

保密★启用前

## 广东省 2022 届高三综合能力测试 (二)

### 物理试题

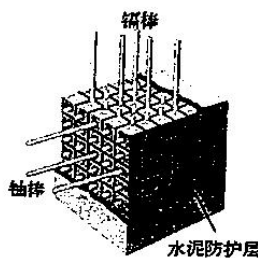
2021 年 12 月

考生须知:

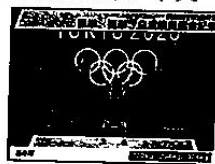
1. 全卷共 5 页, 满分 100 分。考试时间为 75 分钟。
2. 请用 2B 铅笔将选择题答案填涂在答题卡上。非选择题答案必须写在答题卷的相应位置上, 直接答在试题卷上无效。

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, 只有一项符合题目要求。

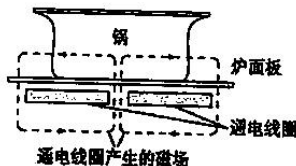
1. 黄旭华是中国核潜艇研究设计专家、核潜艇之父, 2019 年获国家最高科学技术奖。核潜艇是以核反应堆为动力来源的潜艇。如图, 反应堆的核反应方程式为:  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$ , 下列说法正确的是



- A. Kr 有 36 个质子, 89 个中子
  - B.  ${}_{56}^{144}\text{Ba}$  比  ${}_{92}^{235}\text{U}$  的平均结合能小
  - C. 核反应前、后原子核的总质量保持不变
  - D. 镉棒插入深些会吸收更多反应生成的中子使反应减慢
2. 第 32 届奥林匹克运动会上, 中国举重队获得 7 金 1 银的成绩。如图是我国举重运动员吕小军在男子 81 公斤级决赛中, 以刷新奥运纪录获得金牌时抓举向上时的照片。下列说法正确的是



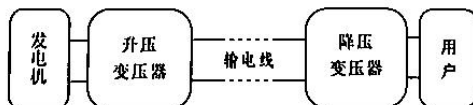
- A. 杠铃在最高点维持不动时, 人处于平衡状态
  - B. 杠铃在最高点维持不动时, 人处于超重状态
  - C. 杠铃向上推的过程中, 手推杆的力大于杆压手的力
  - D. 杠铃向上推的过程中, 手推杆的力与杆压手的力是一对平衡力
3. 如图是电磁炉内部结构及锅的示意图, 下列说法正确的是



- A. 通电线圈接通交变电流, 频率越小, 加热越快
  - B. 通电线圈接通交变电流, 频率越大, 加热越快
  - C. 通电线圈接通恒定电流, 电流越大, 加热越快
  - D. 将不锈钢锅换成陶瓷锅, 电流越大, 加热越快
4. 如图, 2021 年 10 月 16 日, 神州十三号载人飞船与天和核心舱成功对接。已知“天和核心舱”匀速圆周运动的轨道离地面约 400 km、周期约为 93 min, 万有引力常量  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ 。下列说法正确的是



- A. 根据以上数据可以求得地球的质量
  - B. 与地球同步卫星相比, 核心舱离地面高度较小
  - C. 核心舱与月球绕地球运动相比, 向心加速度更小
  - D. 核心舱中的宇航员因受力平衡而处于悬浮或静止状态
5. 如图, 发电机发出的电先通过升压变压器, 再通过高压输电线路把电能输送到远处村寨附近的降压变压器, 经降低电压后再输送至村寨中各用户。设发电机输出电压稳定, 变压器都是理想的, 随着村寨中接入电路的用电器的增加, 则下列说法正确的是



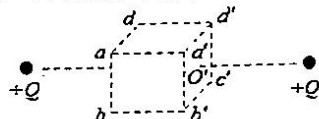
- A. 用户的总电阻一定变大
- B. 高压输电线路中损失的功率变小
- C. 降压变压器原线圈两端的电压变小
- D. 通过升压变压器原线圈中的电流变小

6. 如图是某无人机竖直向上搬运货物的示意图, 无人机从静止开始先匀加速上升, 功率逐渐增加到额定功率, 再变加速上升, 最后匀速上升。已知该无人机额定功率为 500W, 自重 3kg, 搬运货物 7kg。g 取  $10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是



- A. 无人机搬运货物匀加速上升的末速度为  $5 \text{ m/s}$   
 B. 无人机搬运货物匀速上升的速度为  $10 \text{ m/s}$   
 C. 货物从静止到匀速运动时动量的变化量为  $35 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$   
 D. 货物从静止到匀速运动时动量的变化量为  $50 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$

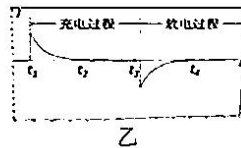
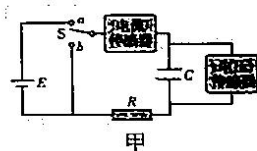
7. 如图, 在固定的等量同种点电荷  $+Q$  和  $+Q$  连线的正中央虚拟一个正方体空间模型,  $abcd$  面和  $a'b'c'd'$  面的中点分别为  $O$ 、 $O'$  ( $c$ 、 $O$  没有画出)。下列说法正确的是



- A. 点  $a$ 、 $a'$  处的场强相同  
 B.  $aa'b'b$  面是一个等势面  
 C. 将一正试探电荷从  $a$  移到  $a'$ , 电势能减小  
 D. 将一正试探电荷从  $O'$  点由静止释放, 将在  $O'$ 、 $O$  间做往复运动

二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

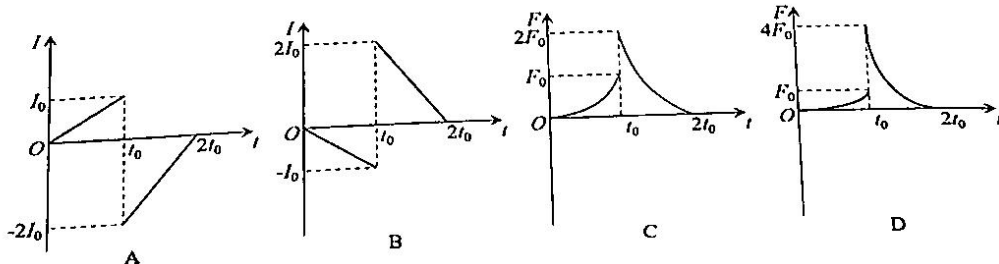
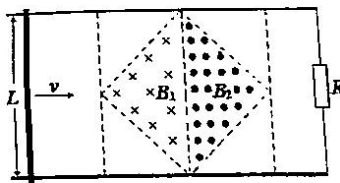
8. 观察电容器的充、放电现象的实验电路如图甲所示, 将开关  $S$  与  $a$  端相连, 电容器充电; 然后把开关  $S$  掷向  $b$  端, 电容器放电。计算机与电流传感器相连接, 记录这一过程电流随时间变化的  $I-t$  曲线如图乙所示。下列说法正确的是



- A.  $t_1-t_2$  时间内, 电容器上极板带正电  
 B.  $t_3-t_4$  时间内, 电阻  $R$  中的电流方向从左向右  
 C.  $t_1-t_2$  时间内, 电容器带电量与两板间电压比值保持不变  
 D.  $t_3-t_4$  时间内, 电容器带电量与两板间电压比值逐渐减小
9. 人们有时用“打夯”的方式把松散的地面夯实。假设某次打夯两人同时通过绳子对重物各施加一个力, 力的大小恒为  $320 \text{ N}$ , 方向恒与竖直方向成  $37^\circ$ , 重物离开地面  $30 \text{ cm}$  后停止施力, 重物自由下落把地面砸深  $2 \text{ cm}$ 。已知重物的质量为  $50 \text{ kg}$ ,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ , 以地面为重力势能的零势能面。则有:



- A. 两根绳子对重物的合力为  $512 \text{ N}$   
 B. 重物机械能的最大值为  $153.6 \text{ J}$   
 C. 重物对地面的平均冲击力是  $500 \text{ N}$   
 D. 完成一次“打夯”重力的冲量为 0
10. 一正方形以对角线为界, 左、右两区域的磁场磁感应强度的关系为  $B_2=2B_1$ , 方向如图所示。现有一导体棒  $L$  沿两平行金属导轨以速度  $v$  向右匀速运动, 忽略金属导轨的电阻。规定电流顺时针为正方向, 安培力向左为正方向。在导体棒通过正方形区域的过程中, 导体棒中的感应电流  $I$  和所受的安培力  $F$  随时间  $t$  变化的图像正确的是

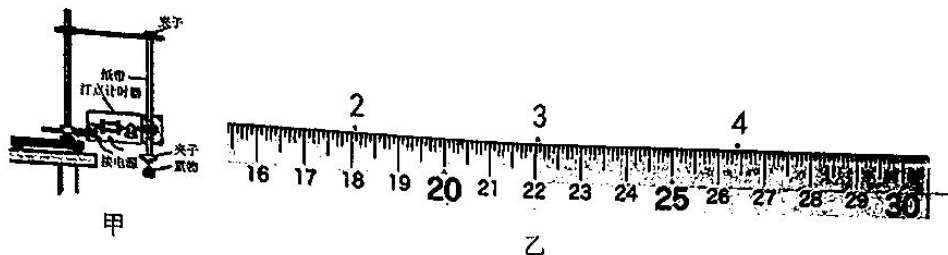




三、非选择题：共 54 分。11~14 题为必考题，每个试题考生都必须作答。15、16 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 42 分。

11. (6 分) 某同学利用如图甲所示的装置做“验证机械能守恒定律”的实验。



(1) 某同学通过实验，获得了一条比较理想的纸带，以某点为计数点 0，相隔一段距离后，取连续计时点为计数点 2、3、4，如图乙为部分放大照片，假设打点周期为 0.02s，则纸带上计数点 2 与 4 的间隔  $S_{24} =$  \_\_\_\_\_ cm；打第 3 个计数点时重物的速度  $V_3 =$  \_\_\_\_\_ m/s (计算结果保留两位有效数字)。

(2) 已知当地的重力加速度为  $9.8 \text{ m/s}^2$ ，则乙图的这条纸带能较为准确的验证机械能守恒定律，其根据是：\_\_\_\_\_。

12. (10 分) 音箱线用于连接功放与音箱，用单晶铜作音箱线，音响的音质会更清楚，因为单晶铜电阻率比普通铜低。下面是测量单晶铜电阻率的实验方案。

(1) 用螺旋测微器测量一单晶铜丝的直径，示数如图(a)所示，可读得 \_\_\_\_\_ mm。

(2) 图 (b) 为实验电路，为了保证两个电表的示数从零开始变化，请画线将滑动变阻器正确接入电路。

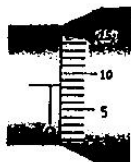


图 (a)

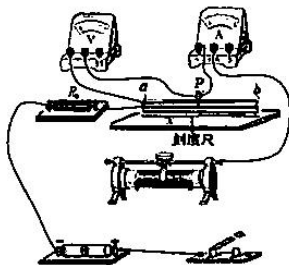


图 (b)

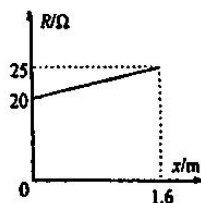
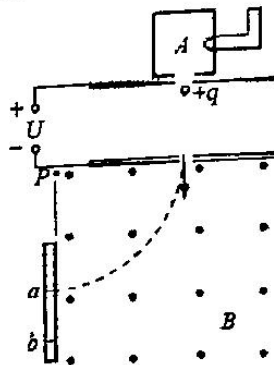


图 (c)

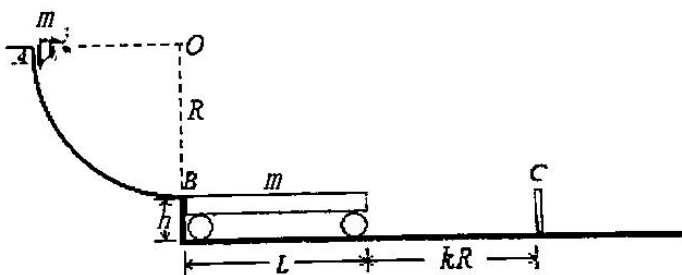
- (3) 电路接好后，闭合开关 S，滑动变阻器触头从左移到右，发现电压表示数变化很大，电流表示数总为零，这可能是线夹 P 处发生 \_\_\_\_\_ (选填“短路”或“断路”)。
- (4) 线夹 P 的问题解决后，闭合开关 S，滑动变阻器触头移到合适位置不动，再把线夹 P 从 a 向 b 移动，发现电压表示数很小且变化不大，这时应该把连接电压表负接线柱的导线改接在 \_\_\_\_\_。再重新把线夹 P 从 a 向 b 移动，读出多组电压表和电流表示数，计算电阻，把多组电阻值与接入电路长度值画成如图 (c) 的  $R-x$  关系图线，根据图线可知  $R_0 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ ，单晶铜的电阻率为 \_\_\_\_\_  $\Omega \cdot \text{m}$  ( $\pi$  取 3，计算结果保留两位有效数字)。

13. (10分) 如图为质谱仪原理图。A 为同位素容器室，下面连接电压为  $U$  的加速电场和磁感应强度方向垂直纸面向外的匀强磁场。现 A 室有两个电荷量都为  $+q$  的同位素，从静止开始经加速电场再进入磁场。一个质量为  $m$  的粒子在磁场中做匀速圆周运动  $\frac{1}{4}$  周后打在检测屏的  $a$  处， $a$  到正上方  $P$  处的距离  $Pa = d$ ；另一质量为  $km$  的粒子则打在检测屏的  $b$  处， $Pb = \sqrt{2}d$ ，忽略重力和空气阻力的影响。求：

- (1) 磁感应强度  $B$  的大小；  
(2)  $k$  值。



14. (16分) 如图，视为质点的运动员和滑板，质量为  $m$ ，从半径为  $R$  的光滑圆弧上与圆心  $O$  等高的  $A$  点由静止滑下，到达最低点  $B$  时，滑上静止在水平光滑轨道上质量也为  $m$ 、高度为  $h$ 、长度  $L=R$  的小车的左端，小车向右滑动  $kR$  后，碰撞高度也为  $h$ 、厚度不计的固定障碍物  $C$  而被粘住不动。滑板运动员最终从小车右端水平向右飞出而落在水平轨道上。已知滑板与小车间的动摩擦因数为  $0.5$ ，不计空气阻力，重力加速度取  $g$ 。求滑板运动员
- (1) 到达点  $B$  时的速度大小；  
(2) 克服小车的摩擦力做的功；  
(3) 落在水平轨道上的点与障碍物  $C$  的水平距离。

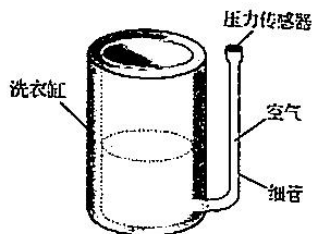


(二) 选考题: 共 12 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做, 则按所选做的第一题计分。

15.[选修 3-3](12 分)

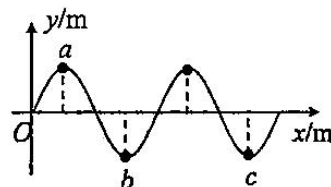
(1) (6 分) 用水银血压计测量血压时, 先向袖带内充气, 然后缓慢放气, 假设温度保持不变。某次测量充入袖带内气体的压强为  $1.5P_0$ , 体积为  $V$ , 已知阿伏加德罗常数为  $N_A$ 。此温度下该气体在标准大气压  $P_0$  下的摩尔体积为  $V_0$ , 则充气后袖带内气体的分子数为\_\_\_\_\_; 缓慢放气过程中, 袖带内气体的内能变化情况是:\_\_\_\_\_。

(2) (6 分) 如图, 某种自动洗衣机进水时, 洗衣机缸内水位升高, 与洗衣缸相连的细管中会封闭一定质量的空气, 通过压力传感器感知管中的空气压力, 从而控制进水量。开始时细管内水量占整条细管的  $\frac{1}{4}$ , 压力传感器示数为 20N, 现给洗衣缸加水, 使细管中水位上升, 若封闭在细管中的空气温度近似不变, 当压力传感器示数为 40N 时, 细管内水量占整条细管的比例为多少?



16.[选修 3-4](12 分)

(1) (6 分) 如图是一列简谐横波在某时刻的波形图, 已知图中  $b$  位置的质点起振比  $a$  位置的质点晚 0.5s,  $b$  和  $c$  之间的距离是 5 m, 则此列波的波长为\_\_\_\_\_, 频率为\_\_\_\_\_。



(2) (6 分) 如图, 渔民在其眼睛距河面 1.5 米高处看到视线与水面成  $37^\circ$  的方向有一条鱼, 鱼在水深约 2 米的河底。请帮该渔民估算他应该瞄准与水面成多少度角的方向掷出鱼叉?

(已知鱼叉掷出后做直线运动, 水的折射率为  $\frac{4}{3}$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ )



## 物理参考答案及评分标准

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，只有一项符合题目要求。）

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	D	A	B	B	C	C	D

二、多项选择题（本题共3小题，每小题6分，共18分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。）

题号	8	9	10
答案	ABC	AB	AD

三、非选择题

11. (1) 8.30 (8.30~8.40) (2分); 2.1 (2分)

(2) 相邻两段位移之差约等于3.9mm, 重物下落加速度为 $9.75\text{m/s}^2$ , 与当地的重力加速度基本吻合。(2分)

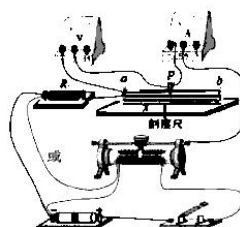
12. (1) 0.084 (0.081~0.086) (2分)

(2) 如图所示 (2分)

(3) 断路 (1分)

(4)  $R_0$ 左端的接线柱上 (1分) 20 (2分)

$1.7 \times 10^{-8}$  ( $1.6 \times 10^{-8} \sim 1.8 \times 10^{-8}$ ) (2分)



13. 解: (1) 对质量为  $m$  的同位素, 在电场中, 根据动能定理, 有:

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{① (1分)}$$

$$\text{在磁场中, } R = d \quad \text{② (1分)}$$

根据洛伦兹力等于向心力, 有:

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad \text{③ (1分)}$$

$$\text{联立①②③解得: } B = \frac{1}{d} \sqrt{\frac{2mU}{q}} \quad \text{④ (2分)}$$

(2) 对质量为  $km$  的同位素, 在电场中, 根据动能定理, 有:

$$qU = \frac{1}{2}kmv'^2 \quad \text{⑤ (1分)}$$

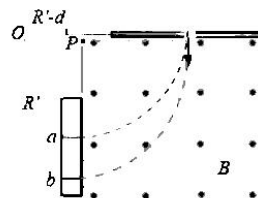
$$\text{在磁场中, } (R' - d)^2 + (\sqrt{2}d)^2 = R'^2 \quad \text{(1分)}$$

$$\text{得: } R' = 1.5d \quad \text{⑥ (1分)}$$

根据洛伦兹力等于向心力, 有:

$$qv'B = km \frac{v'^2}{R'} \quad \text{⑦ (1分)}$$

$$\text{联立④⑤⑥⑦解得: } k = 2.25 \quad \text{(1分)}$$





14. 解：（1）滑板运动员从 A 到 B 的过程中，根据动能定理，有：

$$mgR = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0 \quad \text{① (2分)}$$

$$\text{解得：} v_B = \sqrt{2gR} \quad \text{② (1分)}$$

（2）设人、车共速为  $v_{共}$ ，人带动车向右运动过程中，系统动量守恒，有：

$$mv_B = 2mv_{共} \quad \text{③ (1分)}$$

$$\text{解得：} v_{共} = \sqrt{\frac{gR}{2}} \quad \text{④ (1分)}$$

设人与车的相对位移为  $\Delta s$ ，对系统，根据能量守恒定律，有：

$$\mu mg\Delta s = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}2mv_{共}^2 \quad \text{⑤ (1分)}$$

$$\text{解得：} \Delta s = R \quad \text{⑥ (1分)}$$

因为： $\Delta s = L$ ，说明共速时人刚好到车的右端而不掉下。 (1分)

对车，根据动能定理，有：

$$\mu mgs_{车} = \frac{1}{2}mv_{共}^2 - 0 \quad \text{⑦ (1分)}$$

$$\text{解得：} s_{车} = \frac{R}{2} \quad \text{(1分)}$$

讨论：i. 若  $k < \frac{1}{2}$ ，则共速前车就已碰 C，人克服车的摩擦力做的功为

$$W_f = \mu mg(L+kR) = \frac{1}{2}(1+k)mgR \quad \text{(1分)}$$

ii. 若  $k \geq \frac{1}{2}$ ，则共速后车才碰到 C，人克服车的摩擦力做的功为

$$W_f = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_{共}^2 = 1.5\mu mgR \quad \text{(1分)}$$

(或： $s_{共} = s + s_{车} = 1.5R$ ， $W_f = \mu mgs_{共} = 0.75mgR$ )

$$\text{(3) 根据：} h = \frac{1}{2}gt^2, \text{ 得平抛时间：} t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad \text{(1分)}$$

$$\text{i. 若 } k < \frac{1}{2}, \text{ 根据：} -W_f = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\text{解得：} v_C = \sqrt{(1-k)gR} \quad \text{(1分)}$$

$$\text{得平抛水平位移：} x = v_C t = \sqrt{2(1-k)Rh} \quad \text{(1分)}$$

ii. 若  $k \cong \frac{1}{2}$ , 得平抛水平位移:  $x = v_{\text{共}} t = \sqrt{Rh}$  (1分)

说明: 把  $\mu = 0.5$  乘到系数也好, 但不要把  $g = 10\text{m/s}^2$  代入, 答案结构逻辑才正确。

15. (1)  $\frac{1.5V}{V_0} N_A$  减小 (每空 3分)

(2) 初状态时,  $V_1 = \frac{1}{4}V$ ,  $P_1 = \frac{F_1}{S} = \frac{20}{S}$  (1分)

末状态时,  $V_2 = ? V$ ,  $P_2 = \frac{F_2}{S} = \frac{40}{S}$  (1分)

由玻意尔定律:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$  (2分)

代入数据解得:  $V_2 = \frac{3}{8}V$  (1分)

所以水量所占细管体积的比例为 5 : 8 (1分)

16. (1) 5m 1Hz (每空 3分)

(2)  $i = 90 - \theta = 53^\circ$  (1分)

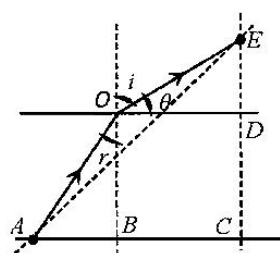
$\frac{\sin i}{\sin r} = n = \frac{4}{3}$  (1分)

故  $r = 37^\circ$  (1分)

由此可知:  $OD = 2\text{m}$  (1分)

$AB = 1.5\text{m}$  (1分)

渔民应瞄准与水面成  $45^\circ$  的方向掷出鱼叉 (1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](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线