光滑，电阻不计的平行金属导轨固定在水平桌面上，导轨的端点 A、B 间用阻值为 R 的电阻相连，两导轨间的距离 L 。磁场垂直于导轨平面，磁感应强度 B 与时间 t 的关系为

$B=k \cdot t$ ，一电阻为 R 质量为 m 的金属杆 $t=0$ 时刻在外力作用下以恒定的加速度 a_0 从 AB 端由静止开始向导轨的另一端滑动，在滑动过程中时刻保持与导轨垂直且接触良好。下列说法正确的是 ()

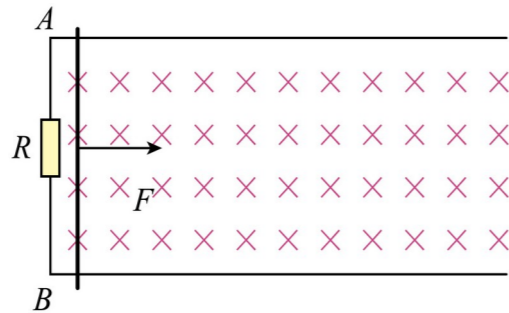
- A. 感应电流的方向由 A 经过 R 电阻指向 B

B. t_0 时刻导体棒所受外力 $F = \frac{3k^2 L^2 a_0 t_0^3}{4R}$

C. t_0 时刻感应电动势的大小 $E = \frac{3}{2} k L a_0 t_0^2$

- D. 若 t_0 时刻以后磁感应强度及作用在导体上的外力不再改变，则金属杆能达到的最大速度

$$v = \frac{3k^2 L^2 a_0 t_0^3 + 4m a_0 R}{2k^2 t_0^2 L^2}$$

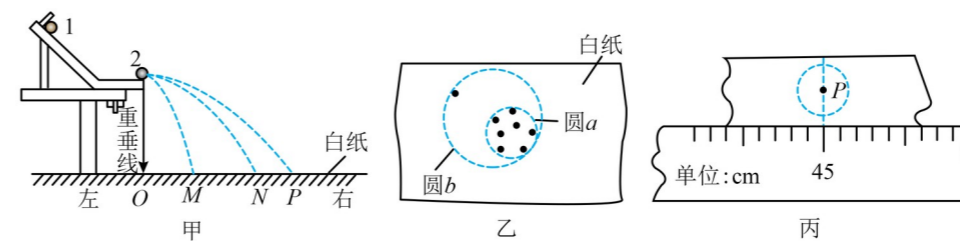


实验题二：填空题 (每空两分，共 24 分)

9. 用图甲所示的装置“验证动量守恒定律”，主要步骤如下：

- (i) 利用重垂线，记录水平槽末端在白纸上的投影点 O 。
- (ii) 取两个大小相同、质量不同的小球 1 和 2，并测出其质量分别为 $m_1=30\text{g}$ 和 $m_2=20\text{g}$ 。
- (iii) 使小球 1 从斜槽上某一位置由静止释放，落在垫有复写纸的白纸上留下痕迹，重复本操作多次。
- (iv) 把小球 2 放在水平槽的末端，小球 1 从原位置由静止释放，与小球 2 碰撞后，落在白纸上留下各自的落点痕迹，重复本操作多次。
- (v) 在白纸上确定平均落点的位置 M 、 N 、 P 。

请完成下列内容



(1) 用“画圆法”确定小球 1 在没有与小球 2 发生碰撞时的平均落点 N ，则图乙中圆___ (填“a”或“b”) 更合理。

(2) 本实验中用于验证动量守恒定律的表达式应为： $m_1 \cdot ON =$ ___ (用 m_1 、 m_2 、 OP 、 OM 表示)。

(3) 刻度尺的零点与 O 点对齐，由图丙读得 $OP =$ ___ cm，又测得 $ON = 44.20\text{cm}$ ， $OM = 13.50\text{cm}$ 。将数据代入动量守恒表达式，计算得到碰撞前系统总动量 P 与碰撞后系统总动量 P' 的误差

$\left| \frac{P - P'}{P} \right| \times 100\% =$ ___ (计算结果保留 2 位有效数字)，由此可判断该系统碰撞过程动量守恒。

(4) 如图甲，若实验小组在记录投影点 O 后，由于失误将白纸水平向右移动了一段距离，再进行步骤 (iii) (iv) (v)，则计算得到的碰撞前系统的总动量___ (选填“大于”“等于”或“小于”) 碰撞后的总动量。

10. 为测量某叠层电池的电动势 E 和内电阻 r ，该同学利用下列器材设计了如图 1 所示的测量电路：

- A. 待测电池

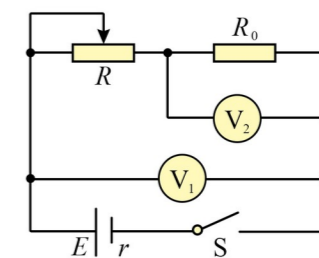


图 1

第 II 卷 非选择题 (共 62 分)

- B. 定值电阻 R_0 (30.0Ω)
 C. 理想电压表 V_1 (量程为 $15V$)
 D. 理想电压表 V_2 (量程为 $3V$)
 E. 滑动变阻器 R (最大阻值为 500Ω)
 F. 开关一个, 导线若干

回答下列问题

- (1) 闭合开关前, 应将滑动变阻器 R 的触头置于___ (选填“最左端”或“最右端”) ;
 (2) 实验中, 调节 R 触头的位置, 发现当电压表 V_1 读数为 $6.0V$ 时, 电压表 V_2 读数为 $1.96V$, 此时通过电源的电流为___mA ; (结果保留 3 位有效数字)。
 (3) 多次改变 R 接入电路的电阻, 读出多组 V_1 和 V_2 的示数 U_1 、 U_2 , 将 (2) 中的点描在图 2 中, 连同已描出的点作出 U_1-U_2 的图像___;

(4) 由 U_1-U_2 图像可知该叠层电池的电动势 $E=$ ___V, 内电阻 $r=$ ___ Ω ; (结果保留 3 位有效数字)

(5) 若仅考虑电压表 V_2 内阻的影响, 测得的电动势 $E_{测}$ ___ $E_{真}$, 测得的内电阻 $r_{测}$ ___ $r_{真}$ 。(选填“<”“>”或“=”)

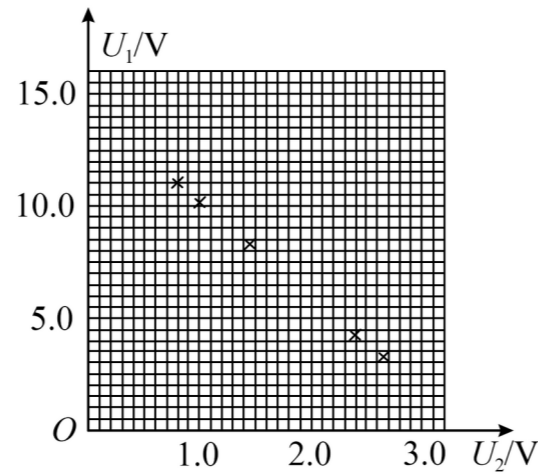


图2

四、解答题

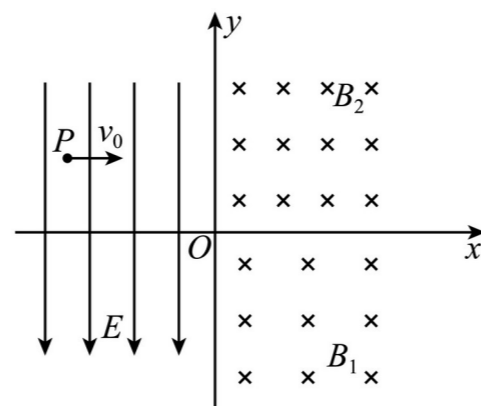
11. (14分) 如图所示的直角坐标系所在空间: $x < 0$ 区域存在匀强电场, 电场方向与 x 轴垂直;
 $x \geq 0$ 区域存在磁场, 磁场方向垂直于 xOy 平面, 且 x 轴上方磁感应强度大于 x 轴下方磁感应强度, 均为匀强磁场。电场中的 P 点与 x 轴距离为 l , 与 y 轴距离为 $2\sqrt{3}l$ 。一质量为 m 、电荷量为 q 的粒子,

从 P 点以垂直 y 轴的初速度 v_0 向 y 轴运动, 从坐标原点 O

进入磁场中, 粒子在以后的运动中刚好没有再次进入电场,

不计粒子重力。求:

(1) 匀强电场的场强 E ;



(2) x 轴下方磁感应强度与 x 轴上方磁感应强度之比 $\frac{B_1}{B_2}$ 。

12. (14分) 如图所示, 竖直平面内固定一半径为 R 的光滑 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道, 其两端点为 AB , 圆心 O 与 B 的连线竖直, B 与水平地面 CD 的高度差为 $\frac{4}{9}R$ 。质量为 $2m$ 的小物块 Q 静止在圆弧轨道的 B 点。将一质量为 m 的光滑小球 P 从圆弧轨道的 A 点由静止释放, P 运动到 O 点正下方 B 点时与 Q 发生弹性碰撞。已知重力加速度的大小为 g 。求:

- (1) P 与 Q 发生碰撞前的瞬间对轨道压力的大小;
 (2) P 与 Q 发生碰撞后, Q 落地时速度的大小及方向。

准考证号

姓名

考场号

班级

学校

