2023 年广东省普通高中学业水平选择性考试

物理

15 题 | 满分 100 分 | 建议用时 75 分钟

题干、选项与配图均按原卷重新校对排版；公式采用 *Times New Roman* 斜体，矢量插图按原图重绘或高清置入。参考答案与详解另册，为本站自编。

第一部分　选择题（共 10 小题，共 46 分）

1. 理论认为，大质量恒星塌缩成黑洞的过程，受核反应 ${}^{12}_{6}\mathrm{C}+\mathrm{Y}\rightarrow{}^{16}_{8}\mathrm{O}$ 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

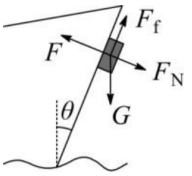
B. Y 是 β 粒子，β 射线电离能力比 γ 射线强

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

（4 分）

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（　　）



A. $F_f = G$

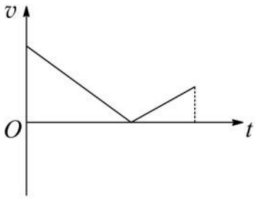
B. $F = F_N$

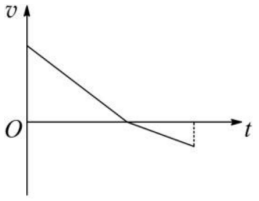
C. $F_f = G\cos\theta$

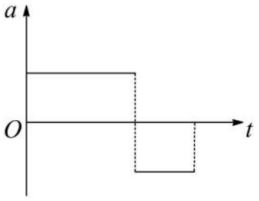
D. $F = G\sin\theta$

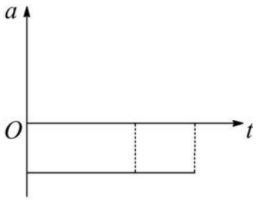
（4 分）

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或加速度随时间变化的图像是（　　）

A.


B.


C.


D.


（4 分）

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 $1500\,\mathrm{m/s}$，若探测器发出频率为 $1.5\times10^{6}\,\mathrm{Hz}$ 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 $1\,\mathrm{m}$ 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

（4 分）

5. 某小型医用回旋加速器，最大回旋半径为 $0.5\,\mathrm{m}$，磁感应强度大小为 $1.12\,\mathrm{T}$，质子加速后获得的最大动能为 $1.5\times10^{7}\,\mathrm{eV}$。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，$1\,\mathrm{eV}=1.6\times10^{-19}\,\mathrm{J}$）（　　）

A. $3.6\times10^{6}\,\mathrm{m/s}$　　**B.** $1.2\times10^{7}\,\mathrm{m/s}$

C. $5.4\times10^{7}\,\mathrm{m/s}$　　**D.** $2.4\times10^{8}\,\mathrm{m/s}$

（4 分）

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 $8.8\,\mathrm{kW}$，原线圈的输入电压 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t\,\mathrm{V}$。关于副线圈输出电流的有效值和频率正确的是（　　）

A. $20\,\mathrm{A}$，$50\,\mathrm{Hz}$　　**B.** $20\sqrt{2}\,\mathrm{A}$，$50\,\mathrm{Hz}$

C. $20\,\mathrm{A}$，$100\,\mathrm{Hz}$　　**D.** $20\sqrt{2}\,\mathrm{A}$，$100\,\mathrm{Hz}$

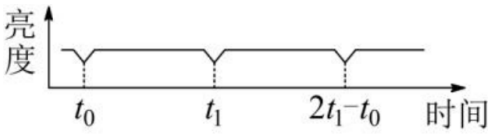
（4 分）

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。



图(a)

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。



图(b)

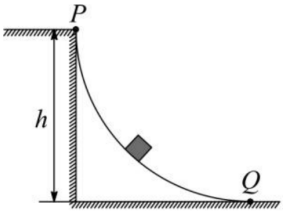
已知 Q 的质量为 M，引力常量为 G。关于 P 的公转，下列说法正确的是（　　）

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 $\sqrt[3]{\frac{2\pi GM}{t_1-t_0}}$

（4 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 $6\,\mathrm{m/s}$。已知货物质量为 $20\,\mathrm{kg}$，滑道高度 h 为 $4\,\mathrm{m}$，且过 Q 点的切线水平，重力加速度取 $10\,\mathrm{m/s^2}$。关于货物从 P 点运动到 Q 点的过程，下列说法正确的有（　　）

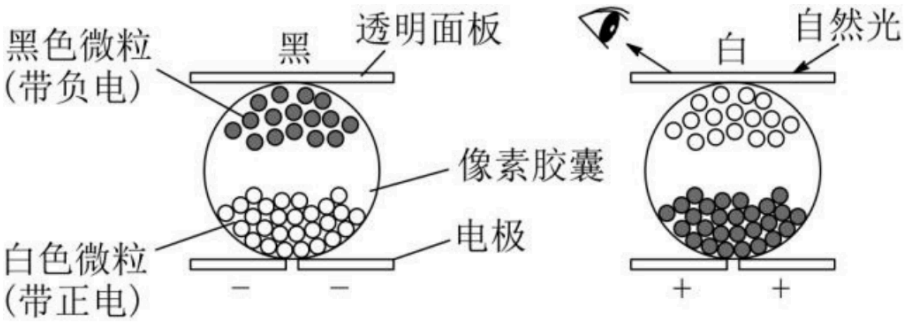


A. 重力做的功为 $360\,\mathrm{J}$　　**B.** 克服阻力做的功为 $440\,\mathrm{J}$

C. 经过 Q 点时向心加速度大小为 $9\,\mathrm{m/s^2}$　　**D.** 经过 Q 点时对轨道的压力大小为 $380\,\mathrm{N}$

（6 分）

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

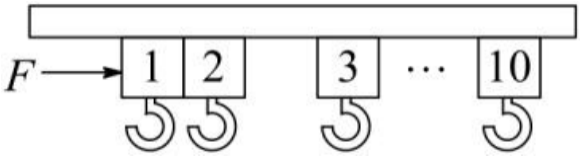
B. 像素呈白色时，黑色微粒所在区域的电势低于白色微粒所在区域的电势

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

（6 分）

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 $1\,\mathrm{kg}$ 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 $0.40\,\mathrm{m/s}$ 的速度与静止的滑块 2 碰撞，碰撞时间为 $0.04\,\mathrm{s}$，碰撞结束后瞬间两滑块的共同速度为 $0.22\,\mathrm{m/s}$。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 $0.18\,\mathrm{N\cdot s}$

C. 滑块 2 受到合外力的冲量大小为 $0.40\,\mathrm{N\cdot s}$

D. 滑块 2 受到滑块 1 的平均作用力大小为 $5.5\,\mathrm{N}$

（6 分）

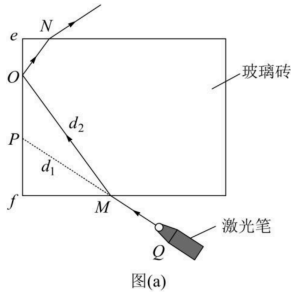
第二部分　非选择题（共 5 小题，共 54 分）

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。

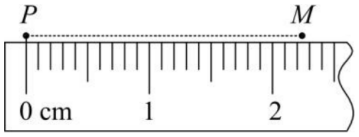
（2）①激光笔发出的激光从玻璃砖上的 M 点水平入射，到达 ef 面上的 O 点后反射到 N 点射出。用大头针在白纸上标记 O 点、M 点和激光笔出光孔 Q 的位置。

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。



图(a)

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，



图(b)

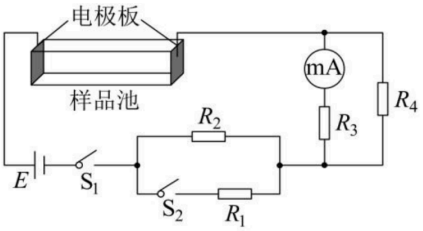
d_1 为_____cm。测得 d_2 为 3.40 cm。

（3）利用所测量的物理量，写出玻璃砖折射率的表达式 n = _____；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 $\delta = \frac{x - x_0}{x_0} \times 100\%$，式中 x 为测量值、$x_0$ 为真实值。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_____。（7 分）

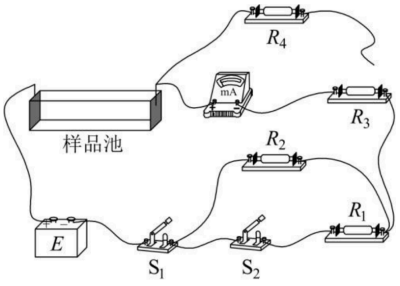
12. 某兴趣小组设计了测量盐水电导率的实验。所用器材有：电源 E（电动势恒定，内阻可忽略）；毫安表（量程 15 mA，内阻可忽略）；电阻 R_1（阻值 500 Ω）、R_2（阻值 500 Ω）、R_3（阻值 600 Ω）和 R_4（阻值 200 Ω）；开关 S_1 和 S_2；装有耐腐蚀电极板和温度计的有机玻璃样品池；导线若干。请完成下列实验操作和计算。

（1）电路连接：图（a）为实验原理图。



图(a)

图（b）的实物图中，



图(b)

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。

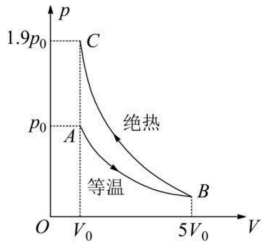
②闭合开关 S_1，_____开关 S_2，毫安表的示数为 10.0 mA，记录此时毫安表的示数；计算得到流过样品池的电流 I_1 为_____mA。

③_____开关 S_2，毫安表的示数为 15.0 mA，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。（10 分）

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：

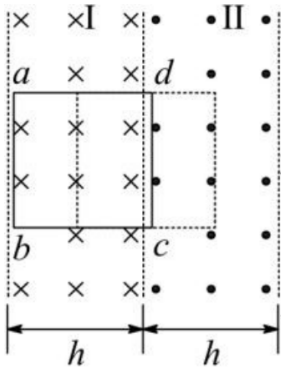


（1）p_B 的表达式；

（2）T_C 的表达式；

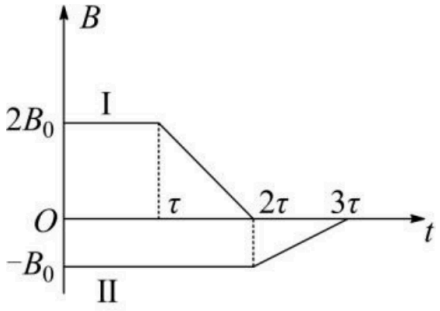
（3）B 到 C 过程，气泡内气体的内能变化了多少？ （9 分）

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，



图(a)

两磁场磁感应强度随时间 t 的变化如图（b）所示。



图(b)

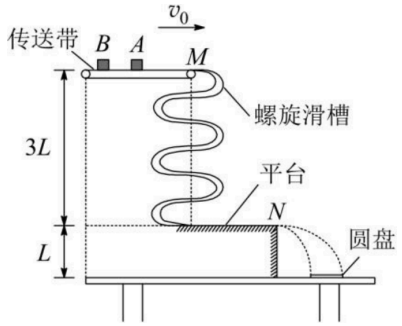
$0\sim\tau$ 时间内，两区域磁场恒定，方向相反，磁感应强度大小分别为 $2B_0$ 和 B_0。一电阻为 R、边长为 h 的刚性正方形金属框 $abcd$，平放在水平面上，ab、cd 边与磁场边界平行。$t=0$ 时，线框 ab 边刚好跨过区域 Ⅰ 的左边界以速度 v 向右运动。在 τ 时刻，ab 边运动到距区域 Ⅰ 的左边界 $\frac{1}{2}h$ 处，线框的速度近似为零，此时线框被固定，如图（a）中的虚线框所示。随后在 $\tau\sim2\tau$ 时间内，Ⅰ区磁感应强度线性减小到 0，Ⅱ区磁场保持不变；$2\tau\sim3\tau$ 时间内，Ⅱ区磁感应强度也线性减小到 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）$2\tau\sim3\tau$ 时间内，线框中产生的热量 Q。（13 分）

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，A、B 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。（15 分）