

## 雅礼中学 2023 届高三月考试卷(八)

### 物理参考答案

一、单选题(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)

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	D	C	C	C	C	A	B

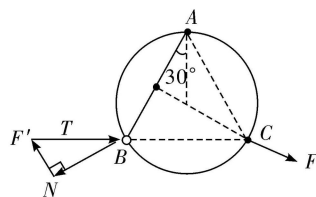
1. D 【解析】根据  $\frac{pV}{T} = C$ , 可得  $V = \frac{C}{p}T$ , 则从 A 到 B 气体压强不变, 选项 A 错误; 从 A 到 B 气体温度升高, 则分子平均动能变大, 内能变大, 选项 B 错误; 从 A 到 B 气体体积变大, 则气体对外界做功, 选项 C 错误; 根据热力学第一定律可知, 气体对外界做功,  $W < 0$ ; 内能变大, 则  $\Delta U > 0$ , 则  $Q - \Delta U = -W > 0$ , 则气体从外界吸收的热量大于其增加的内能, 选项 D 正确。故选 D。

2. C 【解析】三角形所在平面与匀强电场的电场线平行, F 为 AC 边的中点, 则 F 点电势为  $\varphi_F = \frac{\varphi_A + \varphi_C}{2} = \frac{2+6}{2} \text{ V} = 4 \text{ V}$ , F 点电势与 B 点电势相等, 所以 BF 为等势线, 所以 O 点电势为 4 V, 故 A 错误; 场强方向垂直于等势线 BF, 场强大小为  $E = \frac{U}{d} = \frac{U_{CA}}{L} = \frac{6-2}{5 \times 10^{-2}} \text{ V/m} = 80 \text{ V/m}$ , 方向由 C 指向 A, 故 B 错误; E 点电势为  $\varphi_E = \frac{\varphi_B + \varphi_C}{2} = 5 \text{ V}$ ; 将电子由 E 点移到 F 点, 电势降低 1 V, 故电子的电势能增加了 1 eV, 故 C 正确; 过圆心 O, 作平行于 AC 的电场线, 相交于内切圆上的两点分别为圆上电势最高点和最低点, 故三角形 ABC 内切圆的圆周上电势最低的点不是 D 点, 故 D 错误。故选 C。

3. C 【解析】带电粒子要打到胶片上的 Q 点, 根据磁场方向和左手定则可知, 带电粒子需要带正电, 在加速电场能够加速, 所以极板 M 比极板 N 的电势高, 故 A 项正确, 不符合题意; 带电粒子在加速电场做匀加速直线运动, 有  $qU = \frac{1}{2}mv^2$ , 带电粒子在静电分析中做匀速圆周运动, 有  $qE = m\frac{v^2}{R}$ , 解得  $U = \frac{ER}{2}$ , 故 B 项正确, 不符合题意; 若一群粒子从静止开始经过上述过程都落在胶片上同一点, 即半径相同, 根据洛伦兹力提供向心力, 有  $qvB = m\frac{v^2}{r}$ , 由之前的分析有  $qU = \frac{1}{2}mv^2$ , 解得  $r = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2Um}{q}}$ ; 由上述分析可知, 带电粒子若打在同一点上, 则带电粒子的比荷相同; 带电粒子在磁场中轨迹圆的直径为  $PQ = 2r = \frac{2}{B}\sqrt{\frac{2Um}{q}}$ , 故 C 错误, 符合题意, D 正确, 不符合题意。故选 C。

4. C 【解析】当弹簧固定时, 当弹簧压缩量最大时, 弹性势能最大, 物体 A 的动能转化为弹簧的弹性势能, 根据系统的机械能守恒得弹簧被压缩过程中最大的弹性势能等于 A 的初动能, 设 A 的质量为  $m_A$ , 即有  $E_{pm} = \frac{1}{2}m_A v_0^2$ , 当弹簧一端连接另一质量为  $m$  的物体 B 时, A 与弹簧相互作用的过程中 B 将向右运动, A、B 速度相等时, 弹簧的弹性势能最大, 选取 A 的初速度的方向为正方向, 由动量守恒定律得  $m_A \cdot 2v_0 = (m + m_A)v$ , 由机械能守恒定律得  $E_{pm} = \frac{1}{2}m_A(2v_0)^2 - \frac{1}{2}(m_A + m)v^2$ , 联立得  $m_A = 3m$ ,  $E_{pm} = \frac{3}{2}mv_0^2$ , 故 AB 错误, C 正确; 弹簧重新恢复原长时, 由动量守恒定律得  $m_A \cdot 2v_0 = m_A v_1 + m v_2$ , 由机械能守恒定律得  $\frac{1}{2}m_A(2v_0)^2 = \frac{1}{2}m_A v_1^2 + \frac{1}{2}m v_2^2$ , 物体 B 的动量大小为  $p_B = m v_2$ , 解得  $p_B = 3m v_0$ , 选项 D 错误。故选 C。

5. C 【解析】设橡皮条的拉力大小为  $T$ , 对 C 有  $2T \cos 30^\circ = F$ , 可知  $T = \frac{\sqrt{3}}{3}F$ , 若  $F'$  沿水平方向, 小环只受橡皮条的拉力和  $F'$ , 由平衡条件知  $F' = T = \frac{\sqrt{3}}{3}F$ , A 错误; 若  $F'$  沿竖直方向, 则有  $F' = T \tan 30^\circ = \frac{1}{3}F$ , B 错误; 作出小环的受力图, 如图所示由几何知识知, 当  $F' \perp N$  时,  $F'$  有最小值, 且最小值为  $F'_{\min} = T \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{6}F$ , C 正确; 根据平行四边形定则可知  $F'$  无最大值, D 错误。故选 C。



6. A 【解析】金属框在恒力  $F$  作用下向右加速,由右手定则可知,  $bc$  边产生的感应电流从  $c$  流向  $b$ ,由左手定则可知,导体棒受到向右的安培力作用,导体棒向右做加速运动,设金属框的加速度为  $a_1$ ,导体棒的加速度为  $a_2$ ,设金属框的速度为  $v_1$ ,导体棒的速度为  $v_2$ ,设导体棒的电阻为  $R$ ,回路的感应电流  $I = \frac{BLv_1 - BLv_2}{R}$ ,设金属框的质量为  $M$ ,导体棒的质量为  $m$ ,对金属框,由牛顿第二定律得  $F - BIL = Ma_1$ ,对导体棒  $MN$ ,由牛顿第二定律得  $BIL = ma_2$ ,金属框与导体棒都做初速度为零的加速运动,  $v_1, v_2$  都变大,  $a_1$  从  $\frac{F}{M}$  开始减小,导体棒的加速度  $a_2$  从 0 开始增大,当金属框与导体棒的加速度相等时,即  $a_1 = a_2 = a$ ,解得  $F = (M+m)a$ ,加速度保持不变,回路感应电流  $I = \frac{mF}{(M+m)BL} = \frac{BL(v_1 - v_2)}{R} = \frac{BL\Delta v}{R}$ ,此后金属框与导体棒的速度差  $\Delta v$  保持不变,感应电流不变,两端电压  $U_{MN}$  不变且不为 0,导体棒所受到的安培力不变,加速度不变,金属框与导体棒以相等的加速度做匀加速直线运动,故 A 正确,BCD 错误。故选 A。

7. B 【解析】由图可知,在 0.03 s 的前后,原线圈中的电流不变化,则副线圈中没有感应电流,所以通过电阻  $R_1$  的瞬时电流为 0,故 A 错误;设电流表的示数为  $I_1$ ,则有  $I_1^2 R T = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 R \cdot \frac{T}{2} + (\sqrt{2})^2 R \cdot \frac{T}{2}$ ,求得  $I_1 = \frac{\sqrt{6}}{2}$  A,故 B 正确;原线圈中电流只有交流部分电流才能输出到副线圈中,故副线圈中电流交流部分的电流最大值为  $2\sqrt{2}$  A;设副线圈交流电的有效值为  $I_2$ ,则  $I_2^2 R T = \left(\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2 R \cdot \frac{T}{2}$ ,求得  $I_2 = \sqrt{2}$  A,因此电压表的示数为  $U = I_2 R_2 = 10\sqrt{2}$  V,故 C 错误;在 0~0.04 s 内,电阻  $R_1$  产生的焦耳热为  $Q = I_1^2 R_1 t = (\sqrt{2})^2 \times 3 \times 0.04$  J = 0.24 J,故 D 错误。

二、多选题(本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分,在每小题给出的四个选项中,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	8	9	10	11
答案	AD	BD	ABC	BCD

8. AD 【解析】在 10~30 s 建筑材料匀速上升,则动能不变,重力势能增加,则机械能增加,选项 A 正确;36 s 时加速度没有改变方向,只是速度改变方向,此时建筑材料离地面的距离最大,选项 BC 错误;30~36 s 建筑材料做匀减速运动,则塔吊的拉力不变,速度减小,根据  $P = Fv$  可知塔吊拉力的功率逐渐减小,选项 D 正确。故选 AD。

9. BD 【解析】卫星绕地球做圆周运动过程中万有引力提供向心力  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ ,解得  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ,故轨道半径缓慢减小时,运行速度变大,A 错误;由  $G \frac{Mm}{r^2} = m r \frac{4\pi^2}{T^2}$ ,可得  $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ,故轨道半径减小,运行周期变短,B 正确;由  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ,  $E_k = \frac{1}{2} m v^2$ ,可得返回舱运行时的动能为  $E_k = \frac{GMm}{2r}$ ,故返回舱在两个轨道的动能分别为  $E_{k1} = \frac{GMm}{2R_1}$ ,  $E_{k2} = \frac{GMm}{2R_2}$ ,由  $E_p = -\frac{GMm}{r}$  可得,返回舱在两轨道的势能分别为  $E_{p1} = -\frac{GMm}{R_1}$ ,  $E_{p2} = -\frac{GMm}{R_2}$ ,故返回舱缓慢下降阶段与稀薄空气摩擦产生的热量为  $Q = (E_{k1} + E_{p1}) - (E_{k2} + E_{p2})$ ,代入数据可得  $Q = \frac{GMm}{2} \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}\right)$ ,C 错误,D 正确。故选 BD。

10. ABC 【解析】施加电场前,物体 B 应受重力、传送带的支持力、轻绳上拉力、沿传送带向上的滑动摩擦力,则沿传送带方向上应有  $mgsin\theta = \mu mgcos\theta + T$ ,解得  $T = \frac{1}{5} mg$ ,对物体 A 受力分析可知  $T = F_{\#} = kx$ ,解得  $x = \frac{mg}{5k}$ ,故 A 正确;施加电场瞬间,对 A、B 整体受力分析,由牛顿第二定律可得  $mgsin\theta + Eq - \mu mgcos\theta - F_{\#} = 2ma$ ,可解得  $a = \frac{3}{10} g$ ,故 B 正确;物体 B 获得第一次最大速度时,物体 A、B 的加速度均为 0,则有  $mgsin\theta + Eq - \mu mgcos\theta - F_{\#}' = 0$ ,可得  $F_{\#}' = \frac{4}{5} mg = kx'$ ,由此可知弹簧伸长量的变化量(也即物体 B 下滑位移)为  $\Delta x = x' - x = \frac{3mg}{5k}$ ,根据功能关系可知,系统电势能的减少量  $|\Delta E| = W_{\#} = Eq \cdot \Delta x = \frac{3}{5} mg \times \frac{3mg}{5k} = \frac{9m^2 g^2}{25k}$ ,故 C 正确;从物体 B 开始运动到第一次获得最大速度的过程中,根据能量守恒定律有  $\frac{1}{2} \times 2mv^2 + \Delta E_{\#} + \mu mgcos\theta \cdot \Delta x = mgsin\theta \cdot \Delta x + Eq \cdot \Delta x$ ,其中  $\Delta E_{\#} = \frac{kx + kx'}{2} \cdot \Delta x = \frac{3m^2 g^2}{10k}$ ,联立解得  $v = \frac{3g\sqrt{2km}}{10k}$ ,故 D 错误。故选 ABC。

11. BCD **【解析】**由于电场力做功,故小球的机械能不守恒,A 错误;重力和电场力的合力大小为 $\sqrt{2}$  N,方向与竖直方向的夹角为 $45^\circ$ 斜向左下方,小球由 O 点到 A 点,重力和电场力的合力做的功最多,在 A 点时的动能最大,速度最大,B 正确;小球做周期性运动,在 B 点时的速度为 0,C 正确;对小球由 O 点到 A 点的过程,由动能定理得 $\sqrt{2}mgl = \frac{1}{2}mv^2$ ,沿 OB 方向建立 x 轴,垂直 OB 方向建立 y 轴,在 x 方向上由动量定理得 $qv_1B_1\Delta t = m\Delta v$ ,累计求和,则有 $qB_1l = mv$ ,得 $l = \frac{\sqrt{2}}{5}$  m,D 正确。

三、实验题(本题共 2 小题,共 15 分)

12. (6 分)(1)BD(2 分) (2)2.00(2 分) (3)0.40(2 分)

**【解析】**(1)图线不过原点且力 F 为零时小车加速度不为零,所以木板右端垫起的高度过大(即平衡摩擦力过度),故 B 正确,A 错误;图线末端发生了弯曲,是因为当砂桶和砂子的总质量 m 未远小于小车的质量 M 时,绳上拉力小于砂桶和砂子的总重力,故 D 正确,C 错误。故选 BD。

(2)相邻两计数点间还有 4 个点未画出,则相邻两计数点间时间间隔  $T=0.10$  s

小车运动的加速度

$$a = \frac{x_{CF} - x_{CC}}{(3T)^2} = \frac{(11.99 + 10.01 + 7.98 - 6.02 - 3.96 - 2.00) \times 10^{-2}}{0.3^2} \text{ m/s}^2 = 2.00 \text{ m/s}^2$$

(3)设细绳上的拉力为  $F_T$ ,对砂桶和砂子受力分析,由牛顿第二定律可得  $mg - F_T = ma$

对小车和砝码受力分析,由牛顿第二定律可得  $F_T = Ma$

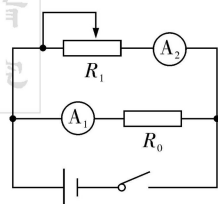
联立解得  $a = \frac{mg}{M+m}$

整理得  $\frac{1}{a} = \frac{1}{g} + \frac{M}{g} \cdot \frac{1}{m}$

由  $\frac{1}{a} - \frac{1}{m}$  关系图像可得  $\frac{M}{g} = \frac{0.5 - 0.1}{10 - 0}$

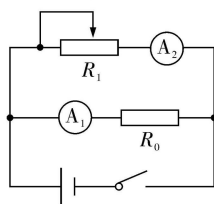
解得  $M = 0.40$  kg

13. (9 分)(1)C(2 分) (3 分)



- (2)1.48(1.46~1.50 均可)(2 分) 0.83(0.80~0.86 均可)(2 分)

**【解析】**(1)测量电阻常用伏安法,但提供的实验器材缺少电压表,可用已知内阻的电流表  $A_1$  与定值电阻器  $R_0$  串联后改装而成,改装成的电压表内阻为 1 k $\Omega$ ,量程为 3 V。由于电源内阻很小,测量时电流表  $A_2$  应采用外接法;为操作方便并减小误差,滑动变阻器应使用限流式接法,选择 20  $\Omega$  的  $R_1$  即可。电路图如图所示。



(2)根据闭合电路欧姆定律有

$$I_1(R_{A1} + R_0) = E - I_2 r$$

$$\text{即 } I_1 = \frac{E}{R_{A1} + R_0} - \frac{r}{R_{A1} + R_0} I_2$$

图线斜率为  $I_2$  的系数,则有

$$\frac{r}{R_{A1} + R_0} = \frac{(1.43 - 1.1) \times 10^{-3}}{0.45 - 0.05}$$

解得  $r = 0.83 \Omega$

延长图线与纵轴相交,读出纵截距即得电源电动势

$$E=1000I_1=1.48 \text{ V}$$

或取图线中的特殊坐标值(0.15 A,  $1.35 \times 10^{-3}$  A)代入第一式求得

$$E=I_1(R_{A1}+R_0)+I_2r=1.47 \text{ V}$$

四、计算题(本题共3小题,共37分)

14. (10分)  $AP = \frac{2\sqrt{3}}{3}a$

【解析】光线在P点折射,由折射定律有  $\frac{\sin i}{\sin r} = n$

由题可知  $i=60^\circ$

解得  $r=30^\circ$  ..... (2分)

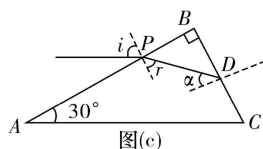
若光线从P点射入后直接射到D点,光路如答图(c)所示在D点的入射角  $\alpha=60^\circ$

在介质中的临界角为C,则有

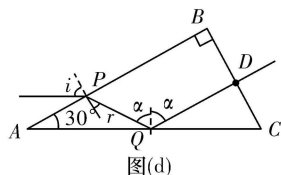
$$\sin C = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

而  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} > \sin C$

故在D点不能射出。 ..... (2分)



为能从D点射出,从P射入的光线经AC面反射即可,光路如答图(d)所示。 ..... (2分)



在P点,由折射定律解得  $r=30^\circ$ ,射到AC面上Q点,由几何关系知  $\alpha=60^\circ$ ,大于临界角C,在Q点全反射,反射角仍然为  $\alpha=60^\circ$ ,可得反射光线垂直于BC从D点射出。在 $\triangle QDC$ 中, $CD=a$ ,则  $QC=2a$ ,因D为BC的中点,则  $BC=2a$ ,在 $\triangle ABC$ 中

$$AC=4a$$

解得  $AQ=2a$  ..... (2分)

在 $\triangle APQ$ 中有  $2AP \cos 30^\circ = AQ$

代入AQ解得

$$AP = \frac{2\sqrt{3}}{3}a \text{ ..... (2分)}$$

15. (12分)(1)  $T = mg + m \frac{v^2}{l_1}$

(2)a. 见解析;b.  $\Delta E_k \geq \frac{5}{2} mgl_2 - mgl_1(1 - \cos \theta)$

【解析】(1)根据牛顿运动定律

$$T - mg = m \frac{v^2}{l_1} \text{ ..... (2分)}$$

解得  $T = mg + m \frac{v^2}{l_1} \text{ ..... (1分)}$

(2)a. 设人在最低点站起前后“摆球”的摆动速度大小分别为  $v_1, v_2$ ,根据功能关系得



$$mgl_1(1 - \cos \theta_1) = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$mgl_2(1 - \cos \theta_2) = \frac{1}{2}mv_2^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

已知  $v_1 = v_2$ , 得

$$mgl_1(1 - \cos \theta_1) = mgl_2(1 - \cos \theta_2)$$

因为  $l_1 > l_2$ , 得

$$\cos \theta_1 > \cos \theta_2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{所以 } \theta_2 > \theta_1 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

b. 设“摆球”由最大摆角  $\theta$  摆至最低点时动能为  $E_k$ , 根据功能关系得

$$E_k = mgl_1(1 - \cos \theta)$$

“摆球”在竖直平面内做完整的圆周运动, 通过最高点最小速度为  $v_m$ , 根据牛顿运动定律得

$$mg = m \frac{v_m^2}{l_2} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

“摆球”在竖直平面内做完整的圆周运动, 根据功能关系得

$$E_k + \Delta E_k \geq 2mgl_2 + \frac{1}{2}mv_m^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\text{得 } \Delta E_k \geq \frac{5}{2}mgl_2 - mgl_1(1 - \cos \theta) \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

16. (15分)(1)a.  $CBLv$ ; b. 匀加速直线运动,  $\sqrt{\frac{2mgx\sin\theta}{m+CB^2L^2}}$ ; (2)a. 简谐运动,  $\frac{2mgsin\theta}{k}$ ; b.  $\frac{CBLmgsin\theta}{\sqrt{k(m+CB^2L^2)}}$

**【解析】**(1)a. 金属棒不与弹簧连接, 速度为  $v$  时, 有感应电动势  $E = BLv$

由闭合电路欧姆定律

$$U = E - Ir = E = BLv \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

所以电容器所带的电量为

$$Q = CU = CBLv \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

b. 充电电流

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = CBL \frac{\Delta v}{\Delta t} = CBLa \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

由牛顿第二定律

$$mgsin\theta - BIL = ma \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

联立解得

$$a = \frac{mgsin\theta}{m + CB^2L^2} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

则加速度  $a$  不随时间变化, 金属棒做匀加速直线运动

$$v = \sqrt{2ax} = \sqrt{\frac{2mgx\sin\theta}{m + CB^2L^2}} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(2)a. 金属棒与弹簧连接时, 设下滑位移  $x_1$  时, 速度为  $v_1$ , 则

$$Q = CBLv_1$$

$$I_1 = CBLa_1 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

由牛顿第二定律

$$mgsin\theta - kx_1 - BI_1L = ma_1 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{联立解得 } a_1 = \frac{mgsin\theta - kx_1}{m + CB^2L^2}$$

金属棒所受的合力

$$F = ma_1 = m \cdot \frac{mgsin\theta - kx_1}{m + CB^2L^2} = -\frac{mk}{m + CB^2L^2} \left( x_1 - \frac{mgsin\theta}{k} \right)$$

$$\text{令 } x' = x_1 - \frac{mgsin\theta}{k}$$

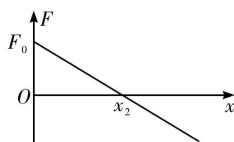
则  $F = -\frac{mk}{m+CB^2L^2}x'$  ..... (2分)

故金属棒以  $x_2 = \frac{mgsin\theta}{k}$  为平衡位置做简谐运动, 振幅

$A = \frac{mgsin\theta}{k}$  ..... (1分)

则向下运动的最大位移  $x_3 = \frac{2mgsin\theta}{k}$  ..... (1分)

b. 金属棒开始时做加速度逐渐减小的加速运动, 当  $x_2 = \frac{mgsin\theta}{k}$  时, 加速度为零, 速度最大, 此时电容器充入的电量最多。合力  $F$  随位移  $x$  的图像如图所示



$F_0 = \frac{m^2 gsin\theta}{m+CB^2L^2}$

由  $F-x$  图像面积可求出合力所做功

$W = \frac{1}{2} F_0 x_2 = \frac{m(mgsin\theta)^2}{2k(m+CB^2L^2)}$

根据动能定理  $W = \frac{1}{2}mv_m^2$

金属棒下滑位移  $x_2$  时, 速度最大, 电容器中充入的电量也最大, 故有

$v_m = \sqrt{\frac{2W}{m}} = \frac{mgsin\theta}{\sqrt{k(m+CB^2L^2)}}$

$Q_m = CBLv_m = \frac{CBLmgsin\theta}{\sqrt{k(m+CB^2L^2)}}$  ..... (3分)

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



自主选拔在线

