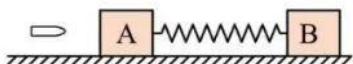


2023 北京四中高一（下）期末 物 理

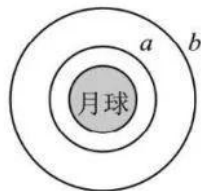
（试卷满分为 100 分，考试时间为 90 分钟）

一、不定项选择题（本大题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，至少有一个正确选项，漏选得 2 分，错选得 0 分，请将答案填涂在答题卡上）

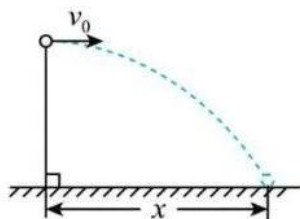
1. 弹簧振子做简谐运动时，每经过相同的位置，一定具有相同的（ ）
A. 加速度 B. 动能 C. 速度 D. 回复力
2. 两单摆，它们的摆长之比为 4: 1，摆球质量之比为 2: 1，它们以相同的摆角（约为 3° ）摆动，则两单摆的周期之比为（ ）
A. 2: 1 B. 4: 1 C. 8: 1 D. 16: 1
3. 如图所示，光滑的水平面上，有 A 和 B 两木块用轻质弹簧连在一起。一颗子弹水平射入木块 A 并留在其中。在子弹打入木块及弹簧被压缩的整个过程中，对子弹、两木块和弹簧组成的系统，下列说法中正确的是（ ）



- A. 机械能守恒 B. 机械能不守恒
- C. 动量守恒 D. 动量不守恒
4. 我国发射的“嫦娥一号”卫星经过多次加速、变轨后，最终成功进入环月工作轨道。如图所示，卫星既可以在离月球比较近的圆轨道 a 上运动，也可以在离月球比较远的圆轨道 b 上运动。下列说法正确的是（ ）

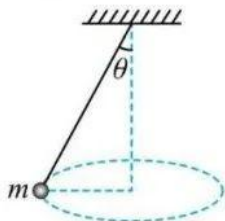


- A. 卫星在 a 上运行的周期大于在 b 上运行的周期
- B. 卫星在 a 上运行的加速度大于在 b 上运行的加速度
- C. 卫星在 a 上运行的线速度大于在 b 上运行的线速度
- D. 卫星在 a 上运行的角速度小于在 b 上运行的角速度
5. 如图所示，将一个小球从某一高度处以初速度 v_0 水平抛出，小球经时间 t 落地，落地前瞬间重力的功率为 P ，整个运动过程的平均功率为 \bar{P} 。不计空气阻力。若将小球从相同位置以 $2v_0$ 的速度水平抛出，则小球（ ）



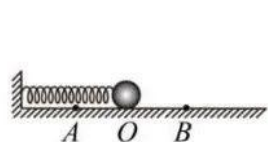
- A. 落地的时间仍为 t
- B. 整个运动过程的平均功率仍为 \bar{P}
- C. 落地前瞬间重力的瞬时功率仍为 P
- D. 落地前瞬间重力的瞬时功率变为 $2P$

6. 如图所示，细绳一端固定，另一端系一小球。给小球一个合适的初速度，小球便可在水平面内做匀速圆周运动，设细绳与竖直方向的夹角为 θ 。不考虑空气阻力的影响，下列说法中正确的是（ ）

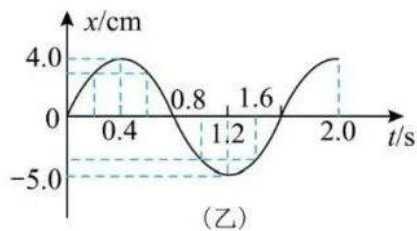


- A. 小球受重力、绳的拉力和向心力作用
- B. θ 越大，小球运动的速度越大
- C. 小球运动一周的过程中，绳子拉力做功为 0
- D. 小球运动一周的过程中，绳子拉力的冲量为 0

7. 如图（甲）所示，光滑水平面上有一以 O 点为平衡位置、在 A 、 B 两点间做简谐运动的弹簧振子，以水平向右为正方向，图（乙）为这个弹簧振子的振动图像，由图可知下列说法中正确的是（ ）



(甲)



(乙)

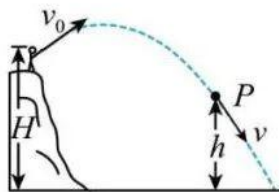
- A. 从 $t=0$ 到 $t=0.8\text{s}$ 的时间内，弹簧振子经历了一次全振动
- B. 从 $t=0$ 到 $t=2.0\text{s}$ 的时间内，振子经过的路程是 4.0cm
- C. 在 $t=0.6\text{s}$ 与 $t=1.0\text{s}$ 两个时刻，振子的速度相同
- D. 在 $t=0.6\text{s}$ 与 $t=1.0\text{s}$ 两个时刻，振子的加速度相同

8. 质量为 m 的小球，用轻绳连接，另一端固定在 O 点，绳长为 L 。小球在竖直面内做圆周运动，则下列说法正确的是（ ）



- A. 小球在 A 点处的动能至少为 $2mgL$ ，小球才能够通过点 B
- B. 小球在 A 点处的动能至少为 $\frac{5}{2}mgL$ ，小球才能够通过点 B
- C. 若小球通过点 B 时受到的轻绳拉力大小为 mg ，则小球在点 A 时的速度为 $2\sqrt{gL}$
- D. 若小球通过点 B 时受到的轻绳拉力大小为 mg ，则小球在点 A 时的速度为 $\sqrt{6gL}$

9. 如图所示，某人在山上将一质量为 m 的石块以初速度 v_0 抛出，抛出时石块距地面的高度为 H ，到达 P 点时距地面的高度为 h ($H > h$)，速度为 v ，重力加速度为 g ，则在到达 P 点的过程中，克服空气阻力做功为 ()



- A. $mg(H-h) + \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$
- B. $mg(H-h) + \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2$
- C. $\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$
- D. $\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2$

10. 在今年上海的某活动中引入了全国首个户外风洞飞行体验装置，质量为 m 的体验者在风力作用下漂浮在半空。若减小风力为原来的一半，体验者在加速下落 h 过程中，下列说法正确的是 ()

- A. 重力对体验者做功为 $\frac{1}{2}mgh$
- B. 体验者的重力势能减小了 mgh
- C. 体验者的动能增加了 $\frac{1}{2}mgh$
- D. 体验者的机械能减少了 $\frac{1}{2}mgh$

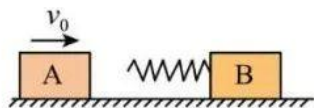
11. 福建属于台风频发地区，各类户外设施建设都要考虑台风影响。已知 10 级台风的风速范围为

24.5m/s ~ 28.4m/s，16级台风的风速范围为51.0m/s ~ 56.0m/s。若台风迎面垂直吹向一固定的交通标志牌，则16级台风对该交通标志牌的作用力大小约为10级台风的（ ）

- A. 2倍 B. 4倍 C. 8倍 D. 16倍

12. 如图所示，在光滑的水平面上有两物体A、B，它们的质量分别为 m 和 $2m$ 。在物体B上固定一个轻弹簧处于静止状态。物体A以速度 v_0 沿水平方向向右运动，通过弹簧与物体B发生作用。下列说法正确的是

()



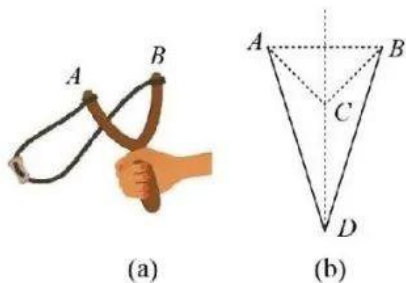
A. 当弹簧获得的弹性势能最大时，物体A的速度为零

B. 弹簧获得的弹性势能最大值为 $\frac{1}{3}mv_0^2$

C. 在弹簧的弹性势能逐渐增大的过程中，弹簧对物体B所做的功为 $\frac{1}{9}mv_0^2$

D. 当物体B的速度最大时，物体A的速度最小

13. 兴趣小组的同学们利用弹弓放飞模型飞机。弹弓的构造如图(a)所示，其中橡皮筋两端点A、B固定在把手上，橡皮筋处于ACB时恰好为原长状态，如图(b)所示，将模型飞机的尾部放在C处，将C点拉至D点时放手，模型飞机就会在橡皮筋的作用下发射出去。C、D两点均在AB连线的中垂线上，橡皮筋的质量忽略不计。现将模型飞机竖直向上发射，在它由D运动到C的过程中（ ）



A. 模型飞机在C处与橡皮筋分离

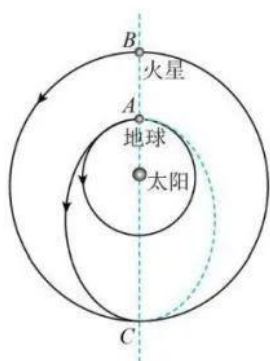
B. 橡皮筋对模型飞机的弹力始终做正功

C. 模型飞机克服重力做的功等于橡皮筋对它做的功

D. 模型飞机的重力势能与橡皮筋的弹性势能之和一直在减小

14. 2020年7月23日，我国首次火星探测任务“天问一号”探测器，在中国文昌航天发射场，应用长征五号运载火箭送入地火转移轨道。火星距离地球最远时有4亿公里，最近时大约0.55亿公里。为了节省燃料，我们要等火星与地球之间相对位置合适的时候发射探测器。受天体运行规律的影响，这样的发射机会很少。为简化计算，已知火星的公转周期约是地球公转周期的1.9倍，认为地球和火星在同一平面上、沿同一方向绕太阳做匀速圆周运动，如图所示。根据上述材料，结合所学知识，判断下列说法正确的是

()

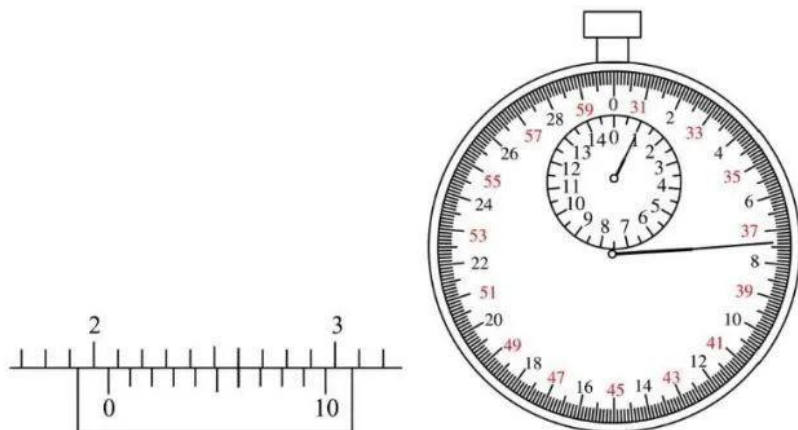


- A. 地球的公转向心加速度小于火星的公转向心加速度
 B. 根据题目信息，可以求出探测器沿轨迹 AC 运动到 C 点所需时间 t 为多少年
 C. 探测器运动到 C 点时的加速度大小，等于火星绕太阳公转的加速度大小
 D. 下一个发射时机需要再等约 2.1 年

二. 实验题（本大题共 2 题，共 22 分，请在答题卡上作答）

15. 某同学在“用单摆测定重力加速度”的实验中进行了如下的实践和探究：

(1) 用游标卡尺测量摆球直径的情况如下左图所示，则摆球直径为 _____ cm。把摆球用细线悬挂在铁架台上，测量摆长 L 。



(2) 用秒表测量单摆的周期。当单摆摆动稳定且到达最低点时开始计时并记为 0，单摆每经过最低点记一次，当数到 $n=60$ 时秒表的示数如上右图所示，则该单摆的周期是 $T=$ _____ s（结果保留三位有效数字）。

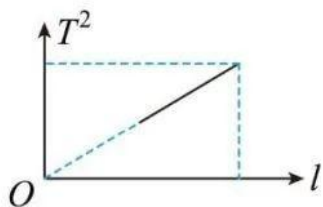
(3) 如果单摆的摆长为 l ，小球完成 n 次全振动所用的时间为 t ，则重力加速度 g 的表达式为 _____（用所测物理量的符号表示）

(4) 若测得的重力加速度数值大于当地的重力加速度的实际值，则造成这一情况的原因可能是 _____。（选填下列选项前的序号）

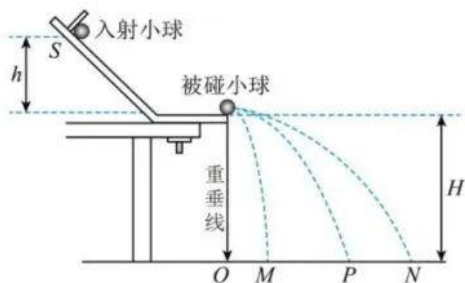
- A. 测量摆长时，把摆线的长度当成了摆长
 B. 摆线上端未牢固地固定于 O 点，振动中出现松动，使摆线越摆越长
 C. 测量周期时，误将摆球 $(n-1)$ 次全振动的的时间 t 记为了 n 次全振动的的时间，并由计算式 $T=t/n$ 求得周期
 D. 摆球的质量过大

E.将摆线长和球的直径之和当成了摆长

(5) 在与其他同学交流实验方案并纠正了错误后,为了减小实验误差,他决定用图像法处理数据,并通过改变摆长,测得了多组摆长 l 和对应的周期 T ,并用这些数据作出 T^2-l 图像如图乙所示。若图线的斜率为 k ,则重力加速度的测量值 $g=$ _____。



16. 如图所示,用“碰撞实验器”可以验证动量守恒定律,即研究两个半径相同的小球在轨道水平部分碰撞前后的动量关系。



(1) 为完成此实验,以下提供的测量工具中,本实验必须使用的是_____。(选填选项前的字母)

- A.刻度尺 B.天平
C.打点计时器 D.秒表

(2) 关于本实验,下列说法中正确的是_____。(选填选项前的字母)

- A.同一组实验中,入射小球必须从同一位置由静止释放
B.入射小球的质量必须小于被碰小球的质量
C.轨道倾斜部分必须光滑
D.轨道末端必须水平

(3) 图中 O 点是小球抛出点在地面上的垂直投影,实验时先让入射小球 m_1 多次从斜轨上位置 S 由静止释放,通过白纸和复写纸找到其平均落地点的位置 P 。然后,把被碰小球 m_2 静置于轨道的水平部分末端,仍将入射小球从斜轨上位置 S 由静止释放,与被碰小球相碰,并多次重复该操作,两小球平均落地点位置分别为 M 、 N 。记录的落点平均位置 M 、 N 几乎与 OP 在同一条直线上。用刻度尺测量出水平射程 OP 、 OM 、 ON ,在实验误差允许范围内,若满足关系式_____,则可以认为两球碰撞前后在 OP 方向上的总动量守恒。若进一步研究该碰撞是否为弹性碰撞,还需要判断关系式_____是否成立。

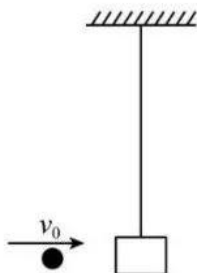
(4) 实验中,选择小钢球和玻璃球相碰,它们的碰撞可以认为是弹性碰撞。请分析说明,碰撞后入射小球与被碰小球的落点必然在 P 点的两侧_____。

三、解答题(本大题共 4 题,共 36 分。要求写出必要的文字说明、主要方程式和重要演算步

骤，有数值计算的要明确写出数值和单位，请在答题卡上作答)

17. 一质量 $M = 0.8\text{kg}$ 的小物块，用长 $l = 0.8\text{m}$ 的细绳悬挂在天花板上，处于静止状态。一质量 $m = 0.2\text{kg}$ 的粘性小球以速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ 水平射向物块，并与物块粘在一起，小球与物块相互作用时间极短，不计空气阻力，重力加速度 g 取 10m/s^2 。求：

- (1) 小球粘在物块上的瞬间，小球和物块共同速度的大小；
- (2) 小球和物块摆动过程中所能达到的最大高度。

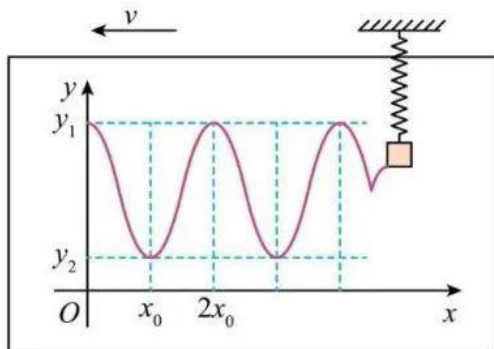


18. 杨老师在物理课上做了一个演示实验，实验装置有：一竖直悬挂的、劲度系数为 k 的弹簧振子，下端装有一记录笔，在竖直面内放置有一记录纸，记录纸由一个电动机（图中未画出）带动。实验时，先让振子上下振动起来，然后让电动机以恒定速率水平向左拉动记录纸，记录笔在纸上留下如图所示的图像。实验结束后，同学们在记录纸上标出了 y_1 、 y_2 、 x_0 、 $2x_0$ ，它们为纸上印迹的位置坐标，实验中记录笔与记录纸的摩擦可忽略不计。

- (1) 请你从牛顿运动定律出发，结合简谐运动的动力学特点，证明实验中竖直方向的弹簧振子做简谐运动；
- (2) 已知电动机以速率为 v 匀速拉动记录纸，请你利用同学们记录的位置坐标写出振子振动的周期 T 和振幅 A ；

(3) 已知弹簧振子的周期为 $T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{k}}$ ；其中 M 为振子的质量， k 为回复力与位移的比例系数，请结合

(2) 的结果，求振子的质量 M 。



19. 2012年11月，“歼15”舰载机在“辽宁号”航空母舰上着舰成功。图1为利用阻拦系统让舰载机在飞行甲板上快速停止的原理示意图。飞机着舰并成功钩住阻拦索后，飞机的动力系统立即关闭，阻拦系统通过阻拦索对飞机施加一作用力，使飞机在甲板上短距离滑行后停止。若航母保持静止，在某次降落中，以

飞机着舰为计时起点，飞机的速度随时间变化关系如图 2 所示。飞机在 $t_1 = 0.4\text{s}$ 时恰好钩住阻拦索中间位置，此时速度 $v_1 = 70\text{m/s}$ ；在 $t_2 = 2.4\text{s}$ 时飞机速度 $v_2 = 10\text{m/s}$ 。飞机从 t_1 到 t_2 的运动可看成匀减速直线运动。设飞机受到除阻拦索以外的阻力 f 大小不变， $f = 5.0 \times 10^4\text{N}$ ，“歼 15”舰载机的质量 $m = 2.0 \times 10^4\text{kg}$ 。

- (1) 若飞机在 t_1 时刻未钩住阻拦索，仍立即关闭动力系统，仅在阻力 f 的作用下减速，求飞机继续滑行的距离（假设甲板足够长）；
- (2) 在 t_1 至 t_2 间的某个时刻，阻拦索夹角 $\alpha = 120^\circ$ ，求此时阻拦索中的弹力 T ；
- (3) 飞机钩住阻拦索后在甲板上滑行的距离比无阻拦索时少 $s = 898\text{m}$ ，求从 t_2 时刻至飞机停止，阻拦索对飞机做的功 W 。

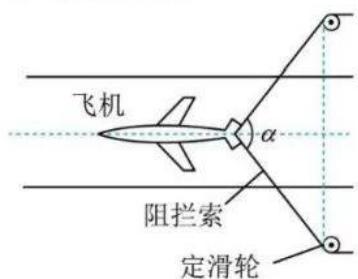


图1

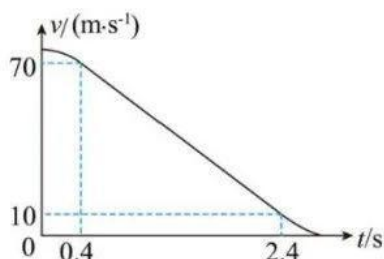
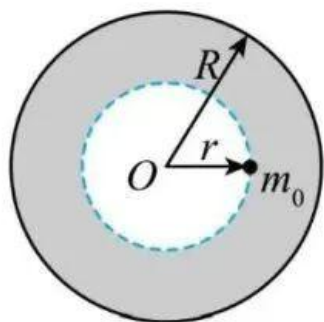


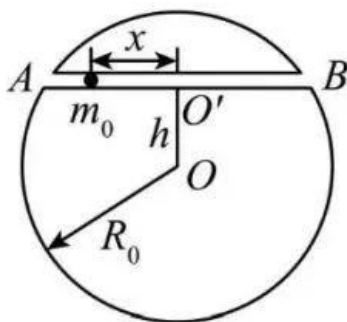
图2

20. 我国航天技术水平在世界处于领先地位，对于人造卫星的发射，有人提出了利用“地球隧道”发射人造卫星的构想：沿地球的一条弦挖一通道，在通道的两个出口处分别将等质量的待发射卫星部件同时释放，部件将在通道中间位置“碰撞组装”成卫星并静止下来；另在通道的出口处由静止释放一个大质量物体，大质量物体会在通道与待发射的卫星碰撞，只要物体质量相比卫星质量足够大，卫星获得足够速度就会从对向通道口射出。（以下计算中，已知地球的质量为 M_0 ，地球半径为 R_0 ，引力常量为 G ，可忽略通道 AB 的内径大小和地球自转影响。）

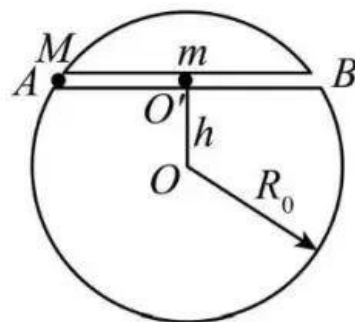
- (1) 如图甲所示，将一个质量为 m_0 的质点置于质量分布均匀的球形天体内，质点离球心 O 的距离为 r 。已知天体内部半径在 $r \sim R$ 之间的“球壳”部分（如甲示阴影部分）对质点的万有引力为零，求质点所受万有引力的大小 F_r 。
- (2) 如图乙所示，设想在地球上距地心 h 处沿弦长方向挖了一条光滑通道 AB ，一个质量为 m 的质点在离通道中心 O' 的距离为 x 处，求质点所受万有引力沿弦 AB 方向的分力 F_x ；将该质点从 A 点静止释放，求质点到达通道中心 O' 处时的速度大小 v_0 。
- (3) 如图丙所示，如果质量为 m 的待发射卫星已静止在通道中心 O' 处，由 A 处静止释放另一质量为 M 的物体，物体到达 O' 处与卫星发生弹性正碰，设 M 远大于 m ，计算时可取 $\frac{m}{M} \approx 0$ 。卫星从图丙示通道右侧 B 处飞出，为使飞出速度达到地球第一宇宙速度， h 应为多大？



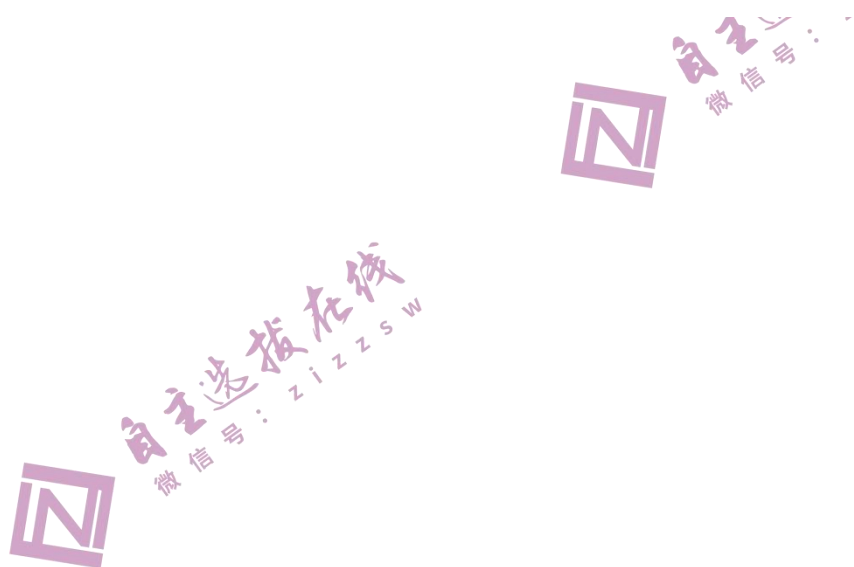
甲



乙



丙



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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线



自主选拔在线
微信号: zizzsw



自主选拔在线
微信号: zizzsw



自主选拔在线
微信号: zizzsw