

2025 年学情诊断

高三年级 物理试题

考试时间：90 分钟； 满分：100 分

注意事项：

- 1.答题前，考生务必将自己的姓名、考号填写在答题卡上相应的位置。
- 2.作答时，全部答案在答题卡上完成，答在本试卷上无效。
- 3.考试结束后，只交答题卡，试卷由考生带走。

第 I 卷（选择题）

一、单选题（本题共 8 小题，共 32 分。每个小题只有一项符合题目要求，选对得 4 分）

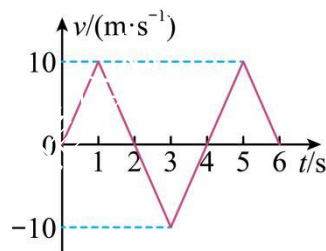
1.2025 年 1 月 20 日，在合肥科学岛，有“人造太阳”之称的全超导托卡马克核聚变实验装置实现了千秒亿度高约束模式运行，表明我国在磁约束高温等离子体物理与工程技术研究方面走到了世界前列。下列关于原子核研究的说法正确的是（ ）

- A. 汤姆孙发现电子后，提出了原子的核式结构模型
- B. 卢瑟福通过 α 粒子散射实验，发现原子核内存在中子
- C. 原子核的电荷数就是其核子数
- D. ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{15}^{30}\text{P} + {}_0^1\text{n}$ 是原子核人工转变的核反应方程

2. 如图一所示，2025 蛇年春晚，国产宇树科技机器人集体扭秧歌引人注目，动作丝滑堪比人类。图二记录其中一台机器人在一段时间内运动的速度-时间图像，如图所示，在 0~6s 内，下列说法正确的是（ ）



图一



图二

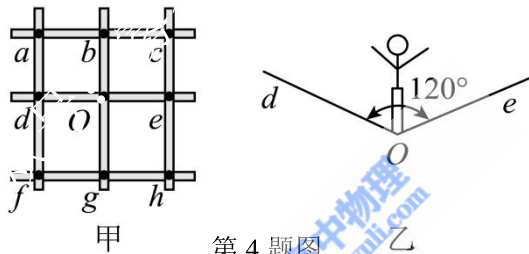
第 2 题图

- A. 机器人可能做曲线运动
- B. 机器人第 1s 内和第 2s 内的速度方向相反
- C. 机器人第 1s 内和第 2s 内的加速度方向相反
- D. 机器人第 3s 内的速度方向和加速度方向相反

3.将扁平的石子向水面快速抛出，石子可能会在水面上一跳一跳地飞向远方，俗称“打水漂”。某同学将一石子以 $10m/s$ 的速度水平抛出，经 $0.5s$ 第一次接触水面。不计空气阻力，重力加速度 g 取 $10m/s^2$ 。在此过程中下列说法正确的是（ ）

- A. 石子的运动轨迹是直线
- B. 石子的水平位移大小为 $5m$
- C. 抛出点到水面的竖直高度为 $5m$
- D. 石子接触水面时的速度大小为 $10m/s$

4.如图（甲），为杂技表演的安全网示意图，网绳的结构为正方格形， O 、 a 、 b 、 c 、 d ……等为网绳的结点，安全网水平张紧后，若质量为 m 的运动员从高处落下，并恰好落在 O 点上，该处下凹至最低点时，网绳 dOe 、 bOg 均成 120° 向上的张角，如图（乙）所示，此时 O 点受到的向下的冲击力大小为 F ，则这时网绳 dOe 中的张力大小为（ ）



第4题图

- A. F
- B. $\frac{F}{2}$
- C. $F+mg$
- D. $\frac{F+mg}{2}$

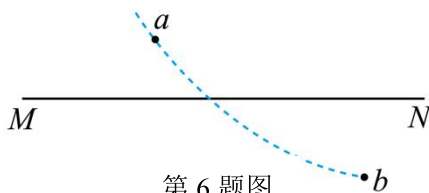
5.2025年5月6日，中国选手赵心童夺得2025年斯诺克世锦赛冠军。某次比赛中，赵心童用球杆击打母球，使其以速度 v 与静止的目标球发生正碰(两球完全相同且质量为 m)，若碰撞后目标球的速度为 $\frac{2}{3}v$ ，则关于母球与目标球的碰撞过程，下列说法正确的是（ ）



第5题图

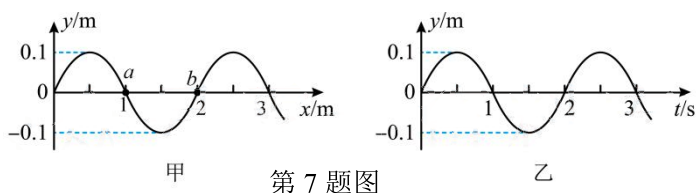
- A. 该碰撞过程可能为弹性碰撞
- B. 母球的动量变化率大于目标球的动量变化率
- C. 碰撞过程母球的速度变化量大小为 $\frac{v}{3}$
- D. 碰撞过程目标球对母球撞击力的冲量大小为 $\frac{2}{3}mv$

- 6.如图所示， MN 是一负点电荷产生的电场中的一条电场线，某一带正电的粒子（不计重力）从 a 点沿虚线运动到 b 点并经过这条电场线。下列判断正确的是（ ）



第 6 题图

- A. 粒子从 a 点运动到 b 点的过程中动能逐渐减小
 B. 粒子在 a 点的电势能大于在 b 点的电势能
 C. 负点电荷一定位于 M 的左侧
 D. 粒子在 a 点的加速度大于在 b 点的加速度
- 7.图甲为一列沿 x 轴正向传播的简谐横波在 $t = 0$ 时的图像，图甲中某质点的振动情况如图乙所示，下列说法正确的是（ ）

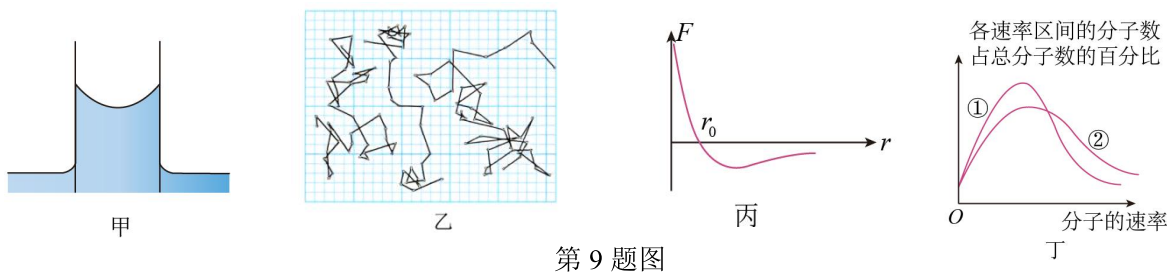


第 7 题图

- A. 图乙可能是质点 a 的振动图像
 B. 再经 $1s$ 质点 a 将沿 x 轴运动到 $x = 2m$ 处
 C. 质点 b 的位移与时间的关系为 $y = 0.1\sin(2\pi t)m$
 D. 波在传播过程中，质点 a 在 $2s$ 内运动的路程为 $0.8m$
- 8.2024 年 10 月 30 日，搭载神舟十九号载人飞船的长征二号 F 遥十九运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射，取得圆满成功。70 后、80 后、90 后航天员齐聚“天宫”，完成中国航天史上第 5 次“太空会师”。空间站绕地球的运动可以看作匀速圆周运动。已知空间站离地面高度为 h (约为 $400km$)，地球半径为 R (约为 $6400km$)，地球表面的重力加速度为 g ，引力常量为 G ，则（ ）
- A. 悬浮在空间站内的物体，不受力的作用
 B. 空间站运行的线速度与第一宇宙速度之比约为 $4:\sqrt{17}$
 C. 根据已知信息可以求得地球的平均密度为 $\frac{3g}{4\pi G(R+h)}$
 D. 空间站的向心加速度小于赤道上物体随地球自转的向心加速度

二、多选题：（本题共 4 小题，共 16 分。每个小题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错或不答的得 0 分）

9. 关于教材中的四幅插图，下列说法正确的有（ ）



第 9 题图

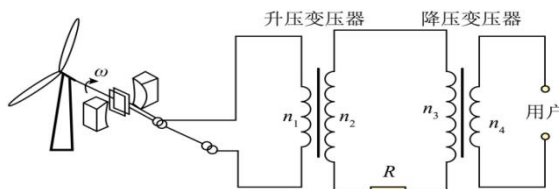
- A. 图甲是玻璃管插入某液体中的情形，表明该液体能够浸润玻璃
 - B. 图乙为水中三颗炭粒运动位置的连线图，连线表示炭粒运动的轨迹
 - C. 图丙为分子力与分子间距的关系图，分子间距从 r_0 增大时，分子力表现为引力
 - D. 图丁为同一气体分子在不同温度时热运动的速率分布图，曲线①对应的温度较高
10. 随着科技发展，扫地机器人作为智能化家电典型代表逐步走入千家万户。如图所示为某一款扫地机器人的主机，产品的相关参数如表所示，下列说法正确的是（ ）



| | |
|-------|----------|
| 主机功率: | 75W |
| 额定电压: | 220V |
| 充电电池: | 6400mA·h |
| 尘袋容量: | 约3.2L |
| 产品总重: | 13.66kg |

第 10 题图

- A. “mA·h”为电荷量的单位
 - B. 主机工作电流约为 2.93A
 - C. 主机电动机的电阻约为 645Ω
 - D. 电池最多能储存的能量约为 $5.0 \times 10^6 \text{J}$
11. 随着科技发展，我国用电量也日趋增加，风力发电绿色环保，截止到 2024 年 5 月，我国风电装机 5 亿千瓦，成为发电主流之一。某实验小组模拟风力发电厂输电网络供电的装置如图，发电机线圈面积 $S = 0.5 \text{m}^2$ 、匝数 $N = 100$ 匝、电阻不计，处于磁感应强度大小为 $B = \frac{\sqrt{2}}{10\pi} \text{T}$ 的匀强磁场中，线圈绕垂直磁场的水平轴匀速转动，转速 $n = 25 \text{r/s}$ 。升压变压器原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 5 : 48$ ，输出功率为 24kW，降压变压器的副线圈连接用户，两变压器间的输电线总电阻 $R = 20\Omega$ ，变压器均为理想变压器，用户端工作电压为 220V。下列说法正确的是（ ）

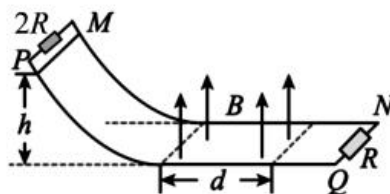


第 11 题图

- A. 升压变压器副线圈两端电压为 $2400\sqrt{2} \text{V}$
- B. 用户获得的功率为 22kW
- C. 降压变压器原、副线圈匝数比 $n_3 : n_4 = 10 : 1$
- D. 保持输出功率不变，减小升压变压器副线圈的匝数，输电线 R 上消耗的功率会减小

12.如图, MN 和 PQ 是电阻不计的平行金属导轨, 其间距为 L , 导轨弯曲部分光滑, 平直部分粗糙, 两部分平滑连接, 弯曲部分上端和平直部分右端分别接阻值为 $2R$, R 的定值电阻。平直部分导轨左边区域有宽度为 d 、方向竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。质量为 m 、电阻也为 R 的金属棒从高度为 h 处由静止释放, 到达磁场右边界处恰好停止。已知金属棒与平直部分导轨间的动摩擦因数为 μ , 重力加速度大小为 g , 金属棒与导轨间接触良好, 则金属棒穿过磁场区域的过程中, 下列说法正确的是 ()

- A. 通过金属棒的电荷量为 $\frac{2BLd}{5R}$
- B. 金属棒的最大加速度为 $\frac{3B^2L^2\sqrt{2gh}}{5mR} + \mu g$
- C. 金属棒在磁场区域运动的时间为 $\frac{\sqrt{2gh}}{\mu g} - \frac{3dB^2L^2}{5\mu mgR}$
- D. 右端电阻 R 产生的焦耳热为 $\frac{4}{15}(mgh - \mu mgd)$

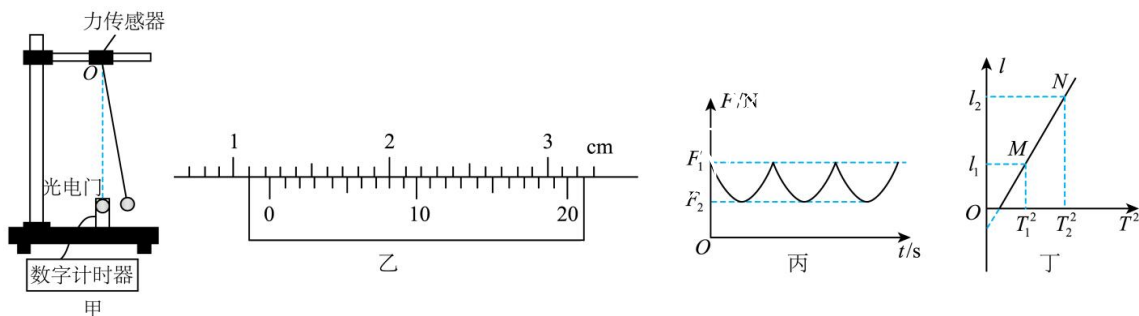


第 12 题图

第 II 卷 (非选择题)

三、实验题

13. (8 分) 某同学用如图甲所示的实验装置做“用单摆测重力加速度”的实验。细线的一端固定在一力传感器触点上, 力传感器与电脑屏幕相连, 能直观显示细线的拉力大小随时间的变化情况, 在摆球的平衡位置处安放一个光电门, 连接数字计时器, 记录小球经过光电门的次数及时间。



第 13 题图

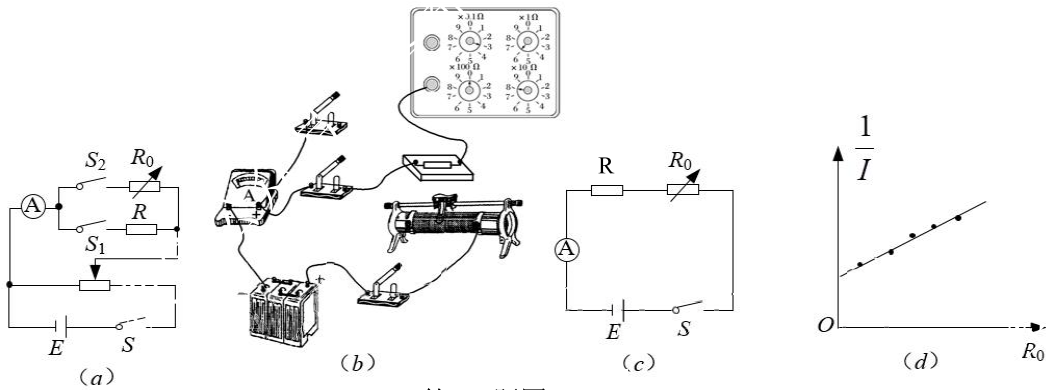
- (1)用游标卡尺测量摆球直径 d , 结果如图乙所示, 则摆球直径 $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}$;
- (2)将摆球从平衡位置拉开一个合适的角度, 由静止释放摆球, 摆球在竖直平面内稳定摆动后, 启动数字计时器, 摆球某次通过光电门时从 1 开始计数计时, 当摆球第 n 次(n 为大于 3 的奇数)通过光

电门时停止计时，记录的时间为 t ，此单摆的周期 $T = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 t 、 n 表示)。此过程中计算机屏幕上得到如图丙所示的 $F - t$ 图像，可知图像中两相邻峰值之间的时间间隔为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3)若在某次实验时该同学未测量摆球直径 d ，在测得多组细线长度 l 和对应的周期 T 后，画出 $l - T^2$ 图像。在图线上选取 M 、 N 两个点，找到两点相应的横、纵坐标。如图丁所示，利用该两点的坐标可得重力加速度表达式 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

14. (10分) 为了测定电阻的阻值，实验室提供下列器材：

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 待测电阻 R (阻值约 100Ω) | 滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 10 \Omega$) |
| 电阻箱 R_0 ($0 \sim 9\,999.9 \Omega$) | 理想电流表 A (量程 $0 \sim 50\text{mA}$) |
| 直流电源 E (3V ，内阻可以忽略) | 开关、导线若干 |



第 14 题图

(1)甲同学利用上述器材设计了图(a)所示的电路进行实验。

- ①请在图(b)中用笔画线代替导线，完成实物电路的连接。
- ②实验操作时，先将滑动变阻器的滑动触头移到最 $\underline{\hspace{1cm}}$ (选填“左”或“右”)端，再接通开关 S ；保持 S_2 断开，闭合 S_1 ，调节滑动变阻器使电流表指针偏转至某一位置，记下电流为 I_1 。
- ③断开 S_1 ，保持滑动变阻器滑片位置不动，调整电阻箱 R_0 阻值在 100Ω 左右，再闭合 S_2 ，调节 R_0 使得电流表读数为 $\underline{\hspace{1cm}}$ ，此时， R_0 的读数即为电阻的阻值。
- ④请写出一个导致误差的主要原因： $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

(2)乙同学利用上述器材设计了电路(c)进行实验，他多次改变电阻箱 R_0 的值，读出多个相应的电流表读数 I ，由测得的数据作出 $\frac{1}{I} - R_0$ 图线(如图(d)所示)，已知图线纵轴截距为 m ，斜率为 k ，则待测电阻的阻值 $R = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 m 、 k 表示)。

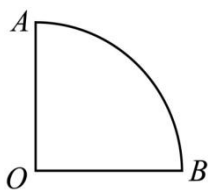
(3)若电源内阻不可忽略，则(a)和(c)两种方案中， $\underline{\hspace{2cm}}$ 方案测电阻更好。

四、解答题

15. (8分) 如图所示, 一个横截面为四分之一圆的特殊玻璃柱体 OAB 水平放置, O 点为圆心, 半径为 R 。一单色光束从 AO 面垂直 AO 水平入射, 当光束在距离 O 点 $\frac{1}{2}R$ 处入射时, 恰好在圆弧面上发生全反射, 光在真空中的传播速度为 c 。求:

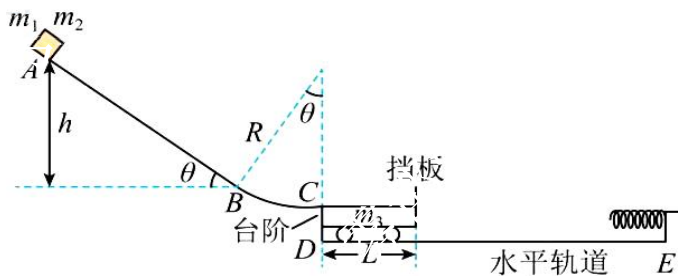
(1) 玻璃柱体的折射率;

(2) 距离 O 点 $\frac{\sqrt{3}}{2}R$ 处水平入射的光束在玻璃中的传播时间。



第 15 题图

16. (12分) 如图, 某快递公司自动卸货装置由直轨道 AB 、圆弧轨道 BC 、水平轨道 DE 和固定在 E 端的弹簧组成, 轨道均光滑, AB 与 BC 相切于 B 点。直轨道倾角 $\theta = 37^\circ$, A 、 B 两点竖直高度差 $h = 0.9m$, 圆弧轨道半径 $R = 1m$ 、圆心角 $\theta = 37^\circ$ 。质量为 $m_1 = 1kg$ 的运货箱载有质量为 $m_2 = 3kg$ 的货物一起从轨道最高点 A 静止下滑, 经圆弧 BC 滑上紧挨着 C 点的静止小车, 小车上表面水平与 C 点等高, 运货箱与挡板碰撞后共速但不粘连, 二者右行压缩弹簧至最短时锁定。卸货后解锁, 小车与空箱被弹回, 小车遇左侧台阶碰撞瞬间停止, 空箱滑出后恰能返回到 A 点。已知小车质量 $m_3 = 1.5kg$, 长度 $L = 0.6m$, 弹簧始终在弹性限度内, 货物在运货箱内不滑动, 运货箱视为质点, 重力加速度 $g = 10m/s^2$, 求:



第 16 题图

面水平与 C 点等高, 运货箱与挡板碰撞后共速但不粘连, 二者右行压缩弹簧至最短时锁定。卸货后解锁, 小车与空箱被弹回, 小车遇左侧台阶碰撞瞬间停止, 空箱滑出后恰能返回到 A 点。已知小车质量 $m_3 = 1.5kg$, 长度 $L = 0.6m$, 弹簧始终在弹性限度内, 货物在运货箱内不滑动, 运货箱视为质点, 重力加速度 $g = 10m/s^2$, 求:

(1) 运货箱经过圆弧轨道 C 点时对轨道的压力;

(2) 当弹簧被压缩到最短时弹簧的弹性势能;

(3) 小车上表面的滑动摩擦因数。

17.(14分)如图所示,位于 x 轴下方的粒子源发射一束带正电的粒子,其初速度大小范围为 $0 \sim \sqrt{3}v_0$,

这束粒子经电压为 U 的加速电场加速后的最小速度为 v_0 , 从坐标原点 O 沿与 x 轴正方向夹角

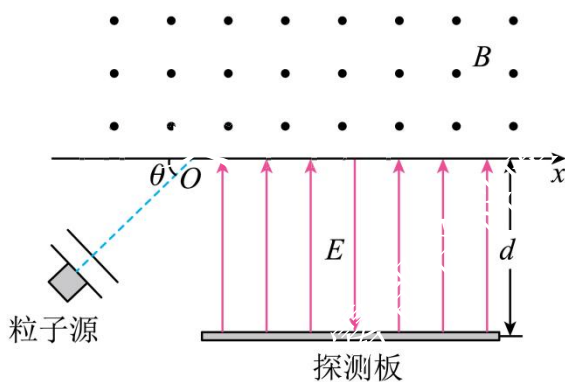
$\theta = 45^\circ$ 射入 x 轴上方区域。在 x 轴的上方存在垂直纸面向外、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场,

x 轴下方距离 d 处放置一平行于 x 轴的足够长的探测板,探测板左边缘与坐标原点 O 对齐,在 x

轴下方与探测板之间的区域内存在方向垂直 x 轴向上、电场强度大小 $E = \frac{19U}{32d}$ 的匀强电场。忽略

粒子间的相互作用且不计重力,粒子到达探测板后立即被吸收,忽略探测板吸收粒子后对匀强电场的影响,求:

- (1) 粒子的比荷;
- (2) 粒子通过 O 点后首次到达 x 轴时到 O 点的最大距离;
- (3) 能多次进入匀强磁场的粒子数与发射的总粒子数之比。



第 17 题图