

2025~2026 学年第一学期期末质量检测·高三物理(A卷)

参考答案、提示及评分细则

1.【考点定位】卫星发射

【考核目标】理解、识记

【解题思路】30日20时20分是时刻,是时间点,A错误;选择海南文昌航天发射场是海南靠近赤道,利用地球自转的线速度,B错误;由 $\frac{GMm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$,解得 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$,卫星轨道半径越大,则 v 越小,C正确;卫星的轨道半径越大,运行时对应的机械能越大,卫星发射脱离火箭时的速度越大,D错误。

【答案】C

2.【考点定位】库仑力

【考核目标】理解、运用

【解题思路】接触前两个点电荷之间的库仑力大小为 $F_1 = \frac{kq \cdot 5q}{r^2} = \frac{5kq^2}{r^2}$,两球接触后分开后各自带电量为 $+2q$,距离又变为 $2r$,库仑力大小为 $F_2 = \frac{k2q \cdot 2q}{(2r)^2} = \frac{kq^2}{r^2}$,即 $F_1 : F_2 = 5 : 1$,A正确。

【答案】A

3.【考点定位】原子核

【考核目标】理解、计算

【解题思路】 ${}^{232}_{90}\text{Th}$ 衰变成 ${}^{228}_{88}\text{Ra}$ 是 α 衰变,A错误;原子核的核子数越多,结合能越大,即 ${}^{232}_{90}\text{Th}$ 的结合能大于 ${}^{228}_{88}\text{Ra}$,衰变释放能量,原子核的比结合能增大,即 ${}^{232}_{90}\text{Th}$ 的比结合能小于 ${}^{228}_{88}\text{Ra}$,B正确;由核反应方程中的质量数和电荷数守恒可知, ${}^{232}_{90}\text{Th}$ 衰变为稳定 ${}^{208}_{82}\text{Pb}$ 要经6次 α 衰变和4次 β 衰变,C错误;半衰期是统计学规律,对少数原子核衰变规律不成立,D错误。

【答案】B

4.【考点定位】位移—时间图象

【考核目标】理解、分析

【解题思路】由匀变速直线运动的位移时间公式 $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$,题意是甲为抛物线,乙为直线,即甲为匀变速直线运动,乙为匀速直线运动,A正确,B错误;图像的斜率表示速度可知 t_1 时刻相遇,甲的速度等于乙的速度 $v = \frac{x_1 - x_0}{t_1}$,C错误;由甲图线可知 t_2 时刻,甲的速度为0,由速度时间公式 $0 = v - a(t_2 - t_1)$,解得 $a = \frac{v - v_0}{t_2 - t_1} = \frac{x_1 - x_0}{t_1(t_2 - t_1)}$,D错误。

【答案】A

5.【考点定位】安培力

【考核目标】科学思维、综合分析

【解题思路】由安培定则可知导线甲在导线乙的位置产生磁感应强度 $B_1 = \frac{kI_1}{d}$,方向向下,导线丙在导线乙的位置产生磁感应强度 $B_2 = \frac{kI_1}{3d}$,方向向上,导线乙处的合磁感应强度 $B_{\text{合}} = B_1 - B_2 = \frac{2kI_1}{3d}$,方向向下,由左手定则可知导线乙受到的安培力水平向右,A、B错误;导线乙受到的安培力大小 $F = B_{\text{合}} I_2 L = \frac{2kI_1 I_2 L}{3d}$,C错误,D正确。

【答案】D

6.【考点定位】光的折射、全反射

【考核目标】理解、识记

【解题思路】7种单色光按红橙黄绿青蓝紫的顺序,波长减小,频率增大,折射率增大,在水中传播速度减小,A错误;从水中进入空气时全反射的临界角在减小,即蓝光的临界角小于红光,即红光在半径为 R_2 处恰好发

生全反射,蓝光在半径为 R_1 处恰好发生全反射,半径为 R_1 的圆内是红、蓝复色光, R_1 和 R_2 之间的环面是红光,B错误,C正确;全反射时由 $\sin C = \frac{1}{n}$,对蓝光有 $\sin C_1 = \frac{1}{n_1} = \frac{R_1}{\sqrt{h^2 + R_1^2}}$,水对蓝光的折射率

$$n_1 = \frac{\sqrt{h^2 + R_1^2}}{R_1}, \text{D 错误.}$$

【答案】C

7. **【考点定位】**运动合成

【考核目标】理解、分析计算

【解题思路】第一次渡河小船在静水中的速度为 v_0 ,由速度的矢量合成可得水流的速度 $v_{\text{水}} = v_0 \cos 37^\circ = \frac{4}{5}v_0$,船的实际速度 $v_1 = v_0 \sin 37^\circ = \frac{3}{5}v_0$,第一次渡河的时间 $t_1 = \frac{d}{v_1} = \frac{5d}{3v_0}$,A、B错误;设第二次渡河船在静水中的速度为 $v_{\text{静}2}$,实际速度为 v_2 ,把 $v_{\text{静}2}$ 和 v_2 分别沿着河岸和垂直河岸分解,则有 $v_{\text{静}2} \sin 37^\circ = v_2 \sin 53^\circ$, $v_{\text{静}2} \cos 37^\circ - v_{\text{水}} = v_2 \cos 53^\circ$,综合解得 $v_2 = \frac{12}{7}v_0$, $v_{\text{静}2} = \frac{16}{7}v_0$,C错误,D正确.

【答案】D

8. **【考点定位】**电磁感应

【考核目标】理解、分析计算

【解题思路】通过圆形线圈的磁通量 Φ 变大,由楞次定律和安培定则可知线圈中感应电流的方向沿逆时针,所以 R 的电流方向为 b 到 a ,A错误,由法拉第电磁感应定律,线圈产生的感应电动势 $E = \frac{n\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{nS\Delta B}{\Delta t} = 100 \times 0.2 \times 0.5 \text{ V} = 10 \text{ V}$,由欧姆定律可知, R 两端的电压 $U = I_1 R = 8 \text{ V}$,线圈电流 $I = \frac{E-U}{r} = 4 \text{ A}$,线圈电阻的发热功率 $P = I^2 r = 8 \text{ W}$,B正确;电动机电流 $I_2 = I - I_1 = 2 \text{ A}$,C错误;电动机输入功率 $P_{\text{入}} = UI_2 = 16 \text{ W}$,电动机发热功率 $P_{\text{热}} = I_2^2 R = 4 \text{ W}$,电动机输出功率 $P_{\text{出}} = P_{\text{入}} - P_{\text{热}} = 12 \text{ W}$,D错误.

【答案】B

9. **【考点定位】**机械波

【考核目标】分析、推理

【解题思路】由乙图可知 $t=0$ 时刻,质点 Q 沿 y 轴正方向运动,A错误;由乙图可知波长 $\lambda = 8 \text{ m}$,从 $t=0$ 到 $t=0.5 \text{ s}$ 的时间内,波沿 x 轴正方向传播 $\Delta x = \frac{\lambda}{4} + n\lambda$,对应时间 $\Delta t = \frac{T}{4} + nT = 0.5 \text{ s}$,解得 $T = \frac{2}{4n+1} \text{ s}$,由于 $T > 0.3 \text{ s}$,可能是 $n=0$ 时 $T_1 = 2 \text{ s}$,波速 $v_1 = \frac{\lambda}{T_1} = 4 \text{ m/s}$, $n=1$ 时 $T_2 = 0.4 \text{ s}$,波速 $v_2 = \frac{\lambda}{T_2} = 20 \text{ m/s}$,波的周期即为其中质点的振动周期,B正确,C错误;周期 $T_1 = 2 \text{ s}$ 时,质点 P 运动的路程 $x_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}A \times 2 = 10\sqrt{2} \text{ cm}$,周期 $T_2 = 0.4 \text{ s}$ 时,质点 P 运动的路程 $x_2 = 4A + \frac{\sqrt{2}}{2}A \times 2 = (40 + 10\sqrt{2}) \text{ cm}$,D正确.

【答案】BD

10. **【考点定位】**变压器

【考核目标】理解、推理计算

【解题思路】四个灯泡正常发光,则变压器原、副线圈的电流分别为 1 A 和 3 A ,由理想变压器的输入功率等于输出功率有 $U_1 I_1 = U_2 I_2$,由 $I_1 = 1 \text{ A}$ 、 $I_2 = 3 \text{ A}$ 、 $U_2 = 6 \text{ V}$,解得 $U_1 = 18 \text{ V}$,由理想变压器的变压比有 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{3}{1}$,A正确;交流电压 $U_0 = U_1 + U_A = (18 + 6) \text{ V} = 24 \text{ V}$,B错误;若开关 S_1 闭合、 S_2 断开,电容器对恒定电流稳定时是断路,电容器对正弦交流电是通路,电容器会不断充电和放电,灯 L_D 是亮的,C错误;由于电容器对交流有阻碍作用,相当于灯 L_D 所在支路电阻变大,变压器含副线圈的总电阻变大,设灯泡的电阻为 R ,变压器含副线圈总电阻为 R_0 ,由 $\frac{U_1^2}{R_0} = \frac{U_2^2}{R} \times 3$,解得 $R_0 = 3R$,把变压器含副线圈作为外电路,当外电路

电阻与灯 L_A 电阻 R 相等时,外电路功率增大,变压器含副线圈总电阻为 R_0 大于 R ,且在增大,即变压器的输入功率减小,D 正确.

【答案】AD

11.【考点定位】探究力的合成法则

【考核目标】实验能力、分析能力

【解题思路】(1)橡皮筋连接的细绳要细且长些,以减小作力方向的误差,A 错误;两弹簧测力计的拉力方向要与纸面平行,不然力要在纸面分解,B 正确;用两只弹簧测力计拉橡皮筋时,两弹簧测力计的拉力大小适中,在量程的三分之二左右,C 错误;要保证力的作用效果相同,用一只弹簧测力计拉橡皮筋时结点的位置与用两只弹簧测力计拉橡皮筋时结点位置要相同,D 错误.

(2)用一只弹簧测力计拉时,节点 O 是受二力平衡,等大反向,即沿 AO 方向的是 F_0 , F 是矢量合成的,由于实验误差, F 会不沿 AO 方向.

(3)图甲中保持节点 O 位置不变,即 F_1 与 F_2 的合力 F 不变,左侧弹簧测力计的位置不变,即 F_1 的方向不变, F_2 逆时针转动,则 F_1 增大.

【答案】(1)B(2分) (2) F_0 (2分) (3)增大(2分)

12.【考点定位】测电阻表内阻及电源的电动势和内阻

【考核目标】实验能力、应用数学处理物理问题

【解题思路】(1)最大电流为 30 mA,总电阻最小为 $R_{\min} = \frac{E}{I_{\max}} = 167 \Omega$,即滑动变阻器 R 选择 R_4 ;由图乙的读数规则可知 $R_1 = 30 \Omega$,由电路的电流分配关系 R_1 中的电流为 20 mA,由 R_1 中电流是电流表 A 中电流 2 倍,则电流表 A 的电阻是 R_1 的 2 倍为 60 Ω .

(2)电流表 A 与 R_1 并联后干路电流是电流表 A 示数的 3 倍,并联电阻 $R_0 = \frac{R_A \cdot R_1}{R_A + R_1} = 20 \Omega$,由闭合电路的

欧姆定律有 $3I = \frac{E}{R_0 + r + R_2}$,变形有 $\frac{1}{I} = \frac{3(R_0 + r)}{E} + \frac{3}{E}R_2$,结合图丙的斜率为 $\frac{3}{E} = \frac{(48-18) A^{-1}}{45 \Omega}$,解得电动势 $E = 4.5 V$,截距为 $\frac{3(R_0 + r)}{E} = 18 A^{-1}$,解得内阻 $r = 7 \Omega$.

【答案】(1) R_4 (2分) 30.0(2分) 60(2分) (2)4.5(2分) 7(2分)

13.【考点定位】气体状态方程,热力学第一定律

【考核目标】分析、计算

【解题思路】(1)初状态气体体积 $V_1 = LS = 6.4 \times 10^{-5} m^3$,温度 $T_1 = (273 + 7)K = 280 K$ (1分)

分析活塞受力平衡有 $p_1 S + m_2 g = p_0 S$,解得 $p_1 = 7.5 \times 10^4 Pa$ (1分)

末状态气体体积 $V_2 = hS = 8 \times 10^{-5} m^3$,温度 T

分析汽缸受力平衡有 $p_0 S + m_1 g = p_2 S$,解得 $p_2 = 1.5 \times 10^5 Pa$ (1分)

由理想气体状态方程有 $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T}$ (1分)

解得 $T = 700 K$ (1分)

(2)活塞下移过程中封闭气体对外做功 $W = p_1 (V_2 - V_1) = 1.2 J$ (2分)

由热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$,其中气体对外做功 W 取负值,吸收热量 Q 取正值 (2分)

代入解得 $\Delta U = 7.8 J$,内能增大 (1分)

14.【考点定位】带电粒子电磁场中运动

【考核目标】综合分析、推理

【解题思路】(1)带电粒子在电场中做类平抛运动

由牛顿第二定律有 $Eq = ma$ (1分)

x 轴方向有 $d = v_0 t$ (1分)

y 轴方向有 $v_y = at$ (1分)

由粒子经 O 点速度方向有 $v = 2v_0, v_y = \sqrt{3}v_0$ (1分)

联立解得 $E = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{qd}$ (1分)

(2)若粒子垂直虚线飞出磁场,由左手定则可知磁感应强度垂直坐标平面向内 (1分)

粒子圆周运动的圆心在 ba 的延长线上,由几何关系可知半径 $R_1 = \sqrt{3}L$ (1分)

由洛伦兹力提供向心力有 $B_1qv = m\frac{v^2}{R_1}$ (1分)

解得磁感应强度 $B_1 = \frac{2\sqrt{3}mv_0}{3qL}$ (1分)

(3)若粒子能经 y 轴飞出磁场,由左手定则可知磁感应强度方向垂直坐标平面向外,粒子从 b 点飞出时运动半径最大,磁感应强度最小

由几何关系可知半径 $R_{\max} = \sqrt{3}L$ (1分)

由洛伦兹力提供向心力有 $B_{\min}qv = m\frac{v^2}{R_{\max}}$ (1分)

解得磁感应强度 $B_{\min} = \frac{2\sqrt{3}mv_0}{3qL}$ (1分)

粒子在第四象限运动的时间 $t = \frac{60}{360} \cdot \frac{2\pi R_{\max}}{v} = \frac{\sqrt{3}\pi L}{6v_0}$ (2分)

15.【考点定位】力学综合运用

【考核目标】科学思维、综合分析推理计算

【解题思路】(1) P 恰好沿轨道运动,则 P 在轨道最高点受弹力为 0

由重力提供向心力有 $mg = m\frac{v_A^2}{R}$ (2分)

由能量守恒有弹簧的弹性势能 $E_p = E_{kA} = \frac{1}{2}mv_A^2 = 1.6\text{ J}$ (2分)

(2) P 从 A 处沿轨道运动到 B 处,设 P 在 B 处的速度为 v_0

由机械能守恒有 $mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$ (2分)

解得 $v_0 = 4\text{ m/s}$ (1分)

P 在 Q 上滑行, P 刚好滑动到 Q 的左端相对静止,设共速为 v ,板长为 x

由 P 、 Q 系统动量守恒有 $mv_0 = (M+m)v$ (1分)

由 P 、 Q 系统能量守恒有 $\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(M+m)v^2 = \mu mgx$ (2分)

由 $\mu = 0.1x$ 有 $\mu x = \frac{0.1}{2}x^2$ (1分)

联立解得 $v = 1\text{ m/s}$, $x = 2\sqrt{3}\text{ m}$ (1分)

(3)若在 Q 碰到挡板前 P 、 Q 共速,则 Q 与挡板只能碰撞一次,即 Q 与挡板碰前 P 、 Q 不会共速

分析 P 受力,由牛顿第二定律有 $\mu mg = ma_1$,解得 $a_1 = 3\text{ m/s}^2$ (1分)

分析 Q 受力,由牛顿第二定律有 $\mu mg = Ma_2$,解得 $a_2 = 1\text{ m/s}^2$ (1分)

P 一直匀减速运动至静止,运动时间 $t = \frac{v_1}{a_1} = \frac{4}{3}\text{ s}$ (1分)

Q 与挡板发生 2 次碰撞后静止, P 、 Q 的 $v-t$ 图像如图所示 (1分)

设 Q 运动 L 距离碰到挡板原速率反弹,向右匀减速运动,由于加速度大小不变,经过相同时间减速为零,接下来,重复以上运动一次

设 Q 第一次碰到挡板前时间为 t_0 ,有 $4t_0 = t$,解得 $t_0 = \frac{1}{3}\text{ s}$ (1分)

由匀加速运动公式有 $L = \frac{1}{2}a_2t_0^2 = \frac{1}{18}\text{ m}$ (1分)

