

# 2024 年山西省晋城市多校中考三模数学试题

学校: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 班级: \_\_\_\_\_ 考号: \_\_\_\_\_

## 一、单选题

1. 计算  $(-2) \times 4$  的结果为 ( )

- A. -8                      B. -2                      C. 2                      D. 8

2. 数学符号能使数学语言在形式上一目了然, 简明准确, 它为表述和论证数学理论带来了极大的方便. 下列数学符号中, 是轴对称图形的为 ( )

- A.       B.       C.       D. 

3. 风能作为一种清洁的可再生能源, 越来越受到世界各国的重视. 风力发电机是将风能转化为电能的装置, 主要由叶片、发电机、机械部件和电气部件组成. 若某台风力发电机每小时可以发电 1500 度, 则该风力发电机一天的发电量用科学记数法可以表示为 ( )

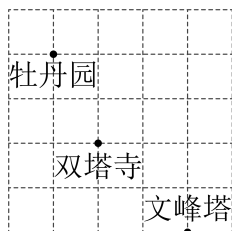


- A.  $1.5 \times 10^3$  度      B.  $3.6 \times 10^4$  度      C.  $36 \times 10^3$  度      D.  $3.6 \times 10^5$  度

4. 下列运算结果正确的是 ( )

- A.  $a^5 - a^3 = a^2$                       B.  $2a^2 \cdot a^3 = 2a^6$   
C.  $(6a^3 - 3a) \div 3a = 2a^2$                       D.  $(-2a^2b)^3 = -8a^6b^3$

5. 五一假期正是踏青赏花的好时节, 小米和小华相约去太原双塔公园赏花. 如图为双塔公园中的牡丹园、双塔寺和文峰塔的位置. 将其放在适当的平面直角坐标系中, 若双塔寺的坐标为  $(-1, 0)$ , 文峰塔的坐标为  $(1, -2)$ , 则牡丹园的坐标为 ( )

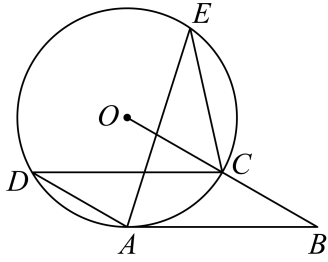


- A.  $(-3,2)$       B.  $(2,2)$       C.  $(-1,1)$       D.  $(-2,2)$

6. 不等式组  $\begin{cases} 2x+1 \geq 3 \\ 4-x > -1 \end{cases}$  的解集为 ( )

- A.  $x \geq 1$       B.  $x < 5$       C.  $1 \leq x < 5$       D.  $x > 5$

7. 如图，四边形  $ABCD$  是平行四边形， $AB$  与  $\odot O$  相切于点  $A$ ，点  $C, D, E$  均在  $\odot O$  上，连接  $OB, AE, CE$ 。若  $OB$  恰好经过点  $C$ ，则  $\angle E$  的度数为 ( )



- A.  $25^\circ$       B.  $30^\circ$       C.  $35^\circ$       D.  $40^\circ$

8. 在暑假到来之际，李强和张华都计划从平遥古城、皇城相府、壶口瀑布、雁门关四个旅游景点中任意选择一个去游玩，他们将这四个旅游景点的图片制作成四张卡片（除内容外，其余完全相同），并将这四张卡片背面朝上，洗匀放好，李强先从中随机抽取一张，放回后重新洗匀放好，张华再从中随机抽取一张，则两人恰好抽中同一个旅游景点的概率为 ( )



平遥古城

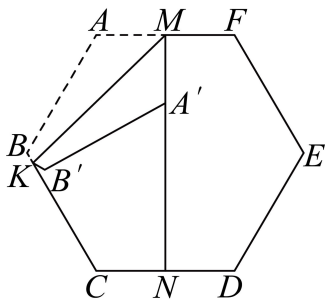
皇城相府

壶口瀑布

雁门关

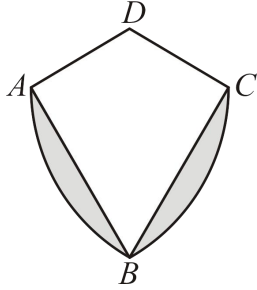
- A.  $\frac{1}{2}$       B.  $\frac{1}{4}$       C.  $\frac{1}{6}$       D.  $\frac{1}{8}$

9. 如图，将正六边形纸片  $ABCDEF$  折叠，使点  $A$  与点  $F$  重合，点  $C$  与点  $D$  重合，折痕与  $AF$  交于点  $M$ ，与  $CD$  交于点  $N$ ；展开纸片，再将纸片折叠，使  $AM$  与  $MN$  重合，此时点  $A, B$  的对应点分别为  $A', B'$ ，折痕与  $BC$  交于点  $K$ ，则  $\angle MKC$  的度数为 ( )



- A.  $95^\circ$                       B.  $100^\circ$                       C.  $105^\circ$                       D.  $110^\circ$

10. 如图，在四边形  $ABCD$  中，先以点  $A$  为圆心， $AB$  长为半径画弧，此弧恰好经过点  $C$ ，再以点  $C$  为圆心， $CB$  长为半径画弧，此弧恰好经过点  $A$ 。若  $AB = 2\sqrt{3}$ ，则图中阴影部分的面积为 ( )



- A.  $4\pi - 6\sqrt{3}$                       B.  $2\pi - 3\sqrt{3}$                       C.  $\frac{4\sqrt{3}}{3}\pi - 6\sqrt{3}$                       D.  $\frac{2\sqrt{3}}{3}\pi - 3\sqrt{3}$

## 二、填空题

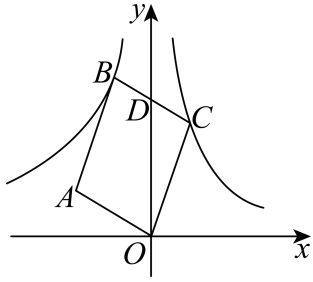
11. 因式分解： $a^3b - 4ab^3 =$  \_\_\_\_\_

12. 将某工厂 5 台  $A$  型机器一天生产的产品装入同样规格的包装箱内，装满 8 箱后还剩余 4 个产品。若每台  $A$  型机器一天可生产  $x$  个产品，则每个包装箱可装 \_\_\_\_\_ 个产品 (用含的代数式表示)。

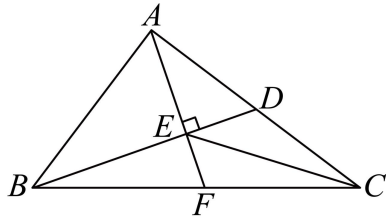
13. 母亲节来临之际，某班举办“浓情五月，感恩母亲”主题演讲比赛。比赛从选手形象、演讲内容、语言表达这三个方面打分，最终得分按 2:3:5 的比例计算。以下为甲、乙两名同学的得分情况，则 \_\_\_\_\_ 同学的最终得分更高。

|     | 选手形象/分 | 演讲内容/分 | 语言表达/分 |
|-----|--------|--------|--------|
| 甲同学 | 95     | 90     | 80     |
| 乙同学 | 85     | 88     | 92     |

14. 如图，在平面直角坐标系中， $\square OABC$  的边  $BC$  与  $y$  轴交于点  $D$ ，且  $D$  是  $BC$  边的中点，反比例函数  $y = -\frac{5}{x} (x < 0)$  与  $y = \frac{9}{2x} (x > 0)$  的图象分别经过  $B$ ， $C$  两点，则  $\square OABC$  的面积为 \_\_\_\_\_。



15. 如图，在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中， $\angle BAC = 90^\circ$ ， $AB = 3$ ， $AC = 4$ ， $D$  为  $AC$  边的中点，连接  $BD$ ，过点  $A$  作  $AE \perp BD$  于点  $E$ ，延长  $AE$  交  $BC$  于点  $F$ ，连接  $CE$ ，则  $CE$  的长为\_\_\_\_\_.

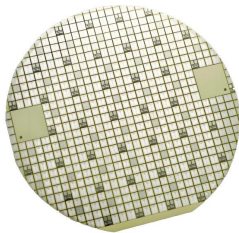


### 三、解答题

16. (1) 计算： $(-2+10) \times 2^{-2} + |-6| \times \left(-\frac{1}{2}\right)$ ;

(2) 解方程： $x^2 - 2x - 4 = 0$ .

17. 晶圆是指硅半导体集成电路制作所用的硅晶片，由于其形状为圆形，故称为晶圆，将晶圆进行切割，就可以制作成一块块的芯片。某公司对生产芯片的技术进行了升级，与旧技术相比，用新技术生产出的芯片合格率更高。已知该公司每片晶圆用新技术生产的芯片数量比用旧技术多 25%，用新技术生产 2500 块芯片比用旧技术生产 2800 块芯片少用 2 片晶圆。求每片晶圆用旧技术可生产芯片的数量。

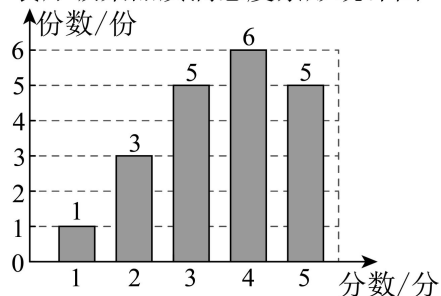


18. 某校对学生开展了关于学校餐厅饭菜品质和餐厅服务质量的满意度问卷调查，学生满意度以分数（满分为 5 分）呈现，从低到高依次为 1 分、2 分、3 分、4 分、5 分。该校规定，若学生所评餐厅饭菜品质满意度和餐厅服务质量满意度的平均数或中位数低于 3.5 分，则需要对不合格项目进行整改。王老师从收回的有效问卷中随机抽取了 20 份，并把这 20 份问卷中学生对餐厅饭菜品质和餐厅服务质量的所评分数绘制成下列图表：

餐厅服务质量满意度统计表

|      |   |   |   |   |   |
|------|---|---|---|---|---|
| 分数/分 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 份数/份 | 2 | 3 | 5 | 8 | 2 |

餐厅饭菜品质满意度条形统计图



根据以上信息，解答下列问题：

- (1) 餐厅饭菜品质满意度的中位数是\_\_\_\_\_分，餐厅服务质量满意度的平均数是\_\_\_\_\_分。
- (2) 若王老师从余下的有效问卷中又随机抽取了 1 份，与之前的 20 份合在一起重新计算，则针对餐厅服务质量满意度的统计量中，一定不变的是\_\_\_\_\_。（填“中位数”“众数”“平均数”或“方差”）
- (3) 请你根据统计结果判断该校餐厅饭菜品质和餐厅服务质量是否需要整改，并说明理由。

19. 高空抛物极其危险，被称为“悬在城市上空的痛”，我们应该主动杜绝高空抛物的行为。某小区为了防止高空抛物，特安装一批摄像头。某数学活动小组的同学测量摄像头能拍摄到的大楼上最高点  $A$  到大楼底部点  $C$  的距离  $AC$ ，形成了如下不完整的实践报告：

|      |  |
|------|--|
| 测量对象 | 摄像头能拍摄到的大楼上最高点 $A$ 到大楼底部点 $C$ 的距离 $AC$ |
| 测量目的 | 学会运用三角函数有关知识解决生活中的实际问题                 |
| 测量工具 | 测角仪、皮尺                                 |

|       |   |
|-------|---|
| 具     |   |
| 测量方案  | <p>1. 如图 1 是某型号的摄像头安装完成后的示意图，镜头的拍摄广角 <math>\alpha = 90^\circ</math>，用皮尺测得摄像头 <math>B</math> 到地面的距离 <math>BD = 2.7\text{m}</math>；</p> <p>2. 如图 2 是安装完成后投入使用的示意图，当摄像头刚好能拍摄到大楼底部 <math>C</math> 时，同时也能拍摄到大楼上最高点 <math>A</math>. 此时，测角仪在点 <math>B</math> 处测得点 <math>C</math> 的俯角 <math>\angle CBF = 15^\circ</math>，点 <math>A, B, C, D, F</math> 均在同一竖直平面内</p> |
| 测量示意图 | <p style="text-align: center;">图1 <span style="margin-left: 200px;">图2</span></p>   |

请根据以上测量数据，求摄像头能拍摄到的大楼上最高点  $A$  到大楼底部点  $C$  的距离  $AC$ 。

（结果精确到  $1\text{m}$ ；参考数据： $\sin 15^\circ \approx 0.26, \cos 15^\circ \approx 0.97, \tan 15^\circ \approx 0.27$ ）

## 20. 项目式学习

项目主题：探究某挖掘机在油箱加满油的情况下的最长工作时间。

项目背景：某挖掘机生产商为测试该挖掘机在油箱加满油的情况下的最长工作时间，对该挖掘机进行了试验。



研究步骤：（1）选定试验挖掘机，在该挖掘机工作前将油箱加满并记录油箱内的油量。

（2）每工作  $1\text{h}$  记录  $1$  次油箱内的油量。

（3）分析数据，形成结论。

数据记录：

|             |     |     |    |    |    |    |
|-------------|-----|-----|----|----|----|----|
| 工作时间 $x/h$  | 0   | 1   | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 油箱内油量 $y/L$ | 120 | 108 | 96 | 84 | 72 | 60 |

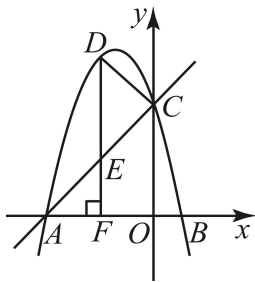
问题解决：请根据此项目实施的相关材料回答下列问题：

(1)通过分析数据可知，在一定范围内该挖掘机油箱内油量  $y$  (单位：L) 是工作时间  $x$  (单位：h) 的\_\_\_\_\_函数。(填“一次”“二次”或“反比例”)

(2)求出该挖掘机油箱内油量  $y$  与工作时间  $x$  的函数解析式，并直接写出自变量  $x$  的取值范围.

(3)若该挖掘机油箱内剩余 12L 油时，必须停止工作，前往加油站加油，求该挖掘机在油箱加满油的情况下的最长工作时间.

21. 如图，在平面直角坐标系中，二次函数  $y = -x^2 - 3x + 4$  的图象与  $x$  轴交于  $A, B$  两点 (点  $A$  在点  $B$  的左侧)，与  $y$  轴交于点  $C$ ，作直线  $AC$ .  $D$  为直线  $AC$  上方抛物线上的一个动点，横坐标为  $m$ ，过点  $D$  作  $DF \perp x$  轴于点  $F$ ，交直线  $AC$  于点  $E$ .



(1)求点  $A, B, C$  的坐标，并直接写出直线  $AC$  的函数表达式.

(2)当  $\angle ACD = 2\angle BAC$  时，求点  $D$  的坐标.

22. 阅读与思考

请阅读以下材料，并完成相应的任务.

《义务教育数学课程标准 (2022 版)》在尺规作图版块给出必学要求：会过圆外一个点作圆的切线. 数学老师对此要求进行了数学语言表达：“如图 1，已知  $\odot O$  及  $\odot O$  外一点  $P$ ，求作直线  $PM$ ，使  $PM$  与  $\odot O$  相切于点  $M$ .”



图1

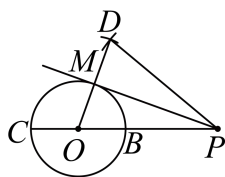


图2

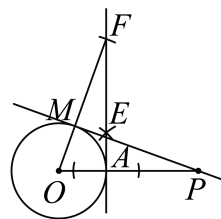


图3

李明所在数学小组经

过思考与探索，给出了两种作法：

作法一：①如图 2，连接  $OP$ ，交  $\odot O$  于点  $B$ ，作直径  $BC$ ；②以点  $O$  为圆心， $BC$  长为半径画弧，以点  $P$  为圆心， $OP$  长为半径画弧，两弧相交于点  $D$ ；③连接  $OD$ ，交  $\odot O$  于点  $M$ ；④作直线  $PM$ 。则直线  $PM$  即为所求。

证明： $\because OD = BC, BC = 2OM$ ，

$\therefore OD = 2OM$ 。

$\because OD = OM + DM$ ，

$\therefore OM = DM$ 。

又 $\because OP = DP$ ，

$\therefore PM \perp OD$ 。（依据）

$\therefore$  直线  $PM$  是  $\odot O$  的切线。

作法二：①如图 3，连接  $OP$ ，交  $\odot O$  于点  $A$ ，过点  $A$  作  $OP$  的垂线  $AE$ ；②以点  $O$  为圆心， $OP$  长为半径画弧，交直线  $AE$  于点  $F$ ；③连接  $OF$ ，交  $\odot O$  于点  $M$ ；④作直线  $PM$ 。则直线  $PM$  即为所求。

证明：……

$\therefore \angle OMP = 90^\circ$ 。

$\because OM$  是  $\odot O$  的半径，

$\therefore$  直线  $PM$  是  $\odot O$  的切线。

任务：

(1)“作法一”中的依据是指\_\_\_\_\_。

(2)请将“作法二”中的证明过程补充完整。

(3)在图 3 中，记  $PM$  交  $AF$  于点  $E$ 。若  $\odot O$  的半径为 3， $OP = 9$ ，求  $EP$  的长。

### 23. 综合与实践

问题情境：

在一节几何探究课上，老师提出这样一个问题：在正方形  $ABCD$  中， $E$  是对角线  $AC$  上一点，以  $BE$  为一边作正方形  $BEFG$ ，点  $F$  恰好在  $CD$  边所在的直线上，连接  $CG$ ，求证： $AE = CG$ 。

观察思考：

(1) 如图 1，当点  $F$  在  $CD$  边上时，请解答老师提出的问题。

探索发现：



受到老师的启发，综合与实践小组的同学进一步探究： $H$ 是 $CE$ 的中点，连接 $AG, BH$ 。

(2) 如图2，在图1的基础上，试猜想 $BH$ 与 $AG$ 的数量关系和位置关系，并说明理由。

(3) 当 $E$ 是 $AC$ 的三等分点， $AB=3$ 时，请直接写出 $BH$ 的长。

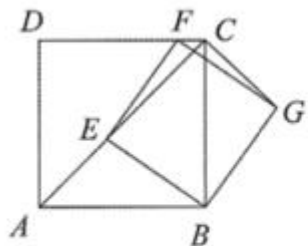


图 1

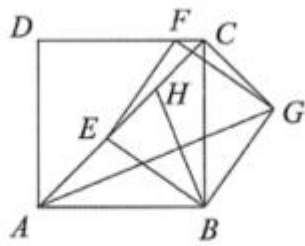


图 2

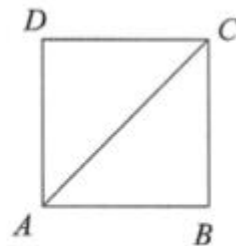


图 3



### 参考答案:

1. A

【分析】本题主要考查了有理数的乘法. 根据有理数乘法法则计算即可.

【详解】解:  $(-2) \times 4 = -8$ .

故选: A.

2. D

【分析】本题主要考查了轴对称图形的识别. 根据轴对称图形的定义, 逐个进行判断即可. 轴对称图形: 一个图形沿一条直线折叠, 直线两旁的部分能够完全重合的图形.

【详解】解: A、B、C 均找不到一条直线, 使 A、B、C 沿该直线折叠后, 直线两边的部分能够完全重合, 故 A、B、C 不是轴对称图形, 不符合题意;

D 能找到一条直线, 使 D 沿该直线折叠后, 直线两边的部分能够完全重合, 故 D 是轴对称图形, 符合题意;

故选: D.

3. B

【分析】本题考查了科学记数法“将一个数表示成  $a \times 10^n$  的形式, 其中  $1 \leq |a| < 10$ ,  $n$  为整数, 这种记数的方法叫做科学记数法”, 熟记科学记数法的定义是解题关键. 确定  $n$  的值时, 要看把原数变成  $a$  时, 小数点移动了多少位,  $n$  的绝对值与小数点移动的位数相同. 根据科学记数法的定义即可得.

【详解】解:  $1500 \times 24 = 36000 = 3.6 \times 10^4$ ,

故选: B.

4. D

【分析】本题考查了合并同类项、同底数幂的乘法、积的乘方与幂的乘方、多项式除以单项式, 熟练掌握各运算法则是解题关键. 根据合并同类项、同底数幂的乘法、积的乘方与幂的乘方、多项式除以单项式求解即可得.

【详解】解: A.  $a^5$  与  $-a^3$  不是同类项, 不可合并, 则此项错误, 不符合题意;

B.  $2a^2 \cdot a^3 = 2a^5$ , 则此项错误, 不符合题意;

C.  $(6a^3 - 3a) \div 3a = 6a^3 \div 3a - 3a \div 3a = 2a^2 - 1$ , 则此项错误, 不符合题意;

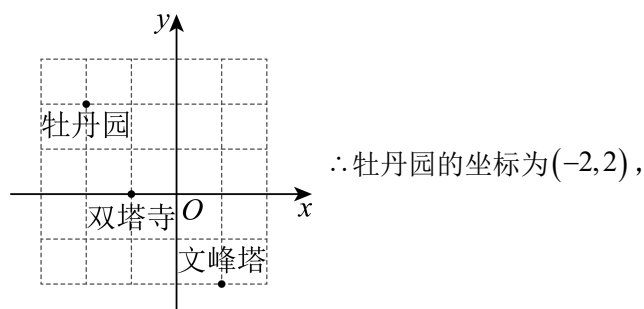
D.  $(-2a^2b)^3 = -8a^6b^3$ , 则此项正确, 符合题意;

故选: D.

5. D

【分析】本题考查了坐标与图形. 根据双塔寺和文峰塔的坐标建立直角坐标系, 即可得到牡丹园的坐标.

【详解】解: 由双塔寺的坐标为 $(-1,0)$ , 文峰塔的坐标为 $(1,-2)$ , 建立直角坐标系如下:



故选: D.

6. C

【分析】本题主要考查了解一元一次不等式组. 分别求出两个不等式的解集, 再根据“同大取大, 同小取小, 大小小大中间找, 大大小小找不到(无解)”即可求解.

【详解】解: 
$$\begin{cases} 2x+1 \geq 3 \text{ ①} \\ 4-x > -1 \text{ ②} \end{cases}$$

解不等式①得:  $x \geq 1$ ,

解不等式②得:  $x < 5$ ,

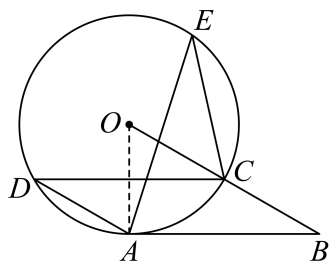
∴原不等式组的解集为 $1 \leq x < 5$ .

故选: C.

7. B

【分析】本题考查了切线的性质, 圆周角定理, 平行四边形的性质. 利用切线的性质求得 $\angle OAB = 90^\circ = \angle B + \angle O$ , 利用圆周角定理求得 $\angle D = \angle E = \frac{1}{2}\angle O$ , 利用平行四边形的性质求得 $\angle D = \angle B$ , 进一步计算即可求解.

【详解】解: 连接 $OA$ ,



$\because AB$  与  $\odot O$  相切于点  $A$ ,

$\therefore OA \perp AB$ ,

$\therefore \angle OAB = 90^\circ = \angle B + \angle O$ ,

$\because \overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{AC}$ ,

$\therefore \angle D = \angle E = \frac{1}{2} \angle O$ ,

$\because$  四边形  $ABCD$  是平行四边形,

$\therefore \angle D = \angle B$ ,

$\therefore 2\angle E + \angle E = 90^\circ$ ,

$\therefore \angle E = 30^\circ$ ,

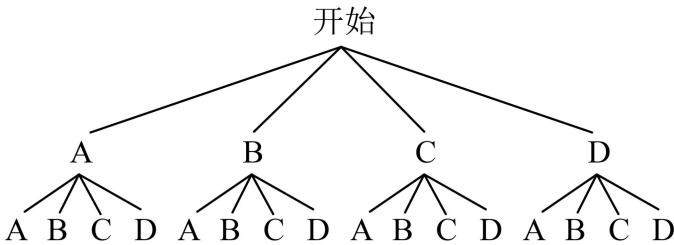
故选: B.

8. B

【分析】本题考查用树状图法求概率. 画树状图, 共有 16 中等可能的结果, 其中两人恰好抽中同一个旅游景点的结果有 4 种, 再由概率公式求解即可.

【详解】解: 平遥古城、皇城相府、壶口瀑布、雁门关四个旅游景点分别用 A、B、C、D 表示,

画树状图如下:



共有 16 种可能的结果, 其中两人恰好抽中同一个旅游景点的结果有 4 种,

所以两人恰好抽中同一个旅游景点的概率为:  $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$ ,

故选: B.

9. C

【分析】本题考查了正多边形的内角和、折叠的性质, 熟练掌握正六边形的内角和是解题关键. 先根据正六边形的内角和公式可求出  $\angle A = \angle B = 120^\circ$ , 再根据折叠的性质可得

$\angle AMN = \angle FMN = 90^\circ$ ,  $\angle AMK = \angle A'MN = \frac{1}{2} \angle AMN = 45^\circ$ , 然后根据四边形的内角和求出

$\angle MKB = 75^\circ$ , 由此即可得.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/705221020311011223>