

参照秘密级管理★启用前

## 部分学校高三阶段性诊断考试试题

# 物 理

1. 答题前,考生先将自己的姓名、考生号、座号等填写在相应位置,认真核对条形码上的姓名、考生号和座号等,并将条形码粘贴在指定位置上。

2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔(按填涂样例)正确填涂;非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写,字体工整、笔迹清楚。

3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁,不折叠、不破损。

一、单项选择题: 本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。在每个题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 2021 年 3 月,考古学家利用 $^{14}_6\text{C}$ 技术测定了位于临淄的稷下学宫遗址下的土层,确定距今约 2400 年,这个年代略早于春秋齐桓公时期。已知 $^{14}_6\text{C}$ 的半衰期为 5730 年,它很容易发生 $\beta$ 衰变,变成一个新核。下列说法正确的是

A. 骨骼中以碳酸钙( $\text{CaCO}_3$ )形式存在的 $^{14}_6\text{C}$ 的半衰期比单质 $^{14}_6\text{C}$ 的半衰期更长

B.  $^{14}_6\text{C}$ 发生 $\beta$ 衰变,其衰变方程为: $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_5\text{B} + ^0_{-1}\text{e}$

C.  $\beta$ 衰变的实质是核内一个中子转化为一个质子和一个电子

D.  $^{14}_6\text{C}$ 经过 2400 年后,剩余的 $^{14}_6\text{C}$ 不到原来的一半

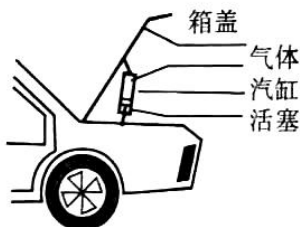
2. 某汽车后备箱内安装有撑起箱盖的装置,它主要由汽缸和活塞组成。开箱时,密闭于汽缸内的压缩气体膨胀,将箱盖顶起,如图所示。在此过程中,若缸内气体与外界无热交换,忽略气体分子间相互作用,则缸内气体

A. 对外做正功,分子的平均动能减小

B. 对外做正功,内能增大

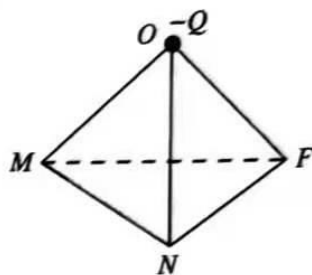
C. 对外做负功,分子的平均动能增大

D. 对外做负功,内能减小



高三物理试题 第1页(共8页)

3. 如图所示，正三棱锥  $OMNF$  的底面三角形  $MNF$  的中心为  $P$ （图中未画出）。现在顶点  $O$  处固定一负的点电荷，在  $MNF$  平面内，下列说法



正确的是

- A.  $P$  点的电势最高
- B.  $P$  点的电场强度最小
- C. 正检验电荷沿  $NF$  移动时，电势能先减小后增大
- D. 正检验电荷沿  $MN$  移动时，电场力始终不做功

4. 某潜水员在岸上和海底吸入空气的密度分别为  $1.3\text{kg/m}^3$  和  $2.1\text{kg/m}^3$ ，空气的摩尔质量为  $0.029\text{kg/mol}$ ，阿伏加德罗常数  $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 。若潜水员呼吸一次吸入  $2\text{L}$  空气，试估算潜水员在海底比在岸上每呼吸一次多吸入空气的分子数约为

- A.  $3 \times 10^{21}$
- B.  $3 \times 10^{22}$
- C.  $3 \times 10^{23}$
- D.  $3 \times 10^{24}$

5. 中国“天问一号”探测器着陆火星，为下一步实现火星采样返回打下了重要基础。已知“天问一号”探测器在火星停泊轨道运行时，探测器到火星中心的最近和最远距离分别为  $2.8 \times 10^2 \text{km}$  和  $5.9 \times 10^4 \text{km}$ ，探测器的运行周期为 2 个火星日（一个火星日的时间可近似为一个地球日时间），万有引力常量为  $6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ ，通过



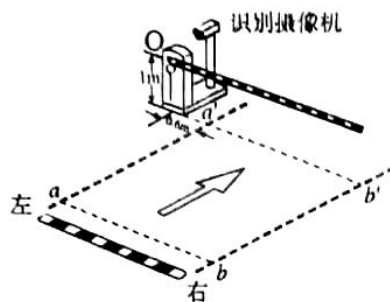
以上数据可以计算出火星的

- A. 质量
- B. 半径
- C. 密度
- D. 表面的重力加速度

6. 某光电管的阴极在某单色光照射下恰好发生光电效应。阴极与阳极之间所加电压大小为  $U$ ，光电流为  $I$ 。已知电子的质量为  $m$ 、电荷量为  $e$ ，假设光电子垂直碰撞阳极且碰撞后即被吸收，则光电子对阳极板的平均作用力  $F$  的大小为

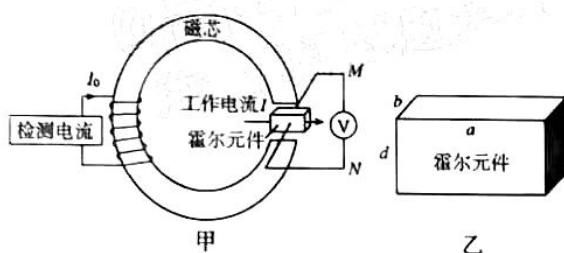
- A.  $\frac{e}{I} \sqrt{meU}$
- B.  $\frac{I}{e} \sqrt{meU}$
- C.  $\frac{e}{I} \sqrt{2meU}$
- D.  $\frac{I}{e} \sqrt{2meU}$

7. 如图为车牌自动识别系统的直杆道闸, 离地面高为1m的细直杆可绕O在竖直面内匀速转动。汽车从自动识别线 $ab$ 处到达直杆处的时间为2.3s, 自动识别系统的反应时间为0.3s; 汽车可看成高1.6m的长方体, 其左侧面底边在 $aa'$ 直线上, 且O到汽车左侧面的距离为0.6m, 要使汽车安全通过道闸, 直杆转动的角速度至少为



- A.  $\frac{\pi}{4}$  rad/s      B.  $\frac{3\pi}{4}$  rad/s      C.  $\frac{\pi}{8}$  rad/s      D.  $\frac{\pi}{12}$  rad/s

8. 如图甲是判断检测电流 $I_0$ 大小是否发生变化的装置, 该检测电流在铁芯中产生磁场, 其磁感应强度与检测电流 $I_0$ 成正比。用金属材料制成的霍尔元件如图乙, 其长、宽、高分别为 $a$ 、 $b$ 、 $d$ 。霍尔元件中通



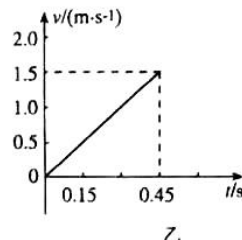
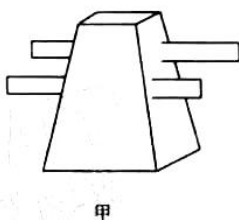
有恒定工作电流 $I$ , 现通一电流方向如图甲所示的检测电流 $I_0$ , 通过右侧电压表的示数来判断 $I_0$ 的大小是否发生变化, 下列说法正确的是

- A. N端应与电压表的“+”接线柱相连  
B. 要提高检测灵敏度可适当减小宽度 $b$   
C. 如果仅将检测电流反向, 电压表的“+”、“-”接线柱连线位置无需改动  
D. 当霍尔元件尺寸给定, 工作电流 $I$ 不变时, 电压表示数变大, 说明检测电流 $I_0$ 变大

二、多项选择题: 本题共4小题, 每小题4分, 共16分。在每个题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得4分, 选对但不全的得2分, 有选错的得0分。

9. 古代劳动人民常用夯锤(如图甲)将地砸实, 打夯时四个劳动者每人分别握住夯锤的一个把手, 一个人喊号, 号声一响, 四人同时用力将地上质量为90kg的夯锤竖直向上提起; 号音一落, 四人同时松手, 夯锤落下将地面砸实。以竖直向上为正方向, 若某次打夯过程松手前夯锤运动的 $v-t$ 图像如图乙所示。不计空气阻力,  $g$ 取 $10\text{m/s}^2$ , 下列说法正确的是

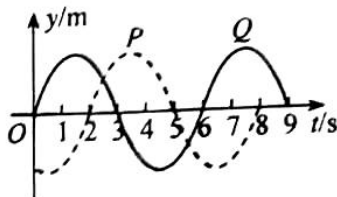
- A. 松手后, 夯锤立刻落下做自由落体运动  
B. 夯锤离地的最大高度为0.45m  
C. 夯锤上升过程中的时间为0.45s  
D. 松手前, 夯锤所受合外力大小为300N





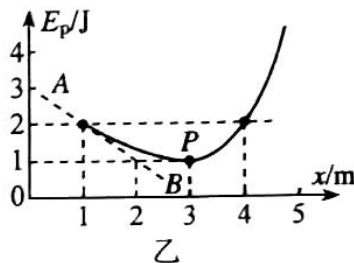
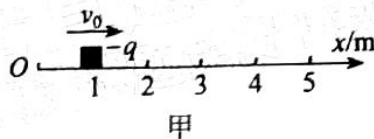
10. 简谐横波在均匀介质中沿直线传播, P、Q 是传播方向上相距 10 m 的两个质点, 波先传到质点 P, 当波传到质点 Q 开始计时, P、Q 两个质点的振动图像如图所示。下列说法正确的是

- A. 质点 Q 开始振动的方向沿 y 轴正方向
- B. 该波从质点 P 传到 Q 的时间可能为 8s
- C. 该波的传播速度大小可能为 1m/s
- D. 该波的波长可能为 7.5m



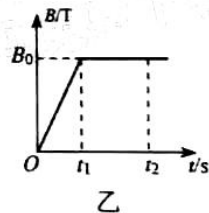
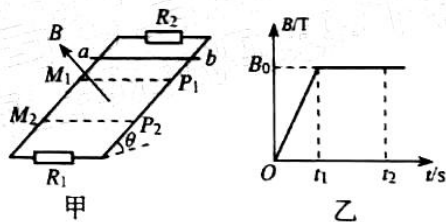
11. 如图甲所示, 粗糙、绝缘的水平地面上, 一质量  $m = 2\text{kg}$  的带负电小滑块 (可视为质点) 在  $x = 1\text{m}$  处以  $v_0 = 1.5\text{m/s}$  的初速度沿 x 轴正方向运动, 滑块与地面间的动摩擦因数  $\mu = 0.05$ 。整个区域存在沿水平方向的电场, 滑块在不同位置所具有的电势能  $E_p$  如图乙所示, P 点是图线最低点, 虚线 AB 是图像在  $x = 1\text{m}$  处的切线, 取  $g = 10\text{m/s}^2$ , 下列说法正确的是

- A.  $x = 3\text{m}$  处的电势最低
- B. 滑块向右运动过程中, 速度始终减小
- C. 滑块运动至  $x = 3\text{m}$  处时, 速度大小为  $\frac{\sqrt{5}}{2}\text{m/s}$
- D. 滑块向右一定可以经过  $x = 4\text{m}$  处的位置



12. 如图甲所示, 两根完全相同的光滑长直导轨固定, 两导轨构成的平面与水平面之间的夹角为  $\theta$ , 导轨两端均连接电阻, 阻值  $R_1 = R_2 = R$ , 导轨间距为  $L$ 。在导轨所在斜面的矩形区域  $M_1P_1P_2M_2$  内分布有垂直斜面向上的磁场, 磁场上下边界  $M_1P_1$ 、 $M_2P_2$  的距离为  $d$ , 磁感应强度大小随时间的变化规律如图乙所示。在导轨斜面上与  $M_1P_1$  距离为  $s$  处, 有一根质量为  $m$ 、阻值也为  $R$  的金属棒  $ab$  垂直于导轨在  $t=0$  时刻静止释放 (金属棒  $ab$  与导轨接触良好),  $t_1$  时刻导体棒恰好进入磁场并匀速通过整个磁场区域。已知重力加速度为  $g$ , 导轨电阻不计。下列说法正确的是

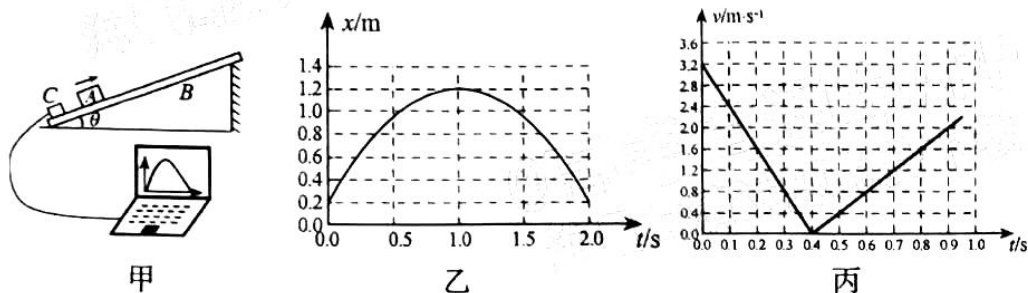
- A.  $t_1$  时刻  $ab$  棒的速度大小为  $\frac{3mgR \sin \theta}{2B_0^2 L^2}$



- B. 从开始运动到离开磁场区域  $ab$  棒减少的机械能等于该过程中回路所产生的总焦耳热
- C.  $ab$  棒在磁场中运动的过程中棒两端的电压大小为  $\frac{1}{3} B_0 L \sqrt{2gs \sin \theta}$
- D. 在进入磁场前和通过磁场区域的过程中通过  $ab$  棒的电荷量之比为 1:1

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6分) 如图甲所示，滑块 A 放在气垫导轨 B 上，C 为位移传感器，它能将滑块 A 到传感器 C 的距离数据实时传送到计算机上，经计算机处理后在屏幕上显示滑块 A 的位移—时间 ( $x-t$ ) 图像。整个装置置于高度可调节的足够长的斜面上。(取重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ )



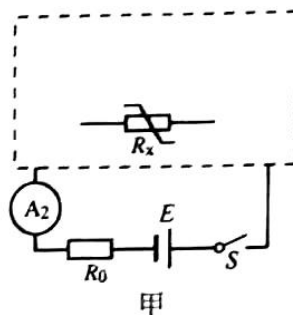
(1) 现给滑块 A 一沿气垫导轨向上的初速度，A 的  $x-t$  图线如图乙所示。从图线可得滑块向上的初速度  $v_0 =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ ，摩擦力对滑块 A 运动的影响 \_\_\_\_\_ (填“明显，不可忽略”或“不明显，可忽略”)。

(2) 将气垫导轨换成木板，滑块 A 换成木块 A'，给木块 A' 一沿木板向上的初速度，经计算机处理后在屏幕上显示木块 A' 的速率—时间 ( $v-t$ ) 图像如图丙所示。通过图线可求得木板的倾角  $\theta$  的正弦值  $\sin\theta =$  \_\_\_\_\_，木块与木板间的动摩擦因数  $\mu =$  \_\_\_\_\_。

14. (8分) 某同学利用下列实验器材设计一个电路来研究某压敏电阻  $R_x$  的压阻效应，然后将该压敏电阻改装为压力传感器测量压力。已知该电阻  $R_x$  的阻值变化范围为  $50\Omega \sim 250\Omega$ 。供选择的实验器材如下：

- A. 电源  $E$  (电动势为  $3\text{V}$ ，内阻不计)
- B. 电流表  $A_1$  (量程为  $3\text{mA}$ ，内阻  $r_1 = 10\Omega$ )
- C. 电流表  $A_2$  (量程为  $30\text{mA}$ ，内阻  $r_2$  约为  $1\Omega$ )
- D. 电压表  $V$  (量程为  $15\text{V}$ ，内阻约为  $5\text{k}\Omega$ )
- E. 电阻箱  $R_1$  ( $0 \sim 9999.9\Omega$ )
- F. 定值电阻  $R_0 = 50\Omega$
- G. 开关  $S$  及导线若干

(1) 为了较准确地测量电阻  $R_x$ ，请在图甲中虚线框内将测量电阻  $R_x$  的实验电路图补充完整，并在图中标出所选器材的符号。

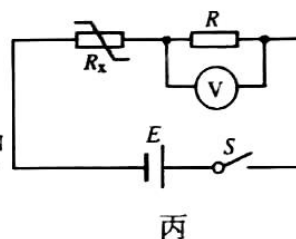
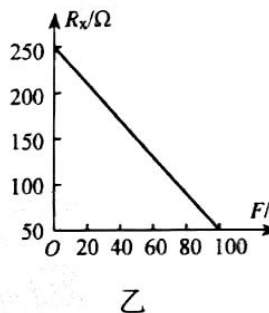


(2) 要测量电阻  $R_x$ ，在电阻  $R_x$  上加一个竖直向下的力  $F$ ，闭合开关  $S$  后，根据所设计的电路需要测量和记录的物理量有\_\_\_\_\_ (多选)。

- A. 通过电流表  $A_1$  的电流  $I_1$
- B. 通过电流表  $A_2$  的电流  $I_2$
- C. 电压表  $V$  两端的电压  $U$
- D. 电阻箱  $R_1$  的电阻  $R_1$

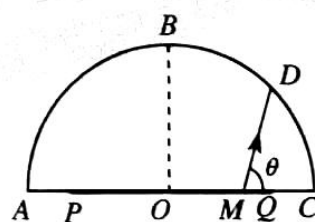
(3) 所测电阻  $R_x$  的表达式为  $R_x =$  \_\_\_\_\_ (用题目所给物理量和 (2) 中所选物理量的字母表示)。

(4) 该同学根据实验测量结果，作出压敏电阻  $R_x$  随所加外力  $F$  的  $R_x - F$  图像，如图乙所示。该同学将这种压敏电阻  $R_x$  与一个量程为 3V 的理想电压表按如图丙所示电路改装成测量压力的仪表，已知电源  $E = 4V$ ，内阻不计，为了使改装后的压力表的量程为  $0 \sim 100N$ ，



压力为 100N 时对应电压表 3V 的刻度，则定值电阻  $R =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ ，电压表 2V 刻度对应压力表 \_\_\_\_\_ N 的刻度。这样改装的压力表的压力刻度 \_\_\_\_\_ (选填“均匀”或“不均匀”)。

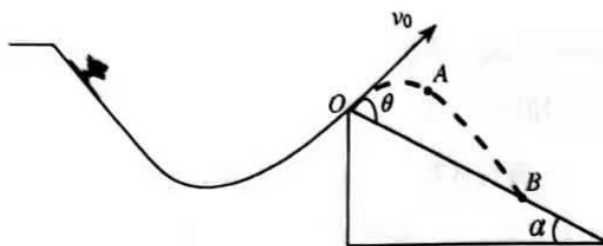
15. (8分) 电子产品中常用到发光二极管，其中一种是由半径为  $R$  的半球体透明介质和发光管芯组成，管芯发光部分是一个圆心与半球体介质的球心  $O$  重合的圆面， $PQ$  为发光圆面的直径，圆弧  $ABC$  在半球体介质过球心  $O$  的纵截面上， $B$ 、 $D$  分别为圆弧  $ABC$ 、 $BDC$  的中点，如图所示。由  $PQ$  上的  $M$  点发出的一条光线经  $D$  点折射后与  $OB$  平行，已知  $\theta = 75^\circ$ 。求：



- (1) 半球体介质的折射率及光从该介质射入空气中的临界角；
- (2) 为使从发光圆面第一次射向半球面上的所有光线都不发生全反射，管芯发光圆面的最大面积。



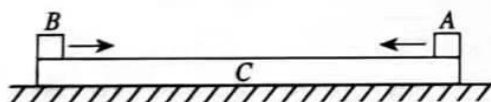
16. (8分) 2022年2月15日, 17岁的中国选手苏翊鸣夺得北京冬奥会单板滑雪男子大跳台金牌, 为国家争得荣誉。现将比赛某段过程简化成如图所示的运动, 苏翊鸣从倾角为  $\alpha = 30^\circ$  的斜面顶端 O 点以  $v_0 = 10\text{m/s}$



的速度飞出, 且与斜面夹角为  $\theta = 60^\circ$ 。图中虚线为苏翊鸣在空中的运动轨迹, 且 A 为轨迹上离斜面最远的点, B 为在斜面上的落点, 已知苏翊鸣的质量为  $m = 60\text{kg}$  (含装备), 落在 B 点时滑雪板与斜面的碰撞时间为  $\Delta t = 0.3\text{s}$ 。重力加速度取  $g = 10\text{m/s}^2$ , 不计空气阻力。求:

- (1) 从 O 运动到 A 点所用时间;
- (2) OB 之间的距离;
- (3) 落到 B 点时, 滑雪板对斜面的平均压力大小。

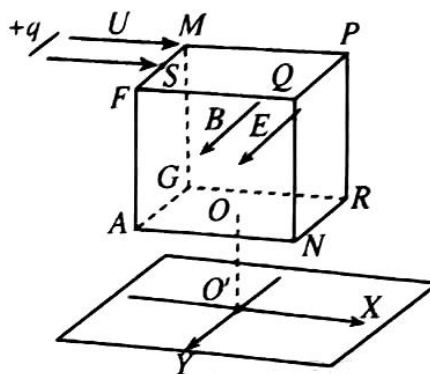
17. (14分) 如图所示, 两小滑块 A 和 B 的质量分别为  $m_A = 1\text{kg}$  和  $m_B = 5\text{kg}$ , 放在静止于光滑水平地面上的长为  $L = 1\text{m}$  的木板 C 两端, 两者与木板间的动摩擦因数均为



$\mu = 0.5$ , 木板的质量为  $m = 4\text{kg}$ 。某时刻 A、B 两滑块开始相向滑动, 初速度大小均为  $v_0 = 3\text{m/s}$ 。在滑块 B 与木板 C 共速之前, 滑块 A、滑块 B 能够相遇, 重力加速度取  $g = 10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 滑块 A、B 相遇时木板 C 的速度多大?
- (2) 若滑块 A、B 碰撞后不再分开, 请通过计算说明滑块 A、B 能否从木板 C 上滑下。
- (3) 整个过程中, 由于滑块 A、B 和木板 C 之间的摩擦产生的总热量是多少?

18. (16分) 如图所示, 一线状粒子源发出大量质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的带电粒子 (初速度可视为 0), 经过电场加速后, 粒子以相同的水平速度从  $MS$  段垂直  $MF$  进入边长为  $L$  的正方体电磁修正区  $FMPQ-AGRN$  内, 底面  $AGRN$  水平。已知  $MS$  段的长度为  $\frac{2}{3}L$ , 电磁修正区内部有垂直于平面  $MPRG$  的磁感应强度为  $B$  的匀强磁场、



电场强度为  $E$  的匀强电场, 从  $M$  点射入的粒子在正方体电磁修正区中运动时间为  $\frac{\pi m}{2qB}$ , 且从底面  $AGRN$  射出。距离正方体电磁修正区底面  $L$  处有一与底面平行的足够大平板, 能吸收所有出射粒子。现以正方体电磁修正区底面中心  $O$  在平板的垂直投影点  $O'$  为原点, 在平板内建立直角坐标系 (其中  $x$  轴与  $GR$  平行)。忽略粒子间相互作用, 不计重力。

- (1) 求加速电场的电压  $U$ ;
- (2) 求从  $M$  点射入的粒子射出正方体电磁修正区后速度  $v$  的大小;
- (3) 若  $E = \frac{8qB^2L}{3\pi^2m}$ , 求从  $S$  点入射的粒子打到平板上的位置坐标;
- (4) 满足 (3) 问条件下, 求所有粒子落到平板上的落点离  $O'$  的最小距离。



## 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**。

