

成都石室中学 2024—2025 学年度下期高 2025 届二诊模拟考试

物理参考答案

一、单项选择题：本题共 7 个小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求。

1. 【答案】A

【解析】A. ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$ 是查德威克发现中子的核反应方程，属于原子核的人工转变，故 A 项正确；

B. 太阳内部发生的核反应是轻核的聚变反应， ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$ 是重核的裂变反应，故 B 项错误；

C. 重核衰变后，因放出核能，则其衰变产物的结合能之和一定大于原来重核的结合能，故 C 项错误；

D. 根据爱因斯坦质能方程 $E=mc^2$ ，衰变过程要发生质量亏损，故 D 项错误。

2. 【答案】D

【解析】A. 图甲为薄膜干涉的应用，若所检验的平面是平的，则条纹间距相等，故 A 项错误；

B. 图乙中的泊松亮斑，是光通过小圆板衍射形成的，说明光具有波动性，偏振现象才说明了光是一种横波，故 B 项错误；

C. 图丙中立体电影利用了光的偏振现象，而增透膜利用了光的干涉，故 C 项错误；

D. 图丁中水中气泡明亮和光导纤维的原理都是光的全发射，故 D 项正确；

3. 【答案】C

【解析】设在 $x=3R$ 处放置正点电荷的电荷量为 q ，球体可以等效为放置在球心处的点电荷 Q ，正点电荷 q 和带电球体 Q 在 $x=2R$ 处的合场强恰好为零，即 $k\frac{Q}{4R^2} = k\frac{q}{R^2}$ ，可得 $Q=4q$ ；依题意，截去右半球后， $x=2R$ 处的电场强度大小为 E_0 ，可知截去的右半球在 $x=2R$ 处产生的电场强度大小等于 E_0 ，根据对称性可知，余下的左半球在 $x=-2R$ 处的电场强度大小等于 E_0 ，方向沿 x 轴负方向，而 $x=3R$ 处的正点电荷 q 在 $x=-2R$ 处的电场强度大小为 $k\frac{q}{(5R)^2} = k\frac{Q}{100R^2}$ ，方向沿 x 轴负方向，故 $x=-2R$ 处的电场强度大小为 $k\frac{Q}{100R^2} + E_0$ ，故 C 项正确。

4. 【答案】A

【解析】A. 在木板从水平位置开始转动到与水平面的夹角为 α 的过程中，摩擦力不做功。物体沿木板下滑过程中，摩擦力对物体做功为 $W_f = -\mu mgL\cos\alpha$ ，为负功，故 A 项正确；

B. 在木板从水平位置开始转动到与水平面的夹角为 α 的过程中，支持力对物体做正功 W_N ，重力对物体做负功 $W_G = -mgL\sin\alpha$ ，对物体用动能定理得 $W_N - mgL\sin\alpha = 0 - 0$ ，故 $W_N = mgL\sin\alpha$ 。物体沿木板下滑过程中，支持力对物体不做功，故 B 项错误；

C. 根据重力做功的特点可知，整个过程中，重力对物体做功为 0，故 C 项错误；

D. 木板对物体做的功等于摩擦力对物体做功与支持力对物体做功的代数和，故 $W = W_f + W_N = mgL\sin\alpha - \mu mgL\cos\alpha$ ，故 D 项错误。

5. 【答案】B

【解析】设卫星轨道半径为 r ，线速度为 v ， Δt 时间内卫星与行星中心的连线扫过的面积为 $S = \frac{1}{2}r^2\theta = \frac{1}{2}rv\Delta t$ ，

由 $\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$ 得 $r = \frac{GM}{v^2}$ ，综合得 $\frac{S}{\Delta t} = \frac{GM}{2v}$ ，因为 A 的运行周期大于 B 的运行周期，根据开普勒第三定律可知，卫星 A 的线速度小于卫星 B，故图 B 正确。

6. 【答案】C

【解析】对新能源汽车，由运动学公式得 $x = v_0t - \frac{1}{2}at^2$ ，变形得 $\frac{x}{t} = v_0 - \frac{1}{2}at$ ，结合图像可知， $v_0 = 30\text{m/s}$ ， $-\frac{1}{2}a = -$

5m/s^2 , $a=10\text{m/s}^2$, 则新能源汽车的速度减为零所用的时间为 $t=\frac{v_0}{a}=3\text{s}$, 刹车时的位移为 $x=\frac{v_0^2}{2a}=45\text{m}$ 。

图 A 为 $x-t$ 图象, 图象的斜率表示速度, 可知货车以 $v_1=5\text{m/s}$ 的速度做匀速直线运动, 两车速度相等所用的时间为 $t_1=\frac{v_0-v_1}{a}=2.5\text{s}$, 而在此时间内两车之间的位移关系为 $v_0t_1 - \frac{1}{2}at_1^2=43.75\text{m} > \Delta x + v_1t_1=42.5\text{m}$, 故图 A 错误;

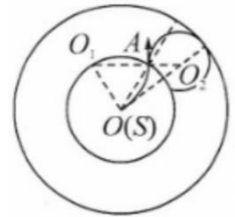
图 B 为 $x-v^2$ 图像, 由 $v^2=2ax$ 得 $x=\frac{1}{2a}v^2$, 结合图像可知, $\frac{1}{2a_2}=\frac{1}{8}\text{s}^2/\text{m}$, 所以货车做加速度大小为 $a_2=4\text{m/s}^2$ 的匀加速直线运动, 则两车速度相等所用的时间为 $t_2=\frac{v_0}{a+a_2}=\frac{15}{7}\text{s}$, 在此时间内两车的位移关系为

$v_0t_2 - \frac{1}{2}at_2^2=\frac{2025}{49}\text{m} > \Delta x + \frac{1}{2}a_2t_2^2=\frac{1920}{49}\text{m}$, 故图 B 错误;

图 C、D 为 $v-t$ 图像, 图 C 在 $0\sim 2\text{s}$ 内的平均速度大于做加速度大小为 $a_3=5\text{m/s}^2$ 的匀加速直线运动的平均速度, 而图 D 在 $0\sim 2\text{s}$ 内的平均速度小于做加速度大小为 $a_3=5\text{m/s}^2$ 的匀加速直线运动的平均速度, 若货车以加速度 a_3 做匀加速直线运动, 则两车 $0\sim 2\text{s}$ 内的位移关系有 $v_0t_3 - \frac{1}{2}at_3^2=\Delta x + \frac{1}{2}a_3t_3^2=40\text{m}$, 则可知恰好不相撞, 综合上述分析, 图 C 正确, 图 D 错误。

7. 【答案】 B

【解析】粒子在小圆内做圆周运动的半径为 $r=\frac{mv}{Bq}=R$, 做出轨迹如图所示, 由轨迹圆可知, 粒子从 A 点与 OA 成 30° 角的方向射入环形区域, 粒子恰好不射出磁场时, 轨迹圆与大圆相切, 设粒子在圆周运动的半径为 r' , 由几何关系可知 $\angle OAO_2=120^\circ$, 由余弦定理可得 $(2R-r')^2=r'^2+R^2-2Rr'\cos 120^\circ$, 解得 $r'=\frac{3}{5}R$, 由 $qvB'=\frac{mv^2}{r'}$, 得 $B'=\frac{mv}{qr'}=\frac{5}{3}B$, 故 B 项正确。



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, 有错选的得 0 分。

8. 【答案】 CD

【解析】A. 根据图丙可知, $t=0$ 时刻, 质点 P 沿 y 轴正方向振动, 结合图乙可知该波沿 x 轴正方向传播, 故 A 项错误;

B. 因为 P 点比 Q 点先振动, 所以 Q 点在 P 点右侧, 根据题意可知 $n\lambda + \frac{3}{4}\lambda = 1.05\text{m} (n=0, 1, 2, \dots)$, 整理得

$\lambda = \frac{21}{20n+15}\text{m} (n=0, 1, 2, \dots)$, 又因为该波波长在 0.5m 至 1m 之间, 所以 $\lambda = 0.6\text{m}$, 则该波的传播速度

$v = \frac{\lambda}{T} = 0.75\text{m/s}$, 故 B 项错误;

C. $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{5\pi}{2}\text{rad/s}$, 因此点 Q 的振动方程为 $y = 0.2\sin(\frac{5\pi}{2}t + \frac{\pi}{2})\text{m}$, 故 C 项正确;

D. 根据明显衍射的条件可知, 当障碍物的尺寸小于波长或与波长接近时, 该波将发生明显衍射, 故 D 项正确。

9. 【答案】 AC

【解析】A. 设升压变压器原副线圈两端电压、电流为 U_1 、 U_2 和 I_1 、 I_2 , 降压变压器原副线圈两端电压、电流为 U_3 、 U_4 和 I_3 、 I_4 , 则由题意知, $\Delta P = I^2 R = 2^2 \cdot 25 = 100\text{W}$, $P_3 = P_4 = 1100\text{W}$, $P_2 = \Delta P + P_3 = 1200\text{W}$, $U_2 = \frac{P_2}{I_2} = 600\text{V}$,

$U_1=110\text{V}$, 故 $\frac{n_1}{n_2}=\frac{U_1}{U_2}=\frac{11}{60}$, 故 A 项正确;

B.线框过中性面位置时, 电动势为零、电流为零, 正在变方向, 而图示位置为垂直中性面位置, 故 B 项错误;

C. $P_1=P_2=1200\text{W}$, $T=\frac{2\pi}{\omega}=0.02\text{s}$, 则线框转动一圈的过程克服安培力做功 $W=P_1T=24\text{J}$, 故 C 项正确;

D.若电动机突然卡住, 则 I_4 增大、 P_4 增大, I_3 增大、输电线上的损耗功率 ΔP 增大, 故 D 项错误。

10.【答案】BD

【解析】A.B.对 AB 连接体, 由牛顿第二定律得, $(m_1+m_2)a=m_2g+\mu m_1g\cos\theta-m_1g\sin\theta$, 得 $a=2\text{m/s}^2$, 故 A 项错误, B 项正确;

C.设历时 t_1 , 物块 A 先与传送带达共速, 则 $t_1=\frac{v}{a}=2\text{s}$, 此过程中物块发生的位移为 $x_1=\frac{1}{2}at_1^2=4\text{m}<L=6\text{m}$, 故假设成立。之后, 设物块 A 能随传送带向上做匀速运动, 则对 AB 连接体, 由平衡条件得, $m_2g-m_1g\sin\theta+f_{\text{静}}=0$, 得 $f_{\text{静}}=4\text{N}<f_{\text{max}}=\mu m_1g\cos\theta=16\text{N}$, 故假设成立。则物块 A 做匀速运动的时间为 $t_2=\frac{L-x_1}{v}=0.5\text{s}$, 故 A 从底端到达顶端所需时间为 $t_1+t_2=2.5\text{s}$, C 项错误。

D.物块 A 从底端到达顶端时, 相对路程为 $\Delta x=vt_1-x_1=4\times 2\text{m}-4\text{m}=4\text{m}$, 设电动机多做的功为 W , 根据能量守恒定律得, $W+m_2gL-m_1gL\sin\theta=\frac{1}{2}(m_1+m_2)v^2+\mu m_1g\cos\theta\Delta x$, 解得 $W=136\text{J}$ 。故 D 项正确。

三、实验题:本题共 2 个小题, 共 14 分

11.【答案】(1)BC (2)A (3)B (每空 2 分)

【详解】(1) 为了降低涡流造成的损耗, 变压器的铁芯是用相互绝缘的薄硅钢片叠合而成, 故 A 错误; 为便于探究, 可以采用控制变量法, 故 B 正确; 变压器的原线圈接低压交流电, 测量副线圈电压时应当用交流电压表, 故 C 正确; 虽然实验所用电压较低, 但是通电时不可用手接触裸露的导线、接线柱等检查电路, 这样可减小实验误差, 避免发生危险, 故 D 错误。 故选 BC。

(2) 变压器为理想变压器, 则原线圈电压为 $U_1=\frac{n_1U_2}{n_2}=\frac{14}{4}\times 6\text{V}=21\text{V}$, 故选 A。

(3) 假设变压器为理想变压器, 则副线圈电压为 $U_2=\frac{n_2U_1}{n_1}=\frac{4}{8}\times 16\text{V}=8.0\text{V}$, 考虑到变压器不是理想

变压器, 则副线圈两端电压小于 8.0V, 电压表测量有效值, 则读数小于 8.0V, 故选 B。

12.【答案】(1) b (2) 12 (3) 2000 (每空 2 分)

【详解】(1) 因为有电流表内阻已知, 故电流表应采用内接法, 图 1 中电压表右侧导线接 b;

(2) 当电压表示数为 14.0V, 电流表的示数为 2.0mA 时, 热敏电阻的阻值为 $R_t=\frac{U}{I}=\frac{14.0}{2.0\times 10^{-3}}\Omega=7.0\times 10^3\Omega$, 根据图 2 可知热敏电阻所处的温度约为 12°C;

(3) 取控制系统电流为 $I_0=2\text{mA}=0.002\text{A}$, 由图 2 知, 当温度为 48°C 时热敏电阻的阻值为 $3.0\times 10^3\Omega$, 根据闭合电路欧姆定律, 有 $I_0=\frac{E_0}{R_t+R_2+R}$, 代入数据得 $R_2=2000\Omega$, 所以若要使得保温箱内温度低于 48°C, 加热系统就开启, 应将 R_2 调为 2000Ω。

四、解答题: 本题共 3 个小题, 共 40 分。

13.【答案】(1)80N (2) 1800cm³

【详解】

解：(1) 根据题意，对活塞和物块整体受力分析，由平衡条件有 $p_0S + (M + m)g = pS + F_N$ (2分)

代入数据解得 $F_N = 80N$ (2分)

(2) 升高温度，活塞恰好离开卡环，由平衡条件有 $p_0S + (M + m)g = p_1S$

解得 $p_1 = 1.2 \times 10^5 Pa$ (2分)

汽缸内气体发生等容变化，根据查理定律可得 $\frac{P}{T} = \frac{P_1}{T_1}$

代入数据，解得 $T_1 = 450K$ (2分)

因为 $T_2 = 1350K$ 大于 $T_1 = 450K$ ，所以活塞已经离开卡环，此后封闭气体的压强不变。根据盖吕萨克定律可

得 $\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$ 代入数据，解得 $V_2 = 1800cm^3$ (2分)

14. 【答案】(1) 1.0T; (2) 0.02J

【详解】

解：(1) 乙进入磁场前的加速度 $a = g \sin \theta = 5m/s^2$ (2分)

甲乙加速度相同，当乙进入磁场时，甲刚出磁场；

乙进入磁场时 $v = \sqrt{2gl \sin \theta} = 2m/s$ (2分)

乙在磁场中匀速运动 $mg \sin \theta = \frac{B^2 l^2 v}{2R}$ (2分)

所以 $B = 1.0T$ (1分)

(2) 乙进入磁场前，甲乙产生相同热量，均设为 Q_1 ，此过程中甲一直在磁场中，外力 F 始终等于安培力，

则有 $W_F = W_{安} = 2Q_1$ (1分)

乙在磁场中运动产生热量 Q_2 ，利用动能定理 $mgl \sin \theta - 2Q_2 = 0$ (2分)

得 $Q_2 = 0.02J$ (1分)

甲乙产生相同热量 $Q_1 = Q - Q_2 = 0.01J$ (1分)

由于甲出磁场以后，外力 F 为零，可得 $W_F = 2Q_1 = 0.02J$ (2分)

15. 【答案】(1) 滑块 P 带负电，滑块 Q 带正电；(2) $\frac{7}{6}J$ ；(3) $1.3s$ ， $\frac{3 + \sqrt{69}}{10}s$

【详解】

解：(1) 据题意分析可得，滑块 P 带负电，滑块 Q 带正电 (2分)

(2) 滑块 P 二力平衡， $m_1 g = qE$ (1分)

滑块 Q 三力平衡， $m_2 g \tan \theta = qE$ (1分)

得 $m_2 = 0.04kg$ (1分)

设弹簧恢复后滑块 P 和滑块 Q 的速度分别为 v_1 和 v_2 ，对滑块 Q 有： $qv_2 B = \frac{m_2 g}{\cos \theta}$ (1分)

弹簧恢复瞬间滑块 P 和滑块 Q 动量守恒，有： $0 = m_1 v_1 - m_2 v_2$ (1分)

滑块 P 和滑块 Q 机械能守恒，有： $E_p = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$ (1分)

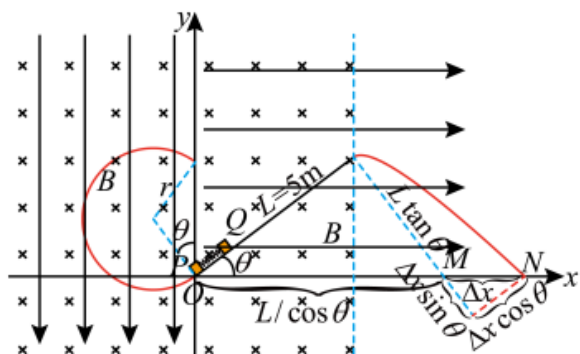
弹簧弹性势能 $E_p = \frac{7}{6} J$ (1分)

(3) 滑块 P 匀速圆周运动, 有: $qv_1B = m_1 \frac{v_1^2}{r}$, 又 $T_P = \frac{2\pi r}{v_1}$, $t_P = \frac{\pi + 2\theta}{2\pi} \cdot T$

得 $t_P \approx 1.3s$

(3 分)

滑块 Q 在重力和电场力的合力下做类平抛运动, 如图所示



过木板的上端作垂线交 x 轴于 M 点, 轨迹经时间 t_Q 交 x 轴于 N 点, 设 MN 长度为 Δx , 木板的长度为 $L = 5m$,

滑块 Q 在 v_2 方向匀速直线运动, 有: $\Delta x \cos \theta = v_2 t_Q$

(1 分)

滑块 Q 在合力方向匀加速直线运动, 有: $L \tan \theta + \Delta x \sin \theta = \frac{1}{2} a t_Q^2$

(1 分)

其中 $\frac{m_2 g}{\cos \theta} = m_2 a$

(1 分)

联立求解可得 $\Delta x = \frac{15 + 5\sqrt{69}}{8} m$, $t_Q = \frac{3 + \sqrt{69}}{10} s$

(1 分)