

2023 年广东省普通高中学业水平选择性考试

物理

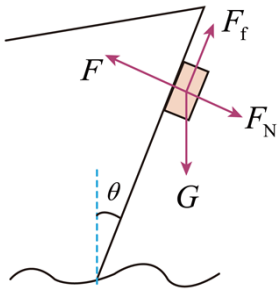
本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟

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. 理论认为，大质量恒星塌缩成黑洞的过程，受核反应 ${}^12_6\text{C} + \text{Y} \rightarrow {}^{16}_8\text{O}$ 的影响。下列说法正确的是（ ）

- A. Y 是 β 粒子， β 射线穿透能力比 γ 射线强
- B. Y 是 β 粒子， β 射线电离能力比 γ 射线强
- C. Y 是 α 粒子， α 射线穿透能力比 γ 射线强
- D. Y 是 α 粒子， α 射线电离能力比 γ 射线强

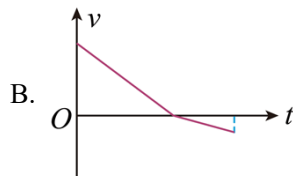
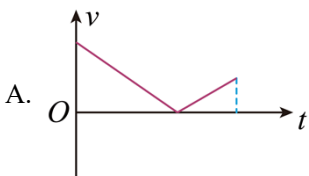
2. 如图所示，可视为质点的机器人通过磁铁吸附在船舷外壁面检测船体。壁面可视为斜面，与竖直方向夹角为 θ 。船和机器人保持静止时，机器人仅受重力 G 、支持力 F_N 、摩擦力 F_f 和磁力 F 的作用，磁力垂直壁面。下列关系式正确的是（ ）

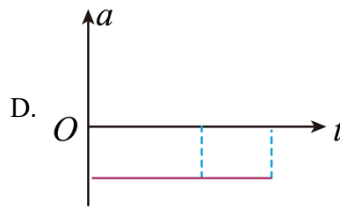
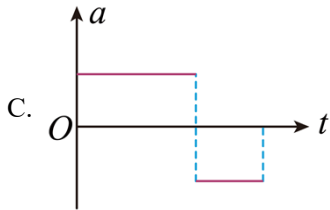


支点
物理
曹亚辉高中物理
www.zhidianwuli.com

- A. $F_f = G$
- B. $F = F_N$
- C. $F_f = G \cos \theta$
- D. $F = G \sin \theta$

3. 铯原子喷泉钟是定标“秒”的装置。在喷泉钟的真空系统中，可视为质点的铯原子团在激光的推动下，获得一定的初速度。随后激光关闭，铯原子团仅在重力的作用下做竖直上抛运动，到达最高点后再做一段自由落体运动。取竖直向上为正方向。下列可能表示激光关闭后铯原子团速度 v 或加速度 a 随时间 t 变化的图像是（ ）





4. 渔船常用回声探测器发射的声波探测水下鱼群与障碍物. 声波在水中传播速度为 1500m/s , 若探测器发出频率为 $1.5 \times 10^6\text{Hz}$ 的声波, 下列说法正确的是 ()

- A. 两列声波相遇时一定会发生干涉
- B. 声波由水中传播到空气中, 波长会改变
- C. 该声波遇到尺寸约为 1m 的被探测物时会发生明显衍射
- D. 探测器接收到的回声频率与被探测物相对探测器运动的速度无关

5. 某小型医用回旋加速器, 最大回旋半径为 0.5m , 磁感应强度大小为 1.12T , 质子加速后获得的最大动能为 $1.5 \times 10^7\text{eV}$. 根据给出的数据, 可计算质子经该回旋加速器加速后的最大速率约为 (忽略相对论效应, $1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\text{J}$) ()

- A. $3.6 \times 10^6\text{m/s}$
- B. $1.2 \times 10^7\text{m/s}$
- C. $5.4 \times 10^7\text{m/s}$
- D. $2.4 \times 10^8\text{m/s}$

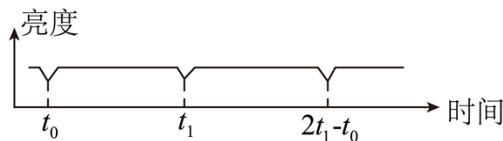
6. 用一台理想变压器对电动汽车充电, 该变压器原、副线圈的匝数比为 $1:2$, 输出功率为 8.8kW , 原线圈的输入电压 $u = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t)\text{V}$. 关于副线圈输出电流的有效值和频率正确的是 ()

- A. $20\text{A}, 50\text{Hz}$
- B. $20\sqrt{2}\text{A}, 50\text{Hz}$
- C. $20\text{A}, 100\text{Hz}$
- D. $20\sqrt{2}\text{A}, 100\text{Hz}$

7. 如图(a)所示, 太阳系外的一颗行星P绕恒星Q做匀速圆周运动. 由于P的遮挡, 探测器探测到Q的亮度随时间做如图(b)所示的周期性变化, 该周期与P的公转周期相同. 已知Q的质量为 M , 引力常量为 G . 关于P的公转, 下列说法正确的是 ()



图(a)

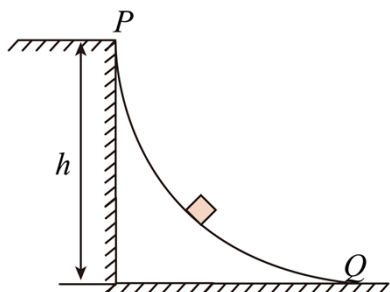


图(b)

- A. 周期为 $2t_1 - t_0$
- B. 半径为 $\sqrt[3]{\frac{GM(t_1 - t_0)^2}{4\pi^2}}$
- C. 角速度的大小为 $\frac{\pi}{t_1 - t_0}$
- D. 加速度的大小为 $\sqrt[3]{\frac{2\pi GM}{t_1 - t_0}}$

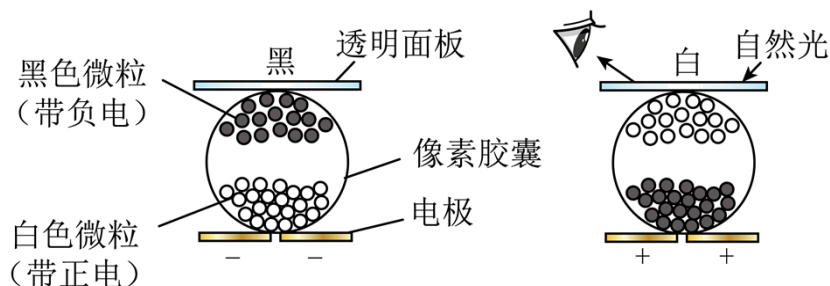
二、多项选择题 (本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求. 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

8. 人们用滑道从高处向低处运送货物. 如图所示, 可看作质点的货物从 $\frac{1}{4}$ 圆弧滑道顶端 P 点静止释放, 沿滑道运动到圆弧末端 Q 点时速度大小为 6m/s . 已知货物质量为 20kg , 滑道高度 h 为 4m , 且过 Q 点的切线水平, 重力加速度取 10m/s^2 . 关于货物从 P 点运动到 Q 点的过程, 下列说法正确的有 ()



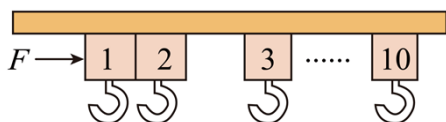
- A. 重力做的功为 360J
- B. 克服阻力做的功为 440J
- C. 经过 Q 点时向心加速度大小为 9m/s^2
- D. 经过 Q 点时对轨道的压力大小为 380N

9. 电子墨水是一种无光源显示技术, 它利用电场调控带电颜料微粒的分布, 使之在自然光的照射下呈现出不同颜色. 透明面板下有一层胶囊, 其中每个胶囊都是一个像素. 如图所示, 胶囊中有带正电的白色微粒和带负电的黑色微粒. 当胶囊下方的电极极性由负变正时, 微粒在胶囊内迁移 (每个微粒电量保持不变), 像素由黑色变成白色. 下列说法正确的有 ()



- A. 像素呈黑色时, 黑色微粒所在区域的电势高于白色微粒所在区域的电势
- B. 像素呈白色时, 黑色微粒所在区域的电势低于白色微粒所在区域的电势
- C. 像素由黑变白的过程中, 电场力对白色微粒做正功
- D. 像素由白变黑的过程中, 电场力对黑色微粒做负功

10. 某同学受电动窗帘的启发, 设计了如图所示的简化模型. 多个质量均为 1kg 的滑块可在水平滑轨上滑动, 忽略阻力. 开窗帘过程中, 电机对滑块 1 施加一个水平向右的恒力 F , 推动滑块 1 以 0.40m/s 的速度与静止的滑块 2 碰撞, 碰撞时间为 0.04s , 碰撞结束后瞬间两滑块的共同速度为 0.22m/s . 关于两滑块的碰撞过程, 下列说法正确的有 ()

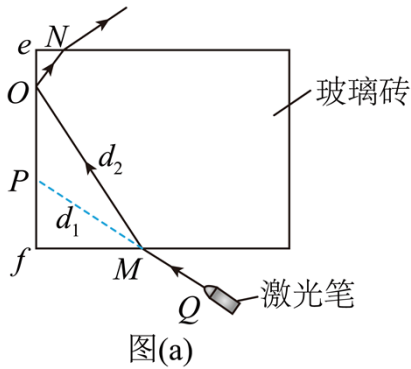


- A. 该过程动量守恒
- B. 滑块 1 受到合外力的冲量大小为 $0.18\text{N}\cdot\text{s}$
- C. 滑块 2 受到合外力的冲量大小为 $0.40\text{N}\cdot\text{s}$
- D. 滑块 2 受到滑块 1 的平均作用力大小为 5.5N

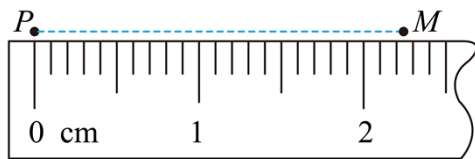
三、非选择题（本题共 5 小题，共 54 分。考生根据要求作答）

11. 某同学用激光笔和透明长方体玻璃砖测量玻璃的折射率，实验过程如下：

- (1) 将玻璃砖平放在水平桌面上的白纸上，用大头针在白纸上标记玻璃砖的边界
- (2) ①激光笔发出的激光从玻璃砖上的 M 点水平入射，到达 ef 面上的 O 点后反射到 N 点射出。用大头针在白纸上标记 O 点、 M 点和激光笔出光孔 Q 的位置
- ②移走玻璃砖，在白纸上描绘玻璃砖的边界和激光的光路，作 QM 连线的延长线与 ef 面的边界交于 P 点，如图 (a) 所示



③用刻度尺测量 PM 和 OM 的长度 d_1 和 d_2 。 PM 的示数如图 (b) 所示， d_1 为_____ cm 。测得 d_2 为 3.40cm



(3) 利用所测量的物理量，写出玻璃砖折射率的表达式 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ ；由测得的数据可得折射率 n 为 _____（结果保留 3 位有效数字）

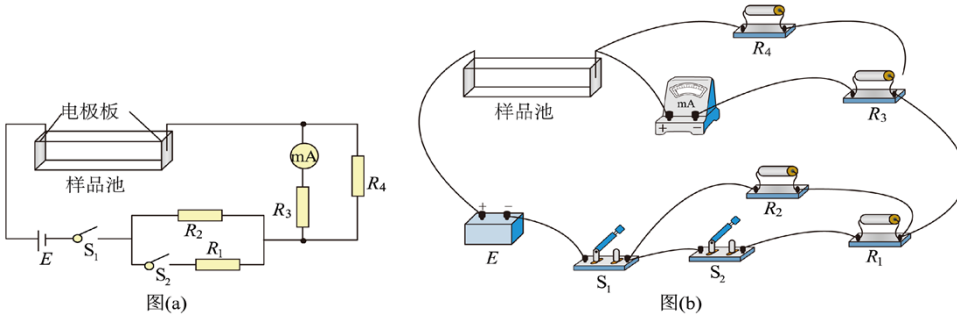
(4) 相对误差的计算式为 $\delta = \frac{\text{测量值} - \text{真实值}}{\text{真实值}} \times 100\%$ 。为了减小 d_1 、 d_2 测量的相对误差，实验中激光在 M 点入射时应尽量使入射角_____。

12. 某兴趣小组设计了测量盐水电导率的实验。所用器材有：电源 E （电动势恒定，内阻可忽略）；毫安表 mA （量程 15mA ，内阻可忽略）；电阻 R_1 （阻值 500Ω ）、 R_2 （阻值 500Ω ）、 R_3 （阻值 600Ω ）和 R_4 （阻

值 200Ω)；开关 S_1 和 S_2 ；装有耐腐蚀电极板和温度计的有机玻璃样品池；导线若干。请完成下列实验操作和计算。

(1) 电路连接

图 (a) 为实验原理图。在图 (b) 的实物图中，已正确连接了部分电路，只有 R_4 一端的导线还未连接，该导线应接到 R_3 的_____ (填“左”或“右”) 端接线柱

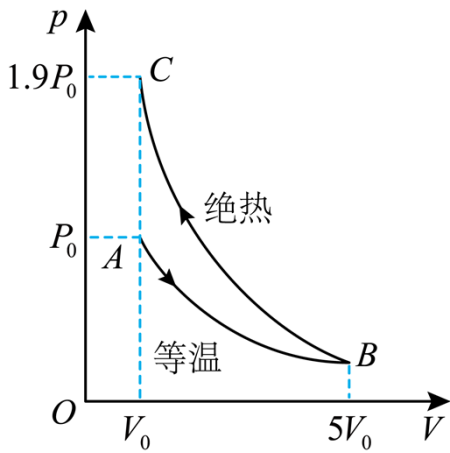


(2) 盐水电导率和温度的测量

- ①测量并记录样品池内壁的长宽高。在样品池中注满待测盐水
- ②闭合开关 S_1 ，_____ 开关 S_2 ，毫安表的示数为 10.0mA ，记录此时毫安表的示数；计算得到流过样品池的电流 I_1 为_____ mA
- ③_____ 开关 S_2 ，毫安表的示数为 15.0mA ，记录此时毫安表的示数；计算得到流过样品池的电流 I_2 为_____ mA
- ④断开开关 S_1 ，测量并记录盐水的温度

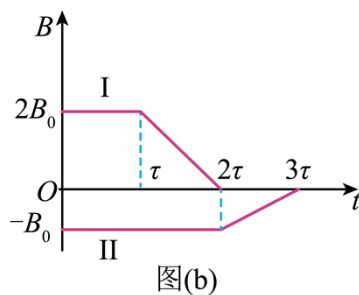
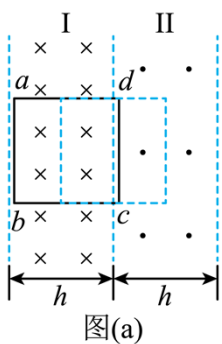
(3) 根据上述数据，计算得到样品池两电极板间待测盐水的电阻为_____ Ω ，进而可求得该温度时待测盐水的电导率。

13. 在驻波声场作用下，水中小气泡周围液体的压强会发生周期性变化，使小气泡周期性膨胀和收缩，气泡内气体可视为质量不变的理想气体，其膨胀和收缩过程可简化为如图所示的 $p-V$ 图像，气泡内气体先从压强为 p_0 、体积为 V_0 、温度为 T_0 的状态 A 等温膨胀到体积为 $5V_0$ 、压强为 p_B 的状态 B，然后从状态 B 绝热收缩到体积为 V_0 、压强为 $1.9p_0$ 、温度为 T_C 的状态 C，B 到 C 过程中外界对气体做功为 W 。已知 p_0 、 V_0 、 T_0 和 W 。求：



- (1) p_B 的表达式;
- (2) T_C 的表达式;
- (3) B 到 C 过程, 气泡内气体的内能变化了多少?

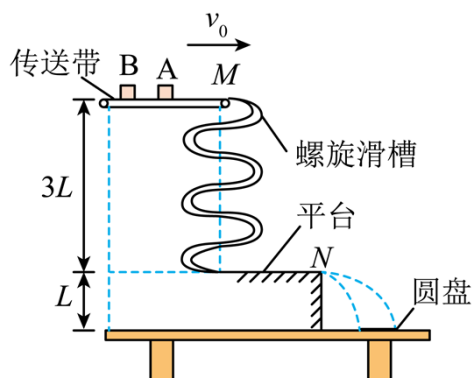
14. 光滑绝缘的水平面上有垂直平面的匀强磁场, 磁场被分成区域 I 和 II, 宽度均为 h , 其俯视图如图 (a) 所示, 两磁场磁感应强度随时间 t 的变化如图 (b) 所示, $0 \sim \tau$ 时间内, 两区域磁场恒定, 方向相反, 磁感应强度大小分别为 $2B_0$ 和 B_0 , 一电阻为 R , 边长为 h 的刚性正方形金属框 $abcd$, 平放在水平面上, ab 、 cd 边与磁场边界平行. $t=0$ 时, 线框 ab 边刚好跨过区域 I 的左边界以速度 v 向右运动. 在 τ 时刻, ab 边运动到距区域 I 的左边界 $\frac{h}{2}$ 处, 线框的速度近似为零, 此时线框被固定, 如图 (a) 中的虚线框所示. 随后在 $\tau \sim 2\tau$ 时间内, I 区磁感应强度线性减小到 0, II 区磁场保持不变. $2\tau \sim 3\tau$ 时间内, II 区磁感应强度也线性减小到 0. 求:



- (1) $t=0$ 时线框所受的安培力 F ;
- (2) $t=1.2\tau$ 时穿过线框的磁通量 ϕ ;
- (3) $2\tau \sim 3\tau$ 时间内, 线框中产生的热量 Q .

15. 如图为某药品自动传送系统的示意图. 该系统由水平传送带、竖直螺旋滑槽和与滑槽平滑连接的平台组

成，滑槽高为 $3L$ ，平台高为 L 。药品盒 A、B 依次被轻放在以速度 v_0 匀速运动的传送带上，在与传送带达到共速后，从 M 点进入滑槽，A 刚好滑到平台最右端 N 点停下，随后滑下的 B 以 $2v_0$ 的速度与 A 发生正碰，碰撞时间极短，碰撞后 A、B 恰好落在桌面上圆盘内直径的两端。已知 A、B 的质量分别为 m 和 $2m$ ，碰撞过程中损失的能量为碰撞前瞬间总动能的 $\frac{1}{4}$ 。A 与传送带间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g ，AB 在滑至 N 点之前不发生碰撞，忽略空气阻力和圆盘的高度，将药品盒视为质点。求：



- (1) A 在传送带上由静止加速到与传送带共速所用的时间 t ；
- (2) B 从 M 点滑至 N 点的过程中克服阻力做的功 W ；
- (3) 圆 盘 的 圆 心 到 平 台 右 端 N 点 的 水 平 距 离 s .

