2024 届大湾区普通高中毕业年级联合模拟考试（二）· 物理

参考答案与详解

选择题答案：1．D 2．A 3．D 4．C 5．B 6．B 7．D 8．ABD 9．AC 10．BC

一、单项选择题

1．D 放射性元素衰变是原子核内部的自发变化，半衰期由核本身决定，与温度、压强、化学状态、是否密封、是否稀释均无关。蒸发、密封、稀释只能改变放射性物质的分布与浓度，不能改变衰变快慢。故 A、B、C 均错，D 正确。

2．A 由 p-T 图，$a\to b$ 为一条斜率小于零的直线：温度 T 增大、压强 p 减小。由理想气体状态方程 $pV=nRT$ 得 $V=nRT/p$，T 增大而 p 减小，故 V 一直增大。选 A。

3．D 加速到 72 km/h＝20 m/s 所需时间 $t_1=v/a=20/4\ \text{s}=5\ \text{s}$，A 错。29.8 km 是大桥全长，为路程而非位移，B 错。80 km/h 是支线的限速，指瞬时速度的最大值，不是平均速度，C 错。加速阶段位移 $x_1=v^2/(2a)=400/8\ \text{m}=50\ \text{m}$，余下 9750 m 匀速，$t_2=9750/20\ \text{s}=487.5\ \text{s}$，总时间约 $492.5\ \text{s}\approx 8.2\ \text{min}<9\ \text{min}$，D 正确。

4．C 运动员离台后做平抛运动，只受重力，加速度恒为 g、方向竖直向下。速度大小变化量 $\Delta v=|\mathbf{v}_2|-|\mathbf{v}_1|$ 并不等于 $g\Delta t$（速度矢量变化量才是），相同时间内速度大小的变化量不相等，A 错。速度方向逐渐向下偏转，与斜面（倾角 θ 固定）的夹角先减小后反向增大，并非一直变大，B 错。加速度方向始终竖直向下，速度方向与竖直方向的夹角越来越小，故速度方向与加速度方向的夹角越来越小，C 正确。重力功率 $P=mgv_y$，v_y 不断增大，P 增大，D 错。

5．B 飞船绕地做匀速圆周运动：$GMm/(R+h)^2=m(2\pi/T)^2(R+h)$，又地面处 $GM=gR^2$，两式联立可解出地球半径 R，B 正确。飞船质量在方程中约去，无法且无需求得，A 错。万有引力需飞船质量，C 错。D 错。

6．B 重力做功 800 J，重力势能减少 800 J，C 错。克服阻力做功 200 J，阻力做负功 200 J。由动能定理 $\Delta E_k=800\ \text{J}-200\ \text{J}=600\ \text{J}$，动能增加 600 J，B 正确、A 错。机械能变化等于除重力外其他力做功，即 −200 J，机械能减少 200 J，D 错。

7．D 设正方体边长 a，由 MP、MN 及几何关系可求得入射角 θ 与折射角 r 的正弦值，从而算出折射率 $n=\sin\theta/\sin r$，A 错。光从空气进入冰块，频率不变，波速与波长变小，B 错。光在 AB 边由冰射向空气，入射角等于 r，且 $r<\theta$；减小 θ 时 r 也减小，更不易达到临界角，C 错。因 $r<$ 临界角 C（$\sin C=1/n$，而 $\sin r=\sin\theta/n<1/n$），无论怎样改变 θ，在 AB 边都不会发生全反射

，D 正确。

二、多项选择题

8．ABD P 正常发光：$U_P=\sqrt{(P_P R)}=\sqrt{(0.1\times10)}\ \mathrm{V}=1\ \mathrm{V}$，$I_P=0.1\ \mathrm{A}$。副线圈电压 $U_2=1\ \mathrm{V}$，故 $n_1:n_2=U_1:U_2=5:1$，A 正确。由 $I_1n_1=I_2n_2$ 得副线圈总电流 $I_2=0.5\ \mathrm{A}$，Q 中电流 $I_Q=0.5\ \mathrm{A}-0.1\ \mathrm{A}=0.4\ \mathrm{A}$，B 正确、C 错。理想变压器副线圈电压由匝数比与电源电压决定，Q 断路后 U_2 仍为 1 V，P 亮度不变，D 正确。

9．AC 磁感应强度方向垂直纸面向下且逐渐增大，穿过回路的磁通量向下增大，由楞次定律知感应电流的磁场向上，感应电流方向（自上而下看为逆时针）保持不变，A 正确。由 $E=\Delta\Phi/\Delta t=S\Delta B/\Delta t$，$B$-$t$ 图线斜率逐渐减小，感应电动势与感应电流逐渐减小，B 错。安培力 $F=BIL$，B 增大而 I 减小，二者乘积可能保持不变，C 正确。金属棒静止，所受静摩擦力与安培力等大反向；安培力方向由电流方向与磁场方向决定，电流方向不变、磁场方向不变，安培力方向不变，但题中未给出具体绕向，不能断定摩擦力“始终水平向左”，D 错。

10．BC 设男孩、女孩拉力分别为 T_1、T_2，与竖直方向夹角为 $\alpha_1<\alpha_2$。水平方向：$T_1\sin\alpha_1=T_2\sin\alpha_2$；因 $\sin\alpha_1<\sin\alpha_2$，故 $T_1>T_2$，B 正确。竖直方向两拉力的竖直分量之和等于水桶重力，而拉力大小之和大于其竖直分量之和，A 错。两小孩所受地面摩擦力大小分别等于其拉力的水平分量，二者相等，C 正确。小孩对地面压力等于自身重力减去拉力的竖直分量，两人重力未知，压力不一定相等，D 错。

三、实验题

11．（1）相等（两次挡光时间相同，说明滑块做匀速直线运动，导轨已调水平）。

（2）L/t_1；$L/t_1+L/t_1'$。

（3）$\frac{t_1t_1'(t_2+t_2')}{t_2t_2'(t_1+t_1')}$。以滑块 1 碰前速度方向为正，碰前总动量 $m_1L/t_1-m_2L/t_2$，碰后总动量 $-m_1L/t_1'+m_2L/t_2'$，由动量守恒整理即得。

12．（1）S_2 置 1 时，$E=I(R+R_0+r)$，得 $1/I=R/E+(R_0+r)/E$。故斜率 $k=1/E$，截距 $b=(R_0+r)/E$，从而 $E=1/k$，$r=b/k-R_0$。若电流表内阻不可忽略，它相当于串在 r 上，图线斜率不变而截距变大，故电动势测量值相等、内阻测量值偏大。

（2）指针半偏即 $I=I_g/2$。由闭合电路欧姆定律 $E=(I_g/2)(R_x+R_0+r)$，得 $R_x=2E/I_g-R_0-r=2/(kI_g)-b/k$。

四、解答题

13．（1）由图甲得波长 $\lambda=3.0\times10^{-4}\ \mathrm{m}$，故 $v=\lambda f=3.0\times10^{-4}\times5\times10^{6}\ \mathrm{m/s}=1.5\times10^{3}\ \mathrm{m/s}$。

（2）$x=1.5\times10^{-4}\ \mathrm{m}=\lambda/2$ 处质点此时位于平衡位置，因波沿 $+x$ 方向传播，该质点将向上（$+y$）运动。振动周期 $T=\lambda/v=2.0\times10^{-7}\ \mathrm{s}$，其振动图像为从平衡位置向上起振的正弦曲线，一个周期内依次经过 0、$+A$、0、$-A$、0。

（3）两信号的时间差对应超声波在病变部分两界面间往返的时间：$2s=v\Delta t$，故 $s=v\Delta t/2=1.5\times10^{3}\times20\times10^{-6}/2\ \mathrm{m}=1.5\times10^{-2}\ \mathrm{m}=1.5\ \mathrm{cm}$。

14．（1）只有磁场时，粒子做匀速圆周运动，半径 $R=mv_0/(qB)$。粒子沿中轴线射入、从板右端离开，偏转角 θ 等于圆弧所对圆心角，由几何关系 $L=R\sin\theta$，得 $R=L/\sin\theta$，故 $v_0=qBL/(m\sin\theta)$。

（2）加上电压 U 后粒子不偏转，说明洛伦兹力与电场力平衡：$qv_0B=qU/d$，即 $v_0=U/(Bd)$。与（1）结果联立：$qBL/(m\sin\theta)=U/(Bd)$，解得 $\dfrac{q}{m}=\dfrac{U\sin\theta}{B^2dL}$。

15．（1）A 从 N 到 O 做匀加速运动，加速度 $a=qE/m=g/2$，位移 kL。由 $v^2=2a(kL)$ 得 $v_1=\sqrt{(g\cdot kL)}$。

（2）两滑块质量相等且发生弹性碰撞，碰后交换速度：A 静止于 O，B 以 $v_1=\sqrt{(gkL)}$ 向右匀速运动。此后 A 又从静止开始以 $a=g/2$ 向右加速，到达 M 时速度最大，为 $v_m=\sqrt{(2a\cdot L)}=\sqrt{(gL)}$。要发生第二次碰撞，$A$ 必须能追上 B，即 $v_m>v_1$，故 $k<1$。

（3）设碰后经时间 t 两滑块再次相遇。若 $k<1/4$，相遇点在 M 左侧，A 一直加速：$\tfrac{1}{2}at^2=v_1t$，得 $t=2v_1/a=4\sqrt{(kL/g)}$。若 $1/4\leqslant k<1$，A 到达 M 时 B 已在 M 右侧，之后两者均匀速，A 用时 $t_1=\sqrt{(2L/a)}=2\sqrt{(L/g)}$ 到 M，此时二者间距为 $L(2\sqrt{k}-1)$，相对速度 $\sqrt{(gL)}(1-\sqrt{k})$，故总时间 $t=2\sqrt{(L/g)}+\dfrac{L(2\sqrt{k}-1)}{\sqrt{gL}(1-\sqrt{k})}$。

说明：本套答案与解析为站点自编，其中第 8 题多选按 ABD、第 9 题按 AC、第 10 题按 BC 给出；第 11(3)、12(2)、15(3) 的表达式为推导结果，供复核。