

# 1号卷·A10联盟2025届高三5月最后一卷

## 物理参考答案

一、单选题：本题共8小题，每小题4分，共32分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合要求的。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	C	B	C	B	C	D	D

1. A 康普顿效应中光子与电子发生弹性碰撞，系统动量守恒、能量守恒，C、D正确，不符合题意；发生碰撞后，电子能量增加，光子能量和动量都减小，根据  $E = h\nu$  知光子的频率变小，根据  $\lambda = \frac{h}{p}$  知光子的波长变大，A错误、B正确。
2. C 加速上升过程中，哪吒处于超重状态，减速上升过程中，哪吒处于失重状态，A、B错误；水平匀加速移动过程中，根据受力分析和牛顿第二定律知，哪吒受到重力、风火轮的支持力以及阻力，合力水平向右，所以风火轮对哪吒作用力斜向右上方，C正确、D错误。
3. B “天问二号”在  $b$  点和  $d$  点的加速度大小相等、方向不同，A错误；在  $a$  点“天问二号”做离心运动，在  $c$  点做向心运动，所以  $F_a < \frac{mv_a^2}{r_a}$ ， $F_c > \frac{mv_c^2}{r_c}$ ，B正确、C错误；由于“天问二号”在  $ab$  段运动的平均速率大于在  $bc$  段运动的平均速率，所以“天问二号”在  $ab$  段运动的时间小于在  $bc$  段运动的时间，D错误。
4. C  $t=0$  时，质点  $M$  向  $y$  轴正方向运动，所以该简谐波沿  $x$  轴正方向传播，A错误；由图乙可知， $0 \sim 0.4\text{s}$  内质点  $M$  远离平衡位置运动，在做减速运动，B错误；由图甲可知  $\frac{5}{12}\lambda = 10\text{m}$ ，则波长  $\lambda = 24\text{m}$ ，又质点振动的周期  $T = 2\text{s}$ ，所以波传播的速度为  $v = \frac{\lambda}{T} = 12\text{m/s}$ ，C正确；由于  $t=0$  时  $x=0$  处的质点向  $y$  轴负方向运动，在  $0.5\text{s}$  内振动了  $\frac{1}{4}$  个周期，此时  $x=0$  处的质点在平衡位置下方  $-3\text{cm}$  到  $-6\text{cm}$  之间，故  $x=0$  处的质点在  $0 \sim 0.5\text{s}$  内运动的路程大于  $6\text{cm}$ ，D错误。
5. B 由于运动的过程中，机械能守恒，从  $M$  点释放的小球到达  $P$  点的动能较大，速度较大，对轨道的压力的较大，AC错误；由于圆弧的半径远大于圆弧的长度，小球的运动可视为单摆模型，设圆弧的半径为  $R$ ，根据单摆的周期公式  $T = 2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$ ，可知小球两次同时到达  $P$  点，B正确；设小球离开  $P$  点的高度为  $h$ ，则根据机械能守恒有  $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ ，到  $P$  点时小球的加速度为  $a = \frac{v^2}{R} = \frac{2h}{R}g$ ，则从  $M$  点释放的小球到  $P$  点的加速度较大，D错误。
6. C 在  $t = \frac{T}{4}$  时穿过线圈的磁通量最大，线圈中感应电动势为零，A错误；感应电动势的最大值为  $E_m = NBS\omega = \frac{2N\pi\Phi_m}{T}$ ，所以线圈中电流的最大值为  $I_m = \frac{2N\pi\Phi_m}{RT}$ ，B错误；一个周期内克服安培力做功为  $W = Q$ ， $Q = \frac{E^2}{R}T = \frac{\left(\frac{E_m}{\sqrt{2}}\right)^2}{R}T = \frac{2N^2\pi^2\Phi_m^2}{RT}$ ，C正确；由于在一个周期内，通过线圈的感应电动势的平均值为零，感应电流的平均值为零，所以通过线圈的总电荷量为零，D错误。
7. D 由于  $AB$  组成的系统合外力不为零，物块  $A$  和物块  $B$  组成的系统动量不守恒，A错误；由于  $A$ 、 $B$  整体的加速度沿斜面向下，斜面受到水平向左的静摩擦力，斜面 and 地面之间有相对运动趋势，B错

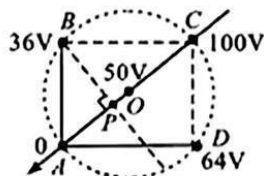
误；对  $A$ 、 $B$  整体研究，根据牛顿第二定律有  $2mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = 2ma$ ，解得  $a = \frac{1}{2}g\sin\theta$ ， $C$  错误；对物块  $B$ ，由于轻杆的拉力做负功，其机械能减少，根据牛顿第二定律有  $mg\sin\theta - T = ma$ ，解得  $T = \frac{1}{2}mg\sin\theta$ ，所以物块  $B$  减少的机械能为  $\Delta E = Tx = \frac{1}{2}mgx\sin\theta$ ， $D$  正确。

8.  $D$  金属棒  $ab$  在倾斜轨道上受重力和支持力作用，加速度恒定不变，由  $v = at$  知，速度随时间均匀增大。由  $v^2 = 2as$  知，速度  $v$  与运动路程  $s$  的关系图像为开口向右的抛物线， $B$  错误；金属棒  $ab$  进入水平轨道后，切割磁感线产生感应电流，受到向左的安培力作用，由  $F = \frac{B^2 L^2 v}{R+r} = ma$  知，金属棒  $ab$  在水平轨道上做加速度减小的减速运动，由于加速度与速度成正比，因此加速度随时间变化的趋势与速率随时间变化的趋势相同， $AC$  错误；水平轨道上，在极短时间  $\Delta t$  内，对金属棒  $ab$  由动量定理有  $\frac{B^2 L^2 v}{R+r} \Delta t = m\Delta v$ ，即  $\frac{B^2 L^2}{R+r} s = m\Delta v$ ，则速度随运动路程均匀减小，因此加速度随运动路程也均匀减小， $D$  正确。

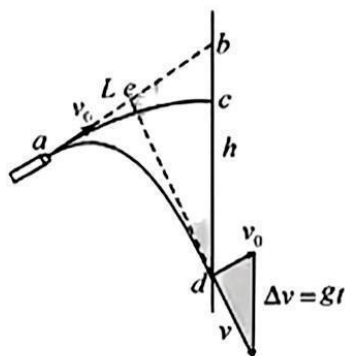
二、多选题：本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分。在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

题号	9	10
答案	BD	BC

9.  $BD$  由  $U = \frac{W}{q}$  结合题意可知， $A$ 、 $C$  两点的电势差为  $U_{AC} = \varphi_A - \varphi_C = -100\text{V}$ ， $A$  点的电势为 0，则  $C$  点的电势为  $\varphi_C = 100\text{V}$ ，则圆心  $O$  点的电势为  $\varphi_O = 50\text{V}$ ， $A$  错误；同理可得  $A$ 、 $B$  两点的电势差为  $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B = -36\text{V}$ ，若仍取  $A$  点的电势为 0，则  $\varphi_B = 36\text{V}$ ，根据几何关系可知  $AB$  与  $CD$  平行且相等，在匀强电场中有  $U_{AD} = U_{BC} = -64\text{V}$ ，则  $\varphi_D = 64\text{V}$ ，即  $\varphi_D > \varphi_B$ ， $B$  正确；根据  $W_{AD} = -eU_{AD} = 64\text{eV}$ ，说明电子的电势能减小  $64\text{eV}$ ， $D$  正确；过  $B$  点作  $AC$  的垂线交于  $P$  点，如图所示，根据几何关系可知，在  $\triangle APB$  中， $AP = AB \cdot \frac{AB}{AC} = 0.36\text{m}$ ，则  $A$ 、 $P$  两点的电势差为  $U_{AP} = U_{AC} \cdot \frac{AP}{AC} = -36\text{V}$ ，而  $U_{AP} = U_{AB}$  说明  $B$ 、 $P$  两点等势，且电势高于  $A$  点的电势，根据“电场线与等势面处处垂直、沿着电场线方向电势逐渐降低”可知，该电场的电场强度方向由  $C$  点指向  $A$  点，大小为  $E = \frac{U_{CA}}{AC} = 100\text{V/m}$ ， $C$  错误。



10.  $BC$  把斜抛运动分解为沿初速度方向的匀速直线运动和竖直向下的自由落体运动，设  $a$ 、 $b$  间距离为  $L$ ，有  $L = v_0 t$ ， $b$  点到击中点的距离为  $h$ ，有  $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，可得  $h = \frac{gL^2}{2v_0^2}$ ，两次高度之比  $\frac{h_1}{h_2} = \frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{1}{4}$ ，所以  $bd = 4bc$ ， $A$  错误；画出速度矢量图和位移矢量图如图所示，反向延长末速度方向与  $ab$  交于点  $e$ ，由相似关系可得  $\frac{v_0}{\Delta v} = \frac{eb}{h}$ ，可得  $eb = \frac{1}{2}L$ ，故水流在  $d$  点速度的反向延长线交于  $ab$  的中点， $B$  正确；设管口截面积为  $S$ ， $\Delta t$  时间喷出水的质量  $m = \rho S v_0 \Delta t$ ，水枪在  $\Delta t$  时间对水做的功为  $W = \frac{1}{2}mv_0^2$ ，水枪的喷水功率  $P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{1}{2}\rho S v_0^3$ ，则第二次水枪的喷水功率是第一次的  $\frac{1}{8}$ ， $C$  正确；空中水的体积  $V = S v_0 t = SL$ ，则两次空中的水量相等， $D$  错误。



三、非选择题：本大题共 5 小题，共 58 分。

11. (6 分)

【答案】(1) 不需要 (1 分) (2) A (1 分) (3)  $V - \frac{1}{p}$  (2 分);  $-V_0$  (2 分)

【解析】

(1) 由玻意耳定律有  $p_1 l_1 S = p_2 l_2 S$ , 等式两边的面积消去了, 所以不需要测出针筒内空气柱的横截面积。

(2) 为了保证气体的温度不变, 推拉活塞时, 动作要慢, A 正确; 用手握住注射器, 会改变气体的温度, B 错误; 若实验中不慎将活塞拉出针筒, 气体的质量发生变化, 应该重新做实验, C 错误。

(3) 塑料管中的气体体积为  $V_0$ , 则  $p(V+V_0) = C$ , 则有  $V = \frac{C}{p} - V_0$ , 所以应作  $V - \frac{1}{p}$  图, 图线与纵轴的截距为  $-V_0$ 。

12. (10 分)

【答案】(1)  $\times 1$  (2) 3 (3) II (4)  $\frac{U_1}{3I_1} - R_A$ ;  $\frac{U_1}{3I_3} - \frac{U_1}{3I_1}$  (每空 2 分)

【解析】

(1) 多用电表的指针偏角过大, 说明欧姆挡的倍率选择过大, 所以, 应将选择开关拨到 “ $\times 1$ ” 挡。

(2) 根据电流表改装的原理可知  $R_0 = \frac{R_g}{3-1} = 3\Omega$ 。

(3) 将电源看作是待测元件, 可知  $S_3$  接  $a$  时, 电流表内接, 此时电动势的测量值等于真实值, 内阻的测量值等于  $R_A + r$ , 当  $S_3$  接  $b$  时, 是电流表外接, 电源的电动势和内阻的测量值均偏小, 所以  $S_3$  与  $b$  相连对应的图像是 II。

(4) 由于电流表 A 的内阻为  $R_A$ , 则有  $S_3$  接  $a$  时, 由于电流表 A 中的电流是电流表  $A_1$  中电流的 3 倍, 所以  $\frac{U_1}{3I_1} = R_A + r$ , 从而有电源的内阻  $r = \frac{U_1}{3I_1} - R_A$ ; 当  $S_3$  接  $a$ ,  $S_2$  断开时, 等效内阻为  $r + R_A + R_x$ , 则  $R_x = \frac{U_1}{3I_3} - \frac{U_1}{3I_1}$ 。

13. (12 分)

(1) 光在玻璃半球内的传播速度为:  $v = \frac{c}{n}$  (2 分)

从半球面射出的光, 在玻璃半球内传播的最长距离为:  $l = R$  (1 分)

传播的时间为:  $t = \frac{l}{v}$  (1 分)

解得:  $t = \frac{\sqrt{2}R}{c}$  (2 分)

(2) 发生全反射时, 临界角为:  $\sin C = \frac{1}{n}$  (1 分)

可得:  $C = 45^\circ$

由几何关系, 刚好发生全反射的光线入射点距离圆心  $O$  的距离为:  $x = R \sin C$  (1 分)

则能射出球面的光在  $MO$  平面入射的面积为:  $S_1 = \pi x^2$  (1 分)

入射到半球平面上的光的面积为:  $S_2 = \pi R^2$  (1 分)

则有:  $\frac{S_1}{S_2} = \frac{x^2}{R^2}$  (1 分)

解得:  $\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{2}$  (1 分)

14. (14 分)

(1) 带电粒子在辐向电场中做匀速圆周运动, 电场力提供向心力, 有:  $qE = \frac{mv^2}{R}$  (2 分)

带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力，有： $qBv = \frac{mv^2}{r}$  (2分)

由几何关系可得粒子在磁场内做圆周运动的半径： $r = R$  (1分)

联立解得： $v = \sqrt{\frac{qER}{m}}$  (1分)  $B = \sqrt{\frac{mE}{qR}}$  (1分)

(2) 由几何关系可得粒子在  $Q$  点时的速度方向与水平方向的夹角为  $53^\circ$ ，粒子从  $Q$  点运动到  $M$  点，  
 竖直方向做匀速直线运动： $v_y = v \sin 53^\circ$  (1分)

水平方向上做匀减速直线运动，到达  $M$  点时速度为 0，加速度为  $a$ ，由牛顿第二定律得：

$$qE = ma \quad (1分)$$

$$v \cos 53^\circ = at \quad (1分)$$

联立解得： $t = \frac{3}{5} \sqrt{\frac{mR}{qE}}$  (1分)

带电粒子从  $O$  点运动到  $Q$  点经历的时间： $t' = \frac{90^\circ + 53^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi R}{v}$  (1分)

粒子从  $O$  点到  $M$  点过程中，由动量定理可得： $\bar{F}(t' + t) = m(v + v_y)$  (1分)

联立解得： $\bar{F} = \frac{324qE}{143\pi + 108}$  (1分)

15. (16分)

(1) 设碰前  $A$  的速度大小为  $v_0$ ，则有： $mg \sin \theta \cdot L = \frac{1}{2} m v_0^2$  (1分)

解得： $v_0 = \sqrt{gL}$  (1分)

$A$ 、 $B$  第一次碰撞前瞬间  $A$  重力的功率为： $P = mg v_0 \sin \theta$  (1分)

解得： $P = \frac{1}{2} mg \sqrt{gL}$  (1分)

(2) 第一次碰撞由动量守恒和能量守恒，有：

$$m v_0 = m v_{A1} + 3m v_{B1} \quad (1分)$$

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m v_{A1}^2 + \frac{1}{2} 3m v_{B1}^2 \quad (1分)$$

得： $v_{A1} = -\frac{v_0}{2} = -\frac{\sqrt{gL}}{2}$  (1分)  $v_{B1} = \frac{v_0}{2} = \frac{\sqrt{gL}}{2}$  (1分)

(3) 第一次碰后到第二次碰时，两者位移相等： $v_{A1} t_1 + \frac{1}{2} g \sin \theta t_1^2 = v_{B1} t_1$  (1分)

可解得： $t_1 = \frac{4\sqrt{gL}}{g}$

此段时间  $B$  运动的位移： $x_{B1} = v_{B1} t_1 = 2L$

第二次碰前  $A$  的速度： $v'_{A1} = v_{A1} + g \sin \theta t_1 = \frac{3\sqrt{gL}}{2}$  (1分)

第二次碰撞：由动量守恒和机械能守恒有：

$$m v'_{A1} + 3m v_{B1} = m v_{A2} + 3m v_{B2} \quad (1分)$$

$$\frac{1}{2} m v_{A1}^2 + \frac{1}{2} 3m v_{B1}^2 = \frac{1}{2} m v_{A2}^2 + \frac{1}{2} 3m v_{B2}^2 \quad (1分)$$

解得： $v_{A2} = 0$ ， $v_{B2} = \sqrt{gL}$

第二次碰后到第三次碰前位移相同，同理可得： $t_2 = \frac{4\sqrt{gL}}{g}$

此段时间  $B$  运动的位移： $x_{B2} = v_{B2} t_2 = 4L$

进一步可以分析得出，相邻两次碰撞时间间隔均为  $\frac{4\sqrt{gL}}{g}$

滑块 B 相邻两次碰撞之间运动位移为等差数列，依次增加  $2L$

则可知发生第 4 次碰撞时离斜面顶端的距离为： $x_4 = L + 2L + 4L + 6L = 13L$  (2分)

则可知若发生第 5 次碰撞时离斜面顶端的距离为： $x_5 = x_4 + 8L = 21L$

由  $x_5 > 20L$  知两者在斜面上发生了 4 次碰撞

系统损失的机械能为： $E = fx_B = 3mg\sin\theta \times (2L + 4L + 6L) = 18mgL$  (2分)

以上试题其他正确答案均给分

