

## 华大新高考联盟 2022 年名校高考押题卷

## 物理参考答案和评分标准

## 1.【答案】C

【解析】做匀速圆周运动的物体,其速度大小不变,加速度大小不变但方向改变,A 错误。做简谐运动的物体,其所受的合外力不一定等于回复力,例如单摆,B 错误。物体动量的变化率即为合外力,C 正确。做曲线运动的物体,其速度与加速度的夹角可能保持不变,例如匀速圆周运动,D 错误。

## 2.【答案】A

【解析】拖把保持静止,拖把头所受合外力一定为 0,A 正确。 $\theta$  足够小时,可能出现“摩擦自锁”的情况,即无论怎样增大推力都无法推动拖把,B 错误。匀速运动的物体所受合外力一定为 0,C 错误。设拖杆与竖直方向的夹角为  $\theta$ ,外力为  $F$ ,摩擦力为  $F_f$ ,支持力为  $F_N$ ,由平衡条件可知  $F_N = mg + F \cos \theta$ ,  $F \sin \theta = F_f$ ,  $F_f = \mu F_N$ ,联立可解得,  $F_f = \frac{\mu mg}{1 - \mu \cot \theta}$ ,D 错误。

## 3.【答案】B

【解析】根据质量数和电荷数守恒可知,X 是  ${}^4_2\text{He}$ ,A 错误,B 正确。该核反应是比结合能较小的原子核变成了比结合能较大的原子核,对外释放能量,C 错误。目前我国正在供电的核电站的主要反应原理是重核裂变,D 错误。

## 4.【答案】D

【解析】 $Q_1$  带正电, $Q_2$  带负电,其中  $Q_2$  带的电荷量更少,A 错误。 $x_0$  处电势为 0,但电场强度不为 0,试探电荷不可能在此处保持静止,B 错误。 $x_2$  处电场强度为 0,试探电荷若无初速度则会静止在此处,C 错误。 $x_0$  处电势为 0, $x_2$  处电场强度为 0,由点电荷的电势分布公式和电场强度分布公式可算出 D 正确。

## 5.【答案】C

【解析】爆炸的过程中系统机械能增加,因此系统机械能不守恒,A 错误。爆炸后,A、B 下落的过程中重力做正功,A、B 落地时的总动能为爆炸过程释放的能量加下落过程重力做的正功,B 错误。爆炸后,A 的水平初速度为  $2v_0$ ,B 的水平初速度为  $\frac{1}{2}v_0$ ;A 落地时的速度大小为  $\sqrt{5}v_0$ ,B 落地时的速度大小为  $\frac{\sqrt{5}}{2}v_0$ ,C 正确,D 错误。

## 6.【答案】A

【解析】减小光照强度,光敏电阻  $R_2$  的阻值增大,因此电压表的示数增大,电流表的示数变小, $R_2$  消耗的功率可能变小,A 正确。从图示位置开始计时,线圈转动时产生的感应电动势的瞬时值表达式为  $e = NBS\omega \cos(\omega t)$ ,B 错误。开关 S 处于闭合状态时,将  $R_2$  用黑纸包裹, $R_2$  的电功率为  $\frac{N^2 B^2 S^2 \omega^2}{k^2 R}$ ,C 错误。根据题干和 D 项所述,可算出  $U_1 : U_2 = k^2 : (k^2 + 1)$ ,D 错误。

## 7.【答案】C

【解析】两列波的频率相同、相位差恒定,可形成稳定的干涉,A 错误。波长  $\lambda = rT = 1 \text{ m}$ ,A 点到两波源的路程差  $\Delta S = \sqrt{6^2 + 8^2} \text{ m} - 8 \text{ m} = 2 \text{ m} = 2\lambda$ ,又两波源起振方向相反,故 A 点是振动减弱点,振幅为 2 m,B 错误。A、B 两点均为振动减弱点,两波源到 A 点的波程差为  $2\lambda$ ,两波源到 B 点的波程差为  $\lambda$ ,因此 A、B 连线上有一个波程差为  $\frac{3}{2}\lambda$  的点,该点振动增强,C 正确。两波源连线上有 11 个振动减弱点,但它们的振幅为 2 m,位移在 0 到 2 m 之间变化,D 错误。

## 8.【答案】AC

【解析】由题中所给信息可知墓地轨道半径、同步轨道半径,根据常识可知同步轨道周期与地球自转周期相同,用开普勒第三定律即可估算已失效的北斗 2 号在墓地轨道的运行周期,A 正确。根据开普勒第三定律可估算转移轨道的周期略大于同步卫星的周期且比较接近,B 错误。仅受万有引力的情况下,通过不同轨道经过同一点时受力情况完全相同,加速度相同,C 正确。在 Q 点脱离地球引力束缚所需的初速度比第二宇宙速度小,D 错误。

9. 【答案】BC

【解析】为使小球能从 A 点飞出,须满足  $v_A > 0$ ,根据机械能守恒可求得:初速度应满足  $v_0 > \sqrt{2gR}$ ,因此 A 错误,B 正确。为使小球从 A 点水平飞出后能返回 B 点,要求小球在 A 点的平抛初速度为  $v_A = \sqrt{\frac{gR}{2}}$ ,可以求出小球在 B 点的初速度应为  $v_0 = \sqrt{\frac{5gR}{2}}$ ,因此 C 正确,D 错误。

10. 【答案】BCD

【解析】A 与弹簧分离之前,A 与 B 的加速度之比为 2 : 1,A 错误。A、B 运动过程中,二者相对静止时,弹性势能最大,B 固定,则 A 速度减小为 0 时弹性势能最大,根据动量守恒及机械能守恒,可得 B 正确。系统总机械能不可能增加,因此碰后最大弹性势能不可能大于  $\frac{1}{2}mv_0^2$ ,C 正确。当弹簧恢复原长时与挡板碰撞,可得 A、B 系统向右的最大动量,当二者共速时,获得最大动能,此时弹性势能最小,这个最小值为  $\frac{1}{27}mv_0^2$ ,故 D 正确。

11. 【答案】ACD

【解析】若初速度  $v = \frac{E}{B}$ ,电场力与洛伦兹力平衡,则粒子恰好能做匀速直线运动,A 正确。当粒子离  $x$  轴最远时,速度可能达到最大,也可能达到最小,B 错误。若初速度  $v \neq \frac{E}{B}$ ,粒子的运动规律表现出周期性,可分解为两个分运动,即向右的匀速运动和圆周运动,每经历圆周运动的一个周期,粒子将返回  $x$  轴一次,C 正确。设任意时刻,粒子在  $y$  方向的速度分量为  $v_y$ ,在  $x$  方向的速度分量为  $v_x$ ,在一小段时间  $\Delta t$  内,粒子在  $y$  方向的位移为  $\Delta y$ ,由动量定理可知  $qv_y B \Delta t = m \Delta v_x$ ,即  $qB \Delta y = m \Delta v_x$ ,对这个等式求和即可知  $v_x = \frac{qB}{m}h$ ,D 正确。

12. 【答案】(1)11.40(2分) (2) $\frac{1}{y}$ (2分) (3) $\frac{mgs^2}{4k}$ (2分)

【解析】(1)11.40 (2分)

(2)钢球下落过程中,合力的功  $W = FL$ ;钢球以获得的速度  $v_0$  离开水平面后做平抛运动,水平方向  $s = v_0 t$ ,竖直方向  $y = \frac{1}{2}gt^2$ ,可得  $v_0^2 = \frac{gs^2}{2y}$ ;

若作出的  $L - \frac{1}{y}$  图像是一条直线,则说明  $W \propto v_0^2$ ; (2分)

(3)根据动能定理有  $FL = \frac{1}{2}mv_0^2$ ,可得  $L = \frac{mgs^2}{4F} \cdot \frac{1}{y}$ ;其中斜率  $k = \frac{mgs^2}{4F}$ ,

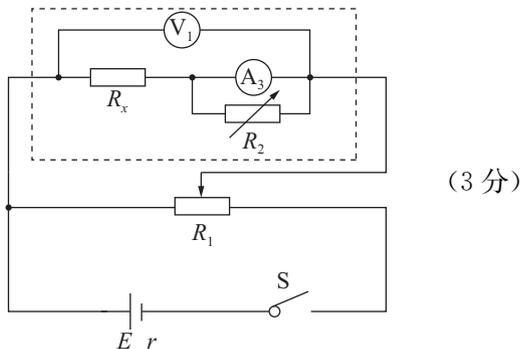
可得  $F = \frac{mgs^2}{4k}$ 。(2分)

13. 【答案】(1) $\frac{4h}{\pi D^2} \cdot \frac{R-R'}{RR'}$ (3分) (2)D、E、H(2分);电路图如下图所示(3分) (3)线性函数关系(2分,填“一次函数关系”也给分)

【解析】(1)根据电阻定律,食盐溶液的电阻值  $R_0 = \rho \frac{h}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2} = \frac{4h}{\sigma \pi D^2}$ ;

由串并联关系  $R' = \frac{R_0 R}{R_0 + R}$ , 可得  $\sigma = \frac{4h}{\pi D^2} \cdot \frac{R - R'}{RR'}$ . (3分)

(2) 测量时通过待测电阻的电流约 3 mA, 选择电流表  $A_1$ 、 $A_2$  会因量程过大无法测量, 因此需要将电流表  $A_3$  和电阻箱  $R_2$  并联扩大电流表量程, 测量电压选择电压表  $V_1$  即可, 因此选择 D、E、H。 (2分)



(3) 由表格中的数据可知,  $w$  和  $\rho$  的乘积在变化, 且  $\frac{\Delta\sigma}{\Delta w}$  几乎不变, 因此  $w$  和  $\sigma$  成线性函数关系。 (2分)

14. 【答案】(1) 5 cm, 水平向左 (5分) (2) 700 K (5分)

【解析】(1) 对于 A 内的气体,

$$p_A = 1 \times 10^5 \text{ Pa}, V_A = 15 \text{ S}; p'_A = p_0 + \frac{F}{S} = 1.5 \times 10^5 \text{ Pa}; \quad (1 \text{ 分})$$

从初始状态到活塞 a 回到原来位置的过程中, 由玻意耳定律可得

$$p_A V_A = p'_A V'_A, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } V'_A = 10 \text{ S}, \quad (2 \text{ 分})$$

即 A 内的气体长度  $l'_A = 10 \text{ cm}$ , 说明当活塞 a 回到原来的位置时, 活塞 b 位于初始位置左侧 5 cm 处。 (1分)

(2) 对于 B 内的气体,

$$p_B = 1 \times 10^5 \text{ Pa}, V_B = 15 \text{ S}, T_B = 300 \text{ K},$$

$$p'_B = p'_A + \frac{k \Delta x}{S} = 1.75 \times 10^5 \text{ Pa}, V'_B = 20 \text{ S}; \quad (2 \text{ 分})$$

从初始状态到活塞 a 回到原来位置的过程中, 由理想气体状态方程可得

$$\frac{p_B V_B}{T_B} = \frac{p'_B V'_B}{T'_B}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T'_B = 700 \text{ K}. \quad (2 \text{ 分})$$

15. 【答案】(1) 0.5 (2分) (2) 2 J (6分) (3) 17 J (6分)

【解析】(1) 如题图乙所示, 设  $F_1 = 5 \text{ N}$ ,  $F_2 = 6 \text{ N}$ ; 设滑块与水平面间的动摩擦因数为  $\mu$ , 在线圈进磁场之前, 滑块做匀速运动, 由平衡条件可知  $F_1 = \mu Mg$ , (1分)

$$\text{解得 } \mu = 0.5. \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设匀强磁场的磁感应强度为  $B$ ,

$$\text{在线圈刚进入磁场时, 切割磁场线产生的感应电动势 } E = Bxv, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{回路中的感应电流 } I = \frac{E}{R} = \frac{Bxv}{\lambda(2L_1 + 2L_2)}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{线圈所受安培力 } F_{\text{安}} = BIlx,$$

$$\text{所以 } F_{\text{安}} = \frac{B^2 x^2 v}{\lambda(2L_1 + 2L_2)}. \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{因滑块是匀速运动的, 由平衡条件可知 } F_2 = \mu Mg + \frac{B^2 x^2 v}{\lambda(2L_1 + 2L_2)}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$B = 2 \text{ T}, \quad (1 \text{ 分})$$

线圈进入磁场过程中产生的焦耳热  $Q=I^2Rt$ ,

$$\text{所以 } Q=\frac{B^2x^2vL_1}{\lambda(2L_1+2L_2)}=2\text{ J.} \quad (1\text{ 分})$$

(3)在  $0\sim 1\text{ s}$  时间内  $W_1=F_1\cdot(vt)$ ,

$$\text{所以 } W_1=3\text{ J.} \quad (1\text{ 分})$$

线圈进入磁场过程中,线圈中的电流大小不变,设线圈进入磁场长度为  $s$ ,

$$\text{则 } F=\mu(Mg+BI_s)+BIx. \quad (2\text{ 分})$$

$F$  随线圈进入磁场的长度呈线性变化,

$$\text{当线圈 } ad \text{ 边刚好进入磁场时,有 } F_3=\mu(Mg+BIL_1)+BIx=8\text{ N,} \quad (1\text{ 分})$$

$$W_2=\frac{F_2+F_3}{2}L_1=14\text{ J,} \quad (1\text{ 分})$$

$$W_{\text{总}}=W_1+W_2=17\text{ J.} \quad (1\text{ 分})$$

16.【答案】(1)0.375 m/s(5分) (2) $\frac{3}{4}$ (4分) (3)14.3 m/s(7分,答 $\sqrt{204}$  m/s或 $2\sqrt{51}$  m/s也给分)

【解析】(1)设第1个滑环运动到细线绷紧之前瞬间的速度大小为  $v_1$ ,

细线绷紧后瞬间第1、2个滑环的速度为  $v'_1$ ,由动能定理可知

$$-\mu mgl=\frac{1}{2}mv_1^2-\frac{1}{2}mv_0^2; \quad (2\text{ 分})$$

$$\text{细线绷紧过程中, } mv_1=2mv'_1, \quad (2\text{ 分})$$

$$v'_1=\frac{3}{8}\text{ m/s}=0.375\text{ m/s.} \quad (1\text{ 分})$$

(2)设第3个滑环运动到细线绷紧之前瞬间的速度大小为  $v_3$ ,

细线绷紧后瞬间第4个滑环的速度为  $v'_3$ ,由动量守恒定律可知

$$3mv_3=4mv'_3, \quad (2\text{ 分})$$

$$\frac{E'_{k3}}{E_{k3}}=\frac{\frac{1}{2}(4m)v_3'^2}{\frac{1}{2}(3m)v_3^2}=\frac{3}{4}. \quad (2\text{ 分})$$

(3)第1个滑环向左运动至细线被拉直的过程中,有  $-\mu mgl=E_{k1}-E_{k0}$ ;

第2个滑环向左运动至细线被拉直的过程中,有  $-\mu\cdot 2mgl=E_{k2}-\frac{1}{2}E_{k1}$ ,

变形可得  $-\mu\cdot 2^2mgl=2E_{k2}-E_{k1}$ ;

第3个滑环向左运动至细线被拉直的过程中,有  $-\mu\cdot 3mgl=E_{k3}-\frac{2}{3}E_{k2}$ ,

变形可得  $-\mu\cdot 3^2mgl=3E_{k3}-2E_{k2}$ ;

第4个滑环向左运动至细线被拉直的过程中,有  $-\mu\cdot 4mgl=E_{k4}-\frac{3}{4}E_{k3}$ ,

变形可得  $-\mu\cdot 4^2mgl=4E_{k4}-3E_{k3}$ ;

.....

第8个滑环向左运动至细线被拉直的过程中,有  $-\mu\cdot 8mgl=E_{k8}-\frac{7}{8}E_{k7}$ ,

变形可得  $-\mu\cdot 8^2mgl=8E_{k8}-7E_{k7}$ . (4分)

要让所有细线均被拉直,有  $E_{k8}\geq 0$ ,

联立有:  $-\mu mgl\cdot (1^2+2^2+3^2+4^2+\dots+8^2)=8E_{k8}-E_{k0}<0$ ,

$$\frac{1}{2}mv_0^2\geq\mu mgl\cdot (1^2+2^2+3^2+4^2+\dots+8^2), \quad (2\text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0\geq\sqrt{204}\text{ m/s}\approx 14.3\text{ m/s.} \quad (1\text{ 分})$$