

4 月高三物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	C	D	D	C	A	B	BC	ABC	CD

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. C 【解析】氢原子从高能级向低能级跃迁时,核外电子的动能增大,电势能减小,原子总能量减小,A 错误。

$E_k = h\nu - W_0$,对于同一种金属(逸出功 W_0 固定),入射光频率 ν 越高,光电子的最大初动能 E_k 越大,但是不是每个光电子的初动能都大,并且选项中没有说明是“同一种金属”。如果金属不同,逸出功 W_0 不同,频率高的光照射逸出功大的金属产生的光电子初动能,可能小于频率低的光照射逸出功小的金属产生的光电子初动能,B 错误。比结合能(平均结合能)是指原子核的结合能与核子数之比。比结合能越大,表示核子平均每个核子亏损的质量越多,原子核分解成核子需要的能量越多,因此原子核越稳定,C 正确。该方程是人工核反应,是柯克罗夫特-沃尔顿用质子轰击锂核产生两个 α 粒子的反应,不是 α 衰变,D 错误。

2. C 【解析】到达最高点的时间 $t = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$, $t_A > t_B$, A 错误, D 错误。在最高点的速度 $v_x = v_0 \cos \theta$, $v_A : v_B =$

$1 : \sqrt{2}$, B 错误。斜抛的水平距离 $x = v_x t_{总} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$, 当 $\theta = 45^\circ$ 时,斜抛的水平距离最大, C 正确。

3. D 【解析】由图可知, $n_a > n_b$, 光在介质中的传播速度 $v = \frac{c}{n}$, 与折射率 n 成反比。即 $v_a < v_b$, A 错误。光从

玻璃砖内首次射到圆弧面,是由光密介质(玻璃)射向光疏介质(空气)。设光在圆弧面的入射角为 θ , 当 $\theta \geq$ 临界角 C 时,会发生全反射。对于 a 光, $C_a = \arcsin\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 45^\circ$ 。由几何关系可知, θ 不可能大于 45° 。不会发生全反射, B 错误。由于 $C_a = 45^\circ$, 临界角 $C = \arcsin\left(\frac{1}{n}\right)$ 。 C 越小,意味着 n 越大。 $C_b > C_a = 45^\circ$ 。 C 错

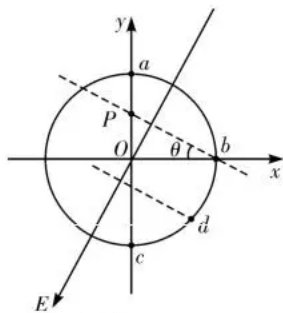
误。双缝干涉条纹间距公式为 $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$, 条纹间距与波长 λ 成正比。在真空中, 波长 $\lambda = \frac{c}{f}$, 频率 f 高的光, 波长短。由于 $n_b < n_a$, 所以 b 光的频率低于 a 光的频率。因此, b 光的波长 λ_b 大于 a 光的波长 λ_a 。根据条纹间距公式 $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$, 波长越小, 条纹间距越窄, 所以 b 光的干涉条纹间距比 a 光的更大, 即 b 光的条纹间距更大, D 正确。

4. D 【解析】物块初速度为零, 传送带向右运动, 所以物块相对传送带向左运动, 因此物块受到的滑动摩擦力方向水平向右, 摩擦力大小 $F_f = \mu F_N = 0.2 \times 10 = 2 \text{ N}$, 水平方向物块所受合力 $F_{合} = F + F_f = 4 \text{ N} + 2 \text{ N} = 6 \text{ N}$, 方向水平向右。物块的加速度 $a = 6 \text{ m/s}^2$ 当物块速度达到 6 m/s 后, 恒力 $F >$ 最大静摩擦力(滑动摩擦力 2 N), 则物块会继续加速, 此时物块速度将大于传送带速度, 摩擦力方向向左。第二阶段合力 $F_{合}' = F - F_f = 4 \text{ N} - 2 \text{ N} = 2 \text{ N}$, 方向向右, 第二阶段加速度 $a' = 2 \text{ m/s}^2$, 如上述分析, 物块的运动分为两个阶段: 第一阶段加速度为 6 m/s^2 的匀加速, 第二阶段加速度为 2 m/s^2 的匀加速, 无共速阶段, A 错误。第一阶段初速

度为零,末速度为 6 m/s ,加速度为 6 m/s^2 ,时间 $t_1 = \frac{v_0}{a} = 1 \text{ s}$, $x_1 = 3 \text{ m} < L$, $L - x_1 = vt_2 + \frac{1}{2}at_2^2$, $t_2 = 1 \text{ s}$, $t = t_1 + t_2 = 2 \text{ s}$, B 错误。摩擦生热 $Q = F_f s_{\text{相对}}$, 第一阶段物块与传送带相对位移 $\Delta s_1 = vt_1 - x_1 = 3 \text{ m}$, 第二阶段物块与传送带相对位移 $\Delta s_2 = (L - x_1) - vt_2 = 1 \text{ m}$, $Q = F_f s_{\text{相对}} = 8 \text{ J}$, C 错误。第一阶段 $\Delta s_1 = vt_1 - x_1 = 3 \text{ m}$, 物块相对传送带向左运动; 第二阶段 $\Delta s_2 = (L - x_1) - vt_2 = 1 \text{ m}$, 物块相对传送带向右运动, 所以物块在传送带上划痕的长度为 3 m , D 正确。

5. C 【解析】 $F-t$ 图像应是从 $F(0) = ma_0 > 0$ 开始, bc 边完全进入磁场后外力为 ma , 不是单调函数, A 错误。 $P-t$ 图像应是从 $P(0) = 0$ 开始, bc 边完全进入磁场后功率为零, 不是单调函数, B、D 错误。 $q-t$ 图像应是从 $q(0) = 0$ 开始, 电荷量逐渐增加, 电流从零增大到某一数值后又减小到零, 图像斜率先增后减, C 正确。

6. A 【解析】如图, 在圆周上找到电势差最大的两点, a 和 c 的电势差为 $U_{ac} = 6 \text{ V} - (-2) \text{ V} = 8 \text{ V}$, b 点的电势是 4 V , $U_{ab} = 2 \text{ V}$, 在 ac 上找一点 P , 使 $aP = \frac{ac}{4}$, 即 bP 是等势线, $\tan \theta = 0.5$, 作 bP 的垂线即电场方向如图, B 错误。已知 a 、 c 两点的电势差为 $U_{ac} = 6 \text{ V} - (-2 \text{ V}) = 8 \text{ V}$, 沿电场线方向的距离 $d = 2R \cos \theta$ 。 $E = \frac{U}{d} = 20\sqrt{5} \text{ V/m}$, A 正确。过 d 作 E 的垂线, 可得 b 点电势高于 d 点, 电子从 b 点到 d 点电场力做负功, C 错误。电势能 $E_p = q\varphi$, 对于正电子, $q = e$, $\varphi_a > \varphi_d$, 有 $E_{pa} = e\varphi_a > e\varphi_d = E_{pd}$, D 错误。



7. B 【解析】S 闭合时, 副线圈的等效电阻减小, 电压变小, A 错误。副线圈 R_2 、 R_3 并联总电阻为 $R_{\text{副}}$, 在变压器中其等效电阻为 $R_{\text{等}} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 R_{\text{副}} = 4R_{\text{副}} < R_1$, R_3 的滑片向下滑动, 其接入电路的阻值 R_3 减小, 副线圈总负载电阻 $R_{\text{副}}$ 随之减小, $R_{\text{等}}$ 减小, 副线圈的功率减小, 原线圈的功率也减小, B 正确。频率始终由电源决定, 变压器不改变交流电的频率, C 错误。由 $R_{\text{等}} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 R_{\text{副}}$, $I_1 = \frac{U_1}{R_1 + R_{\text{等}}}$, 可知 $P_2 = \frac{U_1^2 R_{\text{等}}}{(R_1 + R_{\text{等}})^2}$, 输出功率 P_2 与电源电压 U_1 的平方成正比, 但前提是负载电阻不变。当 U_1 变为原来的 2 倍时, P_2 将变为原来的 4 倍, 即 $P_2' = 4P_2$, D 错误。

二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求。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. BC 【解析】由开普勒第二定律, 有 $v_1 r_1 \Delta t = v_2 r_2 \Delta t$, 得 $v_1 : v_2 = 4 : 1$, A 错误。加速度由万有引力提供, 即 $a = \frac{GM}{r^2}$, $a_1 : a_2 = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = 16 : 1$, B 正确。在仅受中心天体引力的情况下, 机械能守恒, C 正确。由开普勒第三定律, 对绕太阳运动的探测器, 有 $\frac{b^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$, D 错误。

9. ABC 【解析】由图乙可知, 质点 P 在 $t = 0$ 时刻处于平衡位置, 且向 y 轴负方向运动, 振动周期 $t = 2.0 \text{ s}$, 由图甲可知, 波长 $\lambda = 4.0 \text{ m}$, 根据波速公式 $v = \frac{\lambda}{T}$, 解得 $v = 2.0 \text{ m/s}$, A 正确。质点 P 的平衡位置坐标可能为 $x =$

1.0 m。B 正确。在 $t=0.5$ s 时,质点 P 的加速度达到最大值, $t=0.5$ s 是 $\frac{T}{4}$ 。由图乙可知, $t=0$ 时 P 在平衡位置向负方向运动,经过 $\frac{T}{4}$,它应运动到负向最大位移处。质点 P 的加速度达到(正向)最大值,C 正确。时间 $t=1.0$ s 是半个周期 $\frac{T}{2}$,质点在一个完整周期内运动的路程是 $4A$ (A 为振幅)。从图甲或图乙可知,振幅 $A=0.05$ m。因此,半个周期内质点 P 运动的路程应为 $2A=2\times 0.05$ m $=0.1$ m,D 错误。

10. CD **【解析】**由图像可知,碰撞后总动能为 2 J,可得速度为 $\sqrt{2}$ m/s,A 错误。物块 A 静止时,弹簧被压缩了 x_0 ,则有 $kx_0=mg\sin\theta$, A 和 B 碰撞后到最低点过程中有 $E_{k0}+2mgx\sin\theta=\frac{1}{2}k(x+x_0)^2-\frac{1}{2}kx_0^2$,联立解得 $x_0=0.1$ m, $k=50$ N/m,C 正确。 $k(x_1+x_0)=2mg\sin\theta$, $x_1=0.1$ m 时,速度最大, $E_{k0}+2mgx_1\sin\theta=E_{km}+\frac{1}{2}k(x_1+x_0)^2-\frac{1}{2}kx_0^2$,解得 $E_{km}=2.25$ J,B 错误。在最低点 $E_p=\frac{1}{2}k(x+x_0)^2=6.25$ J,D 正确。

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)**【答案】**(1)AD(1 分) (2)BD(1 分) (3) 2.1×10^{-4} (2 分) (4)不变(2 分)

【解析】(1)根据电容器的外观可知,35 V 表示额定电压,2 200 μ F 表示电容器的电容。故选 AD。

(2)由欧姆定律知 $E=u_C+i(R_1+r)$,在开始充电的瞬间,电容器两极板两端电压为零, i 较大,由 $i=\frac{Q}{t}$,即电荷量 Q 的变化率刚开始比较大,根据 $C=\frac{Q}{U}$,即 u 的变化率刚开始比较大,随着电容器两极板上电荷量的增加, u_C 增大, i 减小,电荷量变化率减小, u 变化率减小;电容放电时,两极板间电压逐渐减小,且变化率减小,电流反向,逐渐减小。BD 正确。

(3)根据 $I-t$ 图像与两坐标轴围成的面积表示放电过程中释放的电荷量,可知 $Q=7.5\times 10^{-3}$ C,根据 $C=\frac{Q}{U}=2.1\times 10^{-4}$ F。

(4)极板上的电荷量不变,则在 $I-t$ 图像中,图线与横轴围成的面积不变。

12. (8 分)**【答案】**(1)计算小球的速度(2 分) (2) mgh (2 分) $\frac{1}{2}kh^2+\frac{1}{2}m\left(\frac{D}{t}\right)^2$ (2 分) (3) $m\beta$ (2 分)

【解析】(1)小球的速度 $=\frac{\text{直径 } D}{\text{遮光时间}}$ 。

(2)小球下落高度为 h ,其重力势能的减少量为 mgh 。系统增加的弹性势能与动能之和为 $\frac{1}{2}kh^2+\frac{1}{2}m\left(\frac{D}{t}\right)^2$ 。

(3)机械能守恒式可写为 $mgh=\frac{1}{2}kh^2+\frac{1}{2}mv^2$, $\frac{v^2}{h}=2g-\frac{k}{m}h$,绘制 $\frac{v^2}{h}-h$ 图像是直线,已知图像斜率的绝对值为 β ,由图像可知斜率为负, $\left|-\frac{k}{m}\right|=\beta$,代入上式得 $k=m\beta$ 。

13. (10 分)**【解析】**(1)对理想气体,使用状态方程 $pV=nRT$ (1 分)

对于 $A\rightarrow B$ 过程(等压过程)

由 $\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_B}{T_B}$ 可得 $\frac{V_0}{T_0} = \frac{3V_0}{T_B}$, 解得 $T_B = 3T_0$ (2分)

对于 $C \rightarrow A$ 过程(等容过程)

由 $\frac{p_A}{T_A} = \frac{p_C}{T_C}$, 解得 $\frac{p_0}{T_0} = \frac{2p_0}{T_C}$, 解得 $T_C = 2T_0$ (2分)

(2)在过程 $B \rightarrow C$ 中, 温度降低, 内能减小, ΔU 为负; 体积减小, W 为正,

由热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ (2分)

$$Q_{BC} = \Delta U - 4p_0V_0 + \frac{\pi p_0 V_0}{2} \quad (3分)$$

14. (13分)【解析】(1)小球 A 从圆弧轨道顶端由静止滑下, 机械能守恒。设轨道最低点为零势能点, 则

$$mgR = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2分)$$

解得 $v_0 = \sqrt{2gR}$ (1分)

(2)设 A 与 B 发生第一次碰撞后粘在一起, $m_A v_0 = (m_A + m_B)v_1$ (1分)

AB 冲上光滑圆弧轨道 C 的最高点, $(m_A + m_B)v_1 = (m_A + m_B + M)v_2$ (1分)

由能量关系知 $\frac{1}{2}(m_A + m_B)v_1^2 = \frac{1}{2}(m_A + m_B + M)v_2^2 + (m_A + m_B)gh$ (1分)

解得 $h = \frac{1}{6}R$ (1分)

(3)小球 A 与滑块 B 第一次滑离 C , 则 $(m_A + m_B)v_1 = (m_A + m_B)v_3 + Mv_C$ (2分)

$$\frac{1}{2}(m_A + m_B)v_1^2 = \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_3^2 + \frac{1}{2}Mv_C^2 \quad (2分)$$

解得 $v_C = \frac{1}{3}\sqrt{2gR}$ (2分)

15. (17分)【解析】(1)物体离开斜面时 $qvB = mg \cos \theta$ (2分)

解得 $v = \frac{mg \cos \theta}{qB}$ (2分)

(2)物体在斜面上, 沿斜面的加速度 $a = g \sin \theta$ (1分)

$$L = \frac{v^2}{2a} \quad (1分)$$

联立解得 $L = \frac{m^2 g \cos^2 \theta}{2 q^2 B^2 \sin \theta}$ (2分)

(3)方法一:

物块离开斜面时, 距离 x 轴 $y_1 = L \sin \theta$, 速度 $v = \frac{mg \cos \theta}{qB}$, 方向沿斜面向下, 设物块到最低点下降 y_2 , 速度为

$$v_m, \text{ 则有 } mg y_2 = \frac{1}{2} m v_m^2 - \frac{1}{2} m v^2 \quad (2分)$$

同时水平方向由动量守恒定律得 $\sum q v_y B \Delta t = m v_m - m v \cos \theta$ (3分)

$\sum q v_y B \Delta t = qB y_2$, 即 $y_m = y_1 + y_2$ (2分)

联立解得 $y_m = \frac{m^2 g (1 + \sin \theta)^2}{2 q^2 B^2}$ (2分)

方法二:

如图,将粒子离开斜面的运动分解为两个分运动,一个是沿 x 轴正向的匀速直线运动,速度大小为 $v_1 = \frac{mg}{qB}$ (1分)

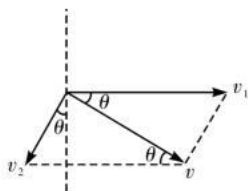
另一个初速度方向沿与 y 轴负方向成 θ 向左下方的匀速圆周运动,速度大小为

$$v_2 = \frac{mg \sin \theta}{qB} \quad (3 \text{分})$$

$$r = m \frac{v_2}{qB} = \frac{m^2 g \sin \theta}{q^2 B^2} \quad (1 \text{分})$$

当匀速圆周运动的分运动速度与 x 轴相同时,粒子离 x 轴最远, $y_2 = r + r \sin \theta$ (2分)

$$\text{即 } y_m = \frac{m^2 g (1 + \sin \theta)^2}{2q^2 B^2} \quad (2 \text{分})$$



2026.4 高三物理评分细则（补充部分）

说明：如无补充的题目按试卷答案给分

第 11 题第三问写 2.0×10^{-4} 、 2.1×10^{-4} 、 2.2×10^{-4} 均给分。

第 14 题第三问答案写成 $\frac{v_0}{3}$ 的给一分

第 15 题第二问补充解法： $mgL \sin \theta = \frac{1}{2}mv^2$ （2分）

$$L = \frac{m^2 g \cos^2 \theta}{2q^2 B^2 \sin \theta} \quad (2 \text{分})$$