

2024 年江西省重点中学协作体高考物理第一次联考试卷 (2 月份)

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)

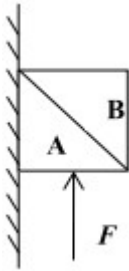
1. 2023 年 8 月 24 日至今, 日本政府已将福岛核电站含 64 种放射性元素共 2.3

万吨核污水排入海洋, 严重影响全球生态环境. 核污水中放射性元素 $^{137}_{55}\text{Cs}$,

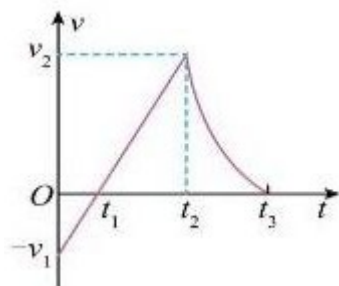
它的衰变方程为 $^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow ^{137}_{56}\text{Ba} + \text{X}$, 下列说法正确的是 ()

- A. X 是中子
- B. 温度降低可减小铯的半衰期
- C. X 粒子射入匀强磁场中一定受到洛伦兹力作用
- D. 经过 60.34 年, 受铯 137 污染的土地仍含有铯 137 元素

2. 如图, A、B 两物体叠放在一起, 并在竖直向上的恒力 F 作用下一同沿粗糙竖直墙面做匀速运动, 重力加速度为 g, 则 ()



- A. A 物体受 6 个力作用
 - B. 恒力 F 等于 $(M+m)g$
 - C. A 物体与墙壁间可能有摩擦力的作用
 - D. A 物体对 B 物体的作用力垂直于接触面
3. 2023 年世界泳联锦标赛中, 中国军团以 20 枚金牌的成绩力压美国, 位列金牌榜第一名. 若把运动员从起跳到接触水面的运动看成匀变速直线运动, 起跳时开始计时, 取竖直向下为正方向, 下列说法正确的是 ()



- A. $0 - t_2$ 运动员处于失重状态
- B. 运动员在 t_1 时刻接触水面
- C. 运动员在水中时, 最深处的加速度最大

D. 运动员潜入水中的深度等于 $\frac{v_2(t_3 - t_2)}{2}$

4. 2023 年 10 月 23 日, 抚州籍英雄航天员邓清明来到临川一中为广大师生上了一堂别开生面的国防教育课, 他给大家分享了自己的航天经历, 邓清明和费俊龙、张陆 3 名航天员搭乘神舟十五号载人飞船顺利升空执行飞行任务。假设神舟十五号载人飞船在距地面高度为 h 的轨道做匀速圆周运动, 已知运行周期为 T , 地球表面的重力加速度为 g , 引力常量为 G 。下列说法正确的是 ()

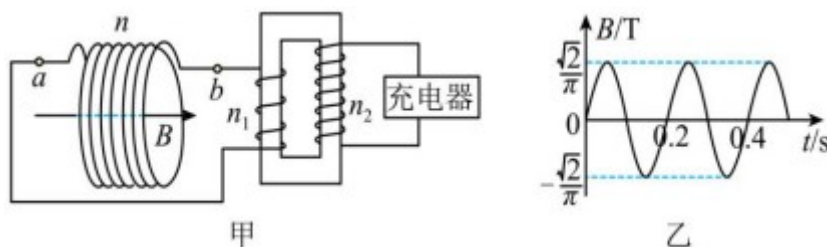
A. 地球的质量等于 $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$

B. 地球的平均密度大于 $\frac{3\pi}{GT^2}$

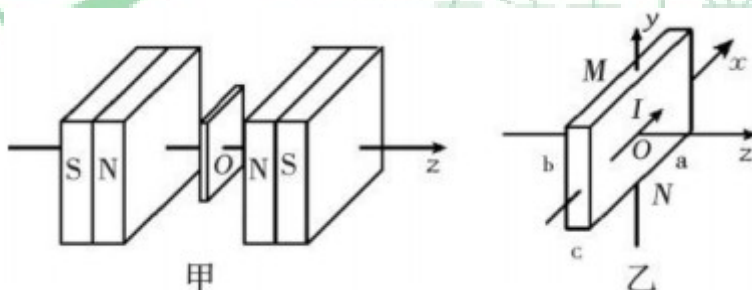
C. 神舟十五号载人飞船的线速度等于 $\sqrt{gR}$

D. 神舟十五号载人飞船轨道处的重力加速度大于 g

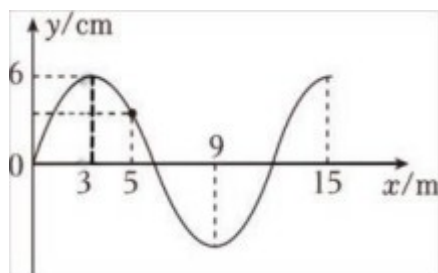
5. 图甲为某同学设计的充电装置示意图, 线圈 ab 匝数 $n=100$ 匝, 面积 $S=10^{-3}\text{m}^2$, 空间中存在磁场, 方向垂直于线圈平面, 磁感应强度随时间按正弦规律变化, 理想变压器副线圈接充电器, 已知额定电压为 5V 的充电器恰能正常工作, 则下列说法正确的是 ()



- A. 若 B 变化的周期变长, 则副线圈电压变大
- B. 变压器原线圈输入电压有效值为 $\sqrt{2} \text{ V}$
- C. 变压器原、副线圈匝数比为 $1:5$
- D. 变压器原、副线圈匝数比为 $2:5$
6. 利用霍尔元件可以进行微小位移的测量。如图甲所示, 在两块磁感应强度相同、N 极相对放置的磁体缝隙中放入霍尔元件。该霍尔元件长为 a , 宽为 b , 保持沿 $+x$ 方向通过霍尔元件的电流 I 不变, 霍尔元件沿 $\pm z$ 方向移动时, 在 M、N 表面间产生的霍尔电压 U_{MN} 不同。当霍尔元件处于中间位置时, 磁感应强度 B 为 0, U_{MN} 为 0, 将该点作为位移的零点。在小范围内, 磁感应强度 B 的大小与位移 z 的大小成正比。这样就可以把电压表改装成测量物体微小位移的仪表。下列说法中正确的是 ()



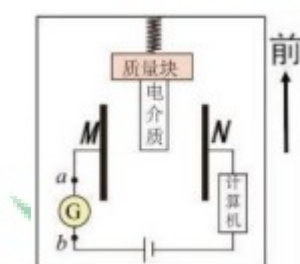
- A. 该仪表的刻度线是不均匀的
- B. 该仪表只能测量微小位移的大小, 不能确定位移的方向
- C. 某时刻测得霍尔电压为 U , 则霍尔电场的场强大小为 $|\frac{U}{b}|$
- D. 若霍尔元件中导电的载流子为电子, 则当 $\Delta z < 0$ 时, M 表面电势低于 N 表面的电势
7. 有一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 其波速为 10 m/s , 在某时刻开始计时, 则 $t = 1.5 \text{ s}$ 时 M 点离平衡位置的距离大小为 ()



- A. $3\sqrt{3}\pi$ B. 3cm C. 0 D. 6cm

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）

（多选）8. 电容式加速度传感器结构如图，质量块的前端连接轻质弹簧，后端连接电介质，质量块带动电介质移动改变电容，则下列说法正确的是（ ）



- A. 电介质插入极板越深，电容器电容越大
B. 当传感器处于静止状态时，电容器不带电
C. 当传感器由静止突然向前加速时，会有电流由 a 流向 b
D. 当传感器以恒定加速度向前运动，达到稳定后电流表指针不偏转

（多选）9. 氢原子从高能级向低能级跃迁时，会产生四种频率的可见光，其光谱如图 1 所示。氢原子从能级 6 跃迁到能级 2 产生可见光 I，得到如图 2 和图 3 所示的干涉条纹。用两种光分别照射如图 4 所示的实验装置，都能产生光电效应。下列说法正确的是（ ）



图1



图2



图3

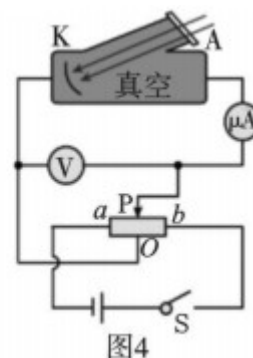
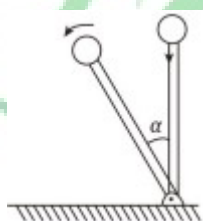


图4

- A. 图1中的 H_α 对应的是 II
- B. 图2中的干涉条纹对应的是 II
- C. I 的光子动量大于 II 的光子动量
- D. P 向 a 移动, 电流表示数为零时 I 对应的电压表示数比 II 的大

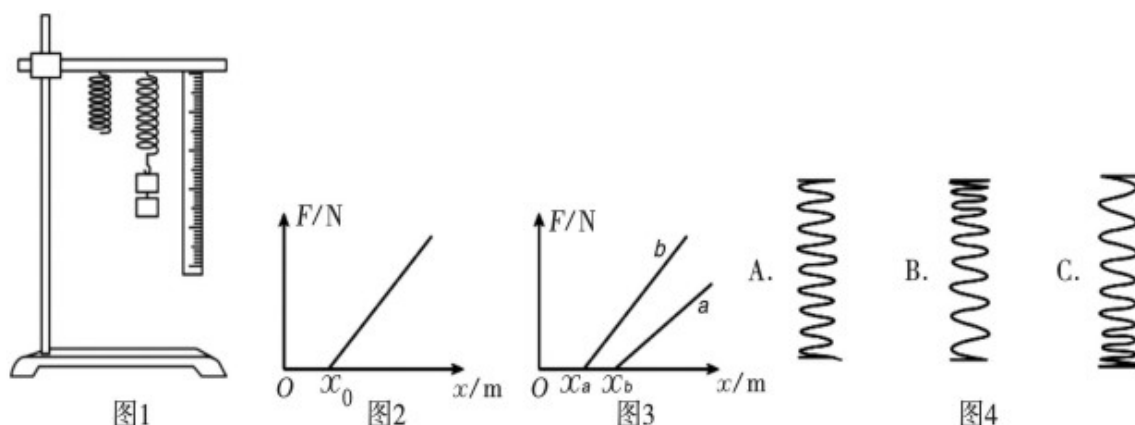
(多选) 10. 如图, 一根长为 L 的轻杆一端固定在光滑铰链上, 另一端固定一质量为 m 的小球 (可视为质点), 轻杆位于竖直方向, 受轻微扰动后由静止开始向左自由转动, 取重力加速度为 g , 关于转动过程中小球的以下说法正确的是 ()



- A. 竖直分速度先增大后减小
- B. 重力的最大功率为 $mg\sqrt{2gL}$
- C. 水平分速度最大值为 $\frac{4}{9}\sqrt{6gL}$
- D. 当 $\cos \alpha = \frac{1}{3}$ 时, 轻杆对小球有沿杆方向向下的拉力

三、非选择题 (本题共 5 小题, 共 54 分. 考生根据要求作答)

11. 小刘同学准备用实验探究胡克定律, 他把弹簧上端固定在铁架台的横杆上, 弹簧的右侧固定一刻度尺, 记录弹簧在不同拉力作用下的长度 x . 以弹簧弹力 F 为纵轴、弹簧长度 x 为横轴建立直角坐标系。



(1) 测得弹力 F 与弹簧长度 x 的关系如图 2 所示, 图中 x_0 表示 _____ (选择字母代号)。

- A. 弹簧的形变量
- B. 弹簧形变量的变化量
- C. 弹簧处于水平状态下的自然长度
- D. 弹簧处于竖直状态下的自然长度

(2) 实验中, 使用两条不同的轻质弹簧 a 和 b , 得到的弹力 F 与弹簧长度 x 的图像如图 3 所示 _____ (填“大于”, “等于”或“小于”) b 弹簧的劲度系数。

(3) 实验过程中发现某类弹簧自身受到的重力相对其弹力非常小, 可视为轻质弹簧, 若把该类弹簧在铁架台上竖直悬挂时 _____。(选择字母代号“A”或“B”或“C”)

(4) 小刘同学在完成实验 (2) 后, 将质量为 m 的钩码分别挂在轻质弹簧 a 、 b 上, 并测得 a 、 b 弹簧的长度分别为 L_1 、 L_2 , 若将 a 、 b 弹簧首尾相连串接在一起, 则串接后整根弹簧的劲度系数 k = _____。(已知当地重力加速度为 g , 结果用“ m 、 L_1 、 L_2 、 g 、 x_a 、 x_b ”等符号表示)

12. “伽利略”学习小组通过串联两节完全相同的干电池测单节干电池的电动势和内阻。他们手头有一量程为 $0 \sim 250 \mu A$ 、内阻为 1000Ω 的表头, 首先把表头改装为 $0 \sim 3V$ 的电压表。

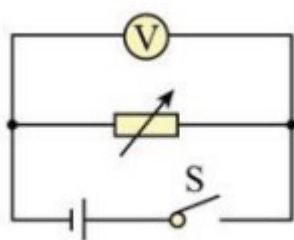


图1

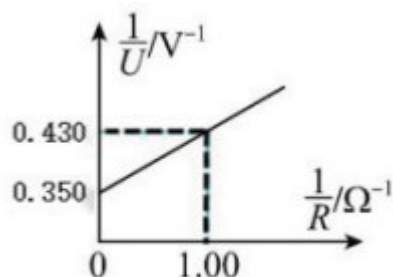
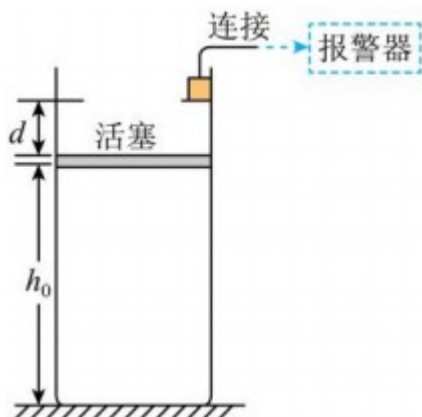


图2

- (1) 小组同学先把表头 _____ (填“串联”或“并联”) 一个阻值大小为 _____ Ω 的定值电阻即可使改装后的电压表量程变为 $0 \sim 3\text{V}$ 。(结果保留 2 位有效数字)
- (2) 小组同学将改装电压表 V 与电阻箱 R (最大阻值为 99.99Ω)、待测电源按图 1 连接, 闭合开关 S, 记录多组电阻箱和改装电压表换算后的示数, 得到如图 2 所示图像, 结合图 2 可知单节干电池的电动势 $E = \underline{\hspace{1cm}}\text{V}$, 内阻 $r = \underline{\hspace{1cm}}\Omega$ 。(结果均保留 2 位有效数字)
13. 某探究小组设计了一个报警装置原理如图, 在竖直放置的圆柱形容器内用面积 $S = 100\text{cm}^2$ 、质量 $m = 10\text{kg}$ 的活塞密封一定质量的理想气体, 活塞能无摩擦地滑动。开始时活塞与容器底的距离 $h_0 = 30\text{cm}$, 容器内密封气体处于状态 A, 温度为 $T_A = 300\text{K}$ 。环境温度升高时容器内封闭气体被加热, 活塞缓慢上升 $d = 3\text{cm}$ 恰好到达容器内的卡口处, 此时气体达到状态 B。活塞保持不动 $t_c = 363\text{K}$ 的状态 C 时触动报警器。从状态 A 到状态 C 的过程中气体内能

增加了 $\Delta U = 158\text{J}$ 。取大气压 $p_0 = 1 \times 10^5 \text{Pa}$, 求气体:

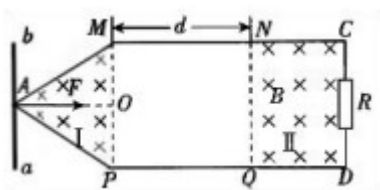
- (1) 在状态 B 的温度;
- (2) 在状态 C 的压强;
- (3) 由状态 A 到状态 C 过程中从外界吸收热量 Q。



14. 如图所示, 足够长的光滑金属直导轨 MC、PD 水平平行放置, 右端接有阻值为 R 的定值电阻, $\angle MAP = 60^\circ$, $MA = PA = d$ 。MOP 的左侧区域 I、NQ 的右侧区域 II 内均分布着方向竖直向下、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, 从金属环最左端 A 点由静止开始沿导轨方向 (且与 MP 垂直) 运动。当棒 ab

运动 $\frac{3\sqrt{3}d}{8}$ (已知), 棒进入磁场区域 II 时恰好做匀速运动。棒与导轨接触良好且始终与导轨垂直, 棒与导轨 MC、PD 的电阻均不计。

- (1) 求导体棒速度为 v_1 时加速度的大小;
- (2) 求导体棒从 A 点到 NQ 的过程中, 回路内产生的焦耳热 Q ;
- (3) 若棒运动到 NQ 边界时撤去水平恒力, 求此后棒运动位移 x 时定值电阻上的功率 P 。



15. 如图所示, 将扁平的石子快速抛向水面, 石子遇水后不断地在水面上连续向前多次跳跃, 俗称“打水漂”。假设小明在离水面高度 $h_0 = 0.8\text{m}$ 处, 将一质量 $m = 20\text{g}$ 的小石片以水平初速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ 抛出, 玩“打水漂”, 小石片在水面上滑行时受到的水平方向的阻力恒为 $f = 0.5\text{N}$ (水平方向) 的速度减为零后沉入水底. 假设小石片每次均接触水面 $\Delta t = 0.04\text{s}$ 后跳起, 跳起时竖

直方向的速度与此时沿水面滑行的速度之比为常数 $k = \frac{2}{3^2}$, 不计空气阻力, 求

小石片:

- (1) 第一次与水面接触前水平方向的位移 x ;
- (2) 第一次与水面接触过程中在竖直方向上的分加速度 a_y 的大小;
- (3) 最后一次弹起在空中飞行的时间 t 。(该问结果保留 2 位有效数字)

