

2024—2025 学年度高三年级下学期综合素质评价一

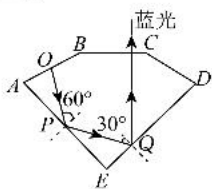
物理试卷

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。共 8 页,满分 100 分,考试时间 75 分钟。

第 I 卷(选择题 共 46 分)

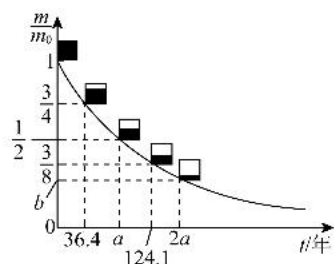
一、单项选择题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 如图所示,ABCDE 是某种透明物质截面的边界,若一束蓝光从 O 点入射(入射光线未画出),在 P 点和 Q 点均发生了全反射,最后垂直于 BC 面射出。在该种物质对蓝光折射率 n 的猜测值“1.7”“2.0”“2.3”“2.4”中,可能的值有 ()



- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

2. 一物理学习小组研究可作为核电池材料的 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰变为 $^{234}_{92}\text{U}$ 的过程,根据测量数据,用横坐标表示时间,用纵坐标表示任意时刻 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的质量 m 与初始时刻($t=0$ 时)的质量 m_0 的比值,得出的图像如图所示。下列说法正确的是 ()

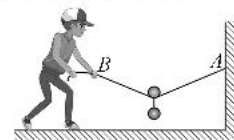


- A. $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰变为 $^{234}_{92}\text{U}$ 释放的 α 射线电离作用很弱
 B. $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰变为 $^{234}_{92}\text{U}$ 释放的 α 射线在电场中不会偏转
 C. 图像中的 $a=87.7$
 D. 图像中的 $b=\frac{1}{8}$

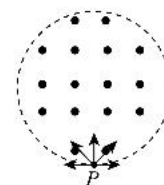
3. 甘肃省文物考古研究所蜀道考古研究项目(甘肃段)涉及羊马城遗址和圣寿院遗址考古勘探。考古学家们利用放射性元素的半衰期可以确定文物的年代, $^{14}_6\text{C}$ 衰变方程为 $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + \text{X}$, $^{14}_6\text{C}$ 的半衰期是 5 730 年,下列说法中正确的是 ()



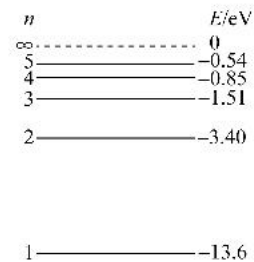
- A. 80 个 $^{14}_6\text{C}$ 经过 11 460 年后,还剩下 20 个
 B. $^{14}_6\text{C}$ 衰变的实质是核内的一个中子转变为一个质子,并放出一个电子
 C. 从比结合能大的核 $^{14}_6\text{C}$ 向比结合能小的核 $^{14}_7\text{N}$ 转变,这种核反应才能自发地发生
 D. 衰变过程由于发生了质量亏损,会吸收能量
4. 如图所示,绕过滑轮的轻绳一端固定在竖直墙上,站在地面上的人用手拉着绳的另一端,滑轮下吊着一个小球,处于静止状态,不计滑轮摩擦。保持 B 点高度不变,手与绳无相对滑动且球不碰地。在人缓慢向右移动一小段距离的过程中 ()



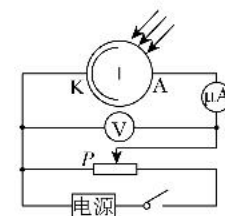
- A. 绳上张力不变 B. 绳上张力变小
 C. 滑轮受到绳的作用力变小 D. 滑轮受到绳的作用力变大
5. 如图所示,圆形区域内存在一垂直纸面向外的匀强磁场,磁感应强度的大小为 B_1 ,P 点为磁场边界上的一点。相同的带正电荷粒子,以相同的速率从 P 点射入磁场区域,速度方向沿位于纸面内的各个方向,这些粒子射出磁场区域的位置均处于磁场边界的某一段弧上,这段圆弧的弧长是磁场边界圆周长的 $\frac{1}{6}$ 。若只将磁感应强度的大小变为 B_2 ,则相应的弧长变为磁场边界圆周长的 $\frac{1}{3}$,不计粒子的重力和粒子间的相互作用,则 $\frac{B_2}{B_1}$ 等于 ()



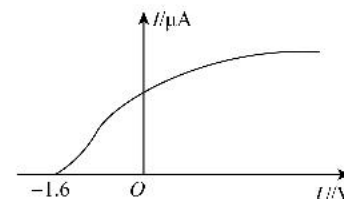
- A. $\frac{3}{\sqrt{3}}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{2}{1}$
6. 氢原子的能级图如图(a)所示,一群处于 $n=4$ 能级的氢原子,用其向低能级跃迁过程中发出的光照射如图(b)电路阴极 K 的金属,只有 1 种频率的光能使之发生光电效应,产生光电子,测得其电流随电压变化的图像如图(c)所示,电子电荷量为 $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$,则下列说法正确的是 ()



图(a)



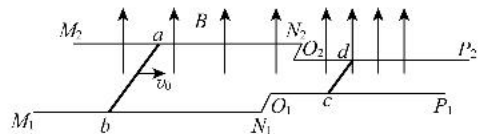
图(b)



图(c)

- A. 题述氢原子跃迁一共能发出 4 种不同频率的光子
 B. 阴极金属的逸出功为 12.75 eV
 C. 题述光子不能使处于 $n=3$ 能级的氢原子电离
 D. 若图(c)中饱和光电流为 $I=3.2 \mu\text{A}$,则 1 s 内最少有 2×10^{13} 个氢原子发生跃迁

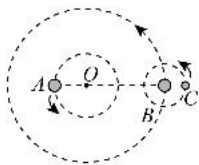
7. 如图所示, 两水平平行金属导轨由宽轨 M_1N_1 、 M_2N_2 , 窄轨 O_1P_1 、 O_2P_2 两部分组成, 宽轨部分间距为 $2L$, 窄轨部分间距为 L 。现将两根材料相同、横截面积相同的金属棒 ab 、 cd 分别静置于宽轨和窄轨上, 金属棒 ab 的质量为 m 、电阻为 R 、长度为 $2L$, 金属棒 cd 的长度为 L , 两金属棒在运动过程中始终与导轨垂直且接触良好。除金属棒的电阻之外其余电阻不计, 宽轨和窄轨都足够长。左侧金属导轨处在方向竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中, 右侧轨道处在方向竖直向上, 磁感应强度大小为 $2B$ 的匀强磁场中。现给金属棒 ab 水平向右的初速度 v_0 , 此后金属棒 ab 始终在宽轨磁场中运动, 金属棒 cd 始终在窄轨磁场中运动, 不计一切摩擦。下列说法正确的是 ()



- A. 金属棒 ab 刚开始运动时, ab 棒中的电流方向为 $b \rightarrow a$
- B. 当两金属棒匀速运动时, ab 棒的速度为 $\frac{v_0}{2}$
- C. 金属棒 ab 从开始运动到匀速的过程中, 通过 ab 棒的电荷量为 $\frac{mv_0}{3BL}$
- D. 金属棒 ab 从开始运动到匀速的过程中, ab 棒中产生的热量为 $\frac{1}{9}mv_0^2$

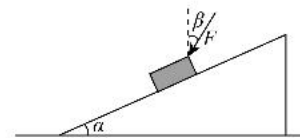
二、多项选择题(本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

8. 中国“FAST”球面射电望远镜发现一个脉冲双星系统。科学家通过对脉冲星计时观测得知该双星系统由一颗脉冲星与一颗白矮星组成, 如图所示。质量分布均匀的恒星 A 、 B 双星系统绕 O 点沿逆时针方向做匀速圆周运动, 运动周期为 T_1 , 两者间距为 L ; C 为 B 的卫星, 绕 B 沿逆时针方向做匀速圆周运动, 周期为 T_2 , 且 $T_2 < T_1$ 。 A 与 B 之间的引力远大于 C 与 B 之间的引力。引力常量为 G , 则 ()

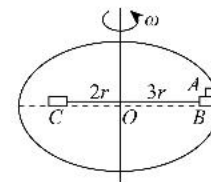


- A. 恒星 A 、 B 的质量之比等于它们的轨道半径之比
- B. 恒星 A 、 B 的质量之和为 $\frac{4\pi^2 L^3}{GT_1^2}$
- C. 已知卫星 C 的轨道半径 r 和恒星 B 的半径 r_B , 可求得恒星 B 的密度为 $\frac{3\pi r^3}{GT_2^2 r_B^3}$
- D. 三星 A 、 B 、 C 相邻两次共线的时间间隔为 $\frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2}$

9. 如图所示, 斜面静止在粗糙水平地面上, 质量为 m 的滑块在恒力 F 作用下沿斜面向下运动, 恒力过物块重心且与竖直方向夹角为 β , 斜面倾角为 α , 已知此过程中斜面体受到的摩擦力方向水平向左, 则下列说法正确的是 ()



- A. 若撤去外力 F , 物块加速度方向一定沿斜面向下
 - B. 若撤去外力 F , 物块加速度方向一定沿斜面向上
 - C. 若撤去外力 F , 在物块仍向下运动的过程中, 斜面体受到的摩擦力方向可能向右
 - D. 若给物块再加一个水平向右的外力, 在物块仍向下运动的过程中, 斜面体受到的摩擦力方向仍向左
10. 如图所示, 水平圆盘可绕竖直轴转动, 圆盘上放有小物体 A 、 B 、 C , 质量分别为 m 、 $2m$ 、 $3m$, A 放在 B 上, C 、 B 离圆心 O 的距离分别为 $2r$ 、 $3r$ 。 C 、 B 之间用细线相连, 圆盘静止时细线刚好伸直且无张力。已知 C 、 B 与圆盘间的动摩擦因数以及 A 、 B 间的动摩擦因数均为 μ , 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度为 g , 现让圆盘从静止缓慢加速, 若 A 、 B 之间能发生相对滑动则认为 A 立即飞走, B 以后不再受 A 物体的影响, 且细线不会被拉断, 则下列说法正确的是 ()

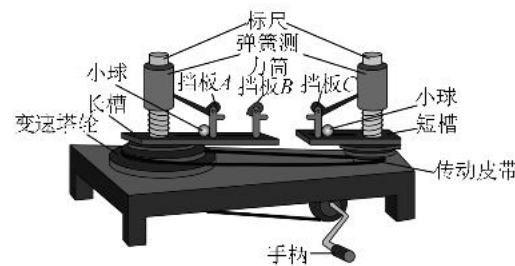


- A. 当 $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{3r}}$ 时, A 即将滑离 B
- B. 当 $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{2r}}$ 时, 细线张力为 $\frac{3\mu mg}{2}$
- C. 无论 ω 多大, B 、 C 都不会和圆盘发生相对滑动
- D. 当 $\omega = \sqrt{\frac{2\mu g}{5r}}$ 时, 剪断细线, C 将做离心运动

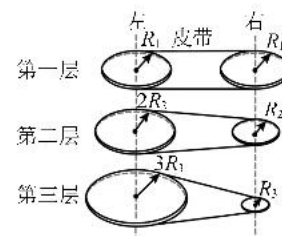
第 II 卷(非选择题 共 54 分)

三、非选择题(本题共 5 小题, 共 54 分)

11. (6 分)“探究向心力大小的表达式”的实验装置如图(a)所示。已知小球在挡板 A 、 B 、 C 处做圆周运动的轨迹半径之比为 $1:2:1$, 变速塔轮自上而下按如图(b)所示的三种组合方式, 回答以下问题:



图(a)



图(b)

(1)下列实验中与本实验所采用的实验方法相同的是_____；

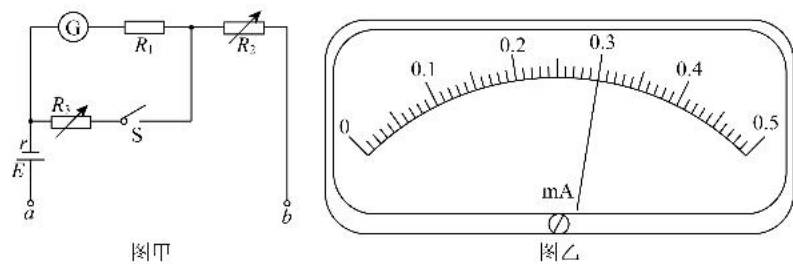
- A. 探究两个互成角度的力的合成规律
- B. 探究加速度与物体受力、物体质量的关系
- C. 探究影响单摆周期的因素
- D. 探究平抛运动的特点

(2)实验时将质量相同的球1、球2分别放在挡板的A、C位置,将皮带置于变速塔轮第二层,转动手柄观察左右两个标尺,此过程是探究向心力的大小与_____的关系；

(3)实验中,在记录两个标尺露出的格数时,由于转速不稳定,不便于读数,同时记录两边的格数会有较大的误差。于是有同学提出用手机拍照后再通过照片读出两边标尺露出的格数。下列对该同学建议的评价,你认为正确的是_____。

- A. 该方法可行,但仍需要匀速转动手柄
- B. 该方法可行,且不需要匀速转动手柄
- C. 该方法不可行,因不能确定拍照时转速是否稳定

12. (10分)某物理兴趣小组设计了如图甲所示的欧姆表电路,通过控制开关S和调节电阻箱,欧姆表具有“ $\times 10$ ”和“ $\times 100$ ”两种倍率,所用器材如下:

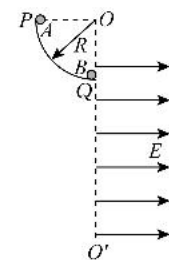


- A. 干电池:电动势 $E=1.5\text{ V}$,内阻 $r=1.0\ \Omega$
- B. 电流表 G :满偏电流 $I_g=0.5\text{ mA}$,内阻 $R_g=150\ \Omega$
- C. 定值电阻 $R_1=2\ 100\ \Omega$
- D. 电阻箱 R_2 和 R_3 :最大阻值为 $999.99\ \Omega$
- E. 电阻箱 R_1 :最大阻值为 $9\ 999\ \Omega$
- F. 开关一个,红、黑表笔各1支,导线若干

- (1)图甲中的 a 端应与_____ (填“红”或“黑”)表笔连接。
- (2)该实验小组按图甲正确连接好电路。当开关 S 断开时,将红、黑表笔短接,调节电阻箱 $R_2 = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$,使电流表达到满偏。把原表盘刻度改成电阻值时,刻度盘中间的刻度数值是_____。
- (3)闭合开关 S ,调节电阻箱 R_2 和 R_3 ,当 $R_2 = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ 且 $R_3 = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ 时,将红、黑表笔短接,电流表再次满偏。

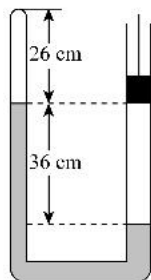
13. (10分)如图所示,半径 $R=0.8\text{ m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧形光滑绝缘轨道 PQ (圆心为 O) 固定在竖直面内, Q 点到水平地面的距离足够高, OQ 与竖直线 OO' 重合, OO' 右侧存在水平向右、电场强度大小 $E=100\text{ N/C}$ 的匀强电场,质量 $M=0.3\text{ kg}$ 、电荷量 $q=0.01\text{ C}$ 的带负电小球 B 静止在圆弧形轨道末端,质量 $m=0.1\text{ kg}$ 的不带电小球 A 从圆弧形轨道的最高点 P 由静止释放,小球 A 、 B 间的碰撞(时间极短)为弹性碰撞且碰撞过程中小球 B 的电荷量不变。重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 小球 A 、 B 均视为质点,不计空气阻力,求:

- (1)两小球发生碰撞前瞬间,轨道对小球 A 的支持力大小 F ;
- (2)碰撞后小球 A 上升的最大高度 h ;
- (3)小球 B 下落到 Q 点正下方时,到 Q 点的距离 d 。



14. (10分) 如图所示, 左右两管足够长的 U 形管左管封闭, 右管内径为左管内径的 $\sqrt{2}$ 倍, 管内水银在左管内封闭了一段长为 26 cm、温度为 280 K 的空气柱, 右管一轻活塞恰处在与左管水银面平齐的位置且封闭了一定质量的气体, 左右两管水银面高度差为 36 cm, 大气压强为 76 cmHg。现将活塞缓慢下推, 并保持左右管内气体的温度不变。当左管空气柱长度变为 20 cm 时, 求:

- (1) 左管内气体的压强;
- (2) 活塞下移的距离。(计算结果保留 1 位小数)



15. (18分) 某发光二极管 D 的伏安特性曲线如图甲所示, 在达到正向导通电压 $U_D = 2.5 \text{ V}$ 后才能够发光。因其发光时的伏安特性曲线斜率极大, 可近似认为它发光后两端电压保持 $U_D = 2.5 \text{ V}$ 不变, 电压小于 U_D 或加反向电压时, 它均处于截止状态, 通过的电流为 0。如图乙所示, 现将其连接在固定于水平面上的、电阻不计的两条平行导轨之间, 两导轨间距离为 $L = 0.1 \text{ m}$, 整个导轨处于方向竖直向下、大小为 $B = 10 \text{ T}$ 的匀强磁场中。取一根长度也为 L 、质量为 $m = 0.01 \text{ kg}$ 、电阻为 $R = 200 \Omega$ 的匀质电阻棒, 将其垂直置于两导轨上面, 与两导轨间的动摩擦因数为 $\mu = 0.125$ 。现给该电阻棒一个水平向右、大小为 $v_0 = 12.5 \text{ m/s}$ 的初速度, 后续过程中电阻棒与两导轨始终保持良好接触, 经过 $t = 3.2 \text{ s}$ 后发光二极管熄灭。求:

- (1) D 刚熄灭时, 电阻棒的速度大小;
- (2) 初始时刻, 电阻棒的加速度大小;
- (3) 电阻棒运动的整段过程中, 它位移的大小;
- (4) 电阻棒运动的整段过程中, 它内部产生的焦耳热。

