

# 2026年陕西省中考数学试题

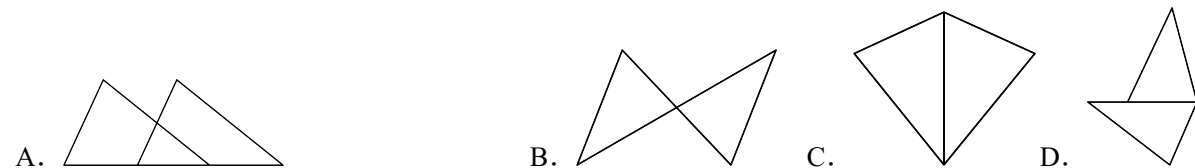
学校:\_\_\_\_\_姓名:\_\_\_\_\_班级:\_\_\_\_\_考号:\_\_\_\_\_

## 一、单选题

1. 计算:  $|-6| =$  ( )

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

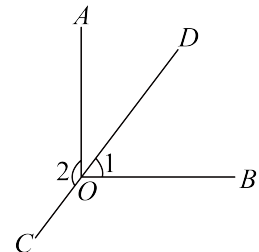
2. 下列图形都是由一对全等三角形组成的, 其中是轴对称图形的是 ( )



3. 在一次劳动实践活动中, 小欢采摘了  $a$  个西红柿, 小乐采摘的西红柿个数比小欢少3个, 则小欢和小乐一共采摘的西红柿的个数为 ( )

- A.  $a+3$                       B.  $a-3$                       C.  $2a+3$                       D.  $2a-3$

4. 如图,  $OA \perp OB$ , 垂足为  $O$ , 直线  $CD$  经过点  $O$ . 若  $\angle 1 = 52^\circ$ , 则  $\angle 2$  的度数为 ( )

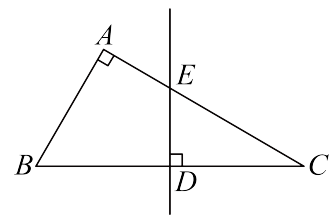


- A.  $152^\circ$                       B.  $142^\circ$                       C.  $132^\circ$                       D.  $128^\circ$

5. 一个正比例函数的图象经过点  $(-2, 3)$ , 则该函数图象经过的点的坐标还可以是 ( )

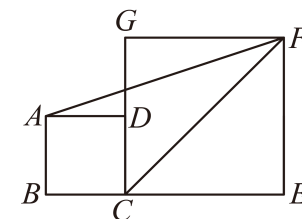
- A.  $(2, 3)$                       B.  $(-3, -2)$                       C.  $(3, -2)$                       D.  $(2, -3)$

6. 如图, 在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中,  $\angle A = 90^\circ$ ,  $\angle B = 60^\circ$ ,  $AB = 6$ .  $BC$  的垂直平分线交  $BC$  于点  $D$ , 交  $AC$  于点  $E$ , 则  $DE$  的长为 ( )



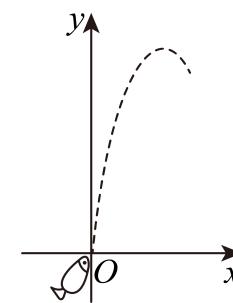
- A. 2                      B. 3                      C.  $2\sqrt{3}$                       D.  $4\sqrt{3}$

7. 如图, 正方形  $ABCD$  和正方形  $CEFG$ , 点  $E$  在  $BC$  的延长线上. 若  $CE = 2BC$ , 则  $\tan \angle AFC$  的值为 ( )



- A. 2                      B.  $\frac{1}{2}$                       C.  $\frac{\sqrt{5}}{5}$                       D.  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

8. 某种鱼在捕食时, 能从口中射出一股水流, 如果不考虑空气阻力, 那么射出的水流可以看成抛物线的一部分. 按如图所示的平面直角坐标系, 某条该种鱼在一次捕食中射出的水流的高度  $y(\text{cm})$  与水平距离  $x(\text{cm})$  的关系可以表示为  $y = -0.1x^2 + 6x$ , 则这条鱼此次射出的水流的最大高度是 ( )



- A. 9 cm                      B. 30 cm                      C. 90 cm                      D. 360 cm

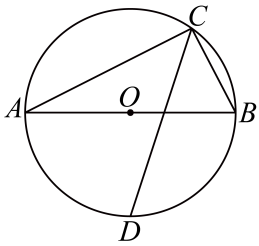
## 二、填空题

9. 在实数  $2$ ,  $0$ ,  $-\frac{4}{3}$ ,  $\sqrt{5}$  中, 最大的数是\_\_\_\_\_.

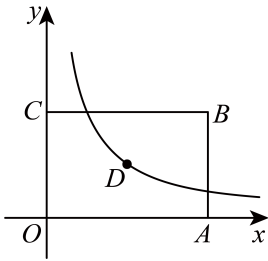
10. 在一个几何体的主视图、左视图和俯视图中, 至少有一个视图中存在圆, 则这个几何体可以是\_\_\_\_\_ (写出一个符合题意的几何体即可).

11. 某校开展“爱心助力乡村振兴”活动, 艺术社团的同学们一共花了480元购买原材料, 全部用于绘制秦腔脸谱. 他们把所绘制的秦腔脸谱以每个25元的价格全部售出, 将共获得的170元利润全部捐出, 用于乡村图书馆建设. 则他们绘制的秦腔脸谱的个数为\_\_\_\_\_.

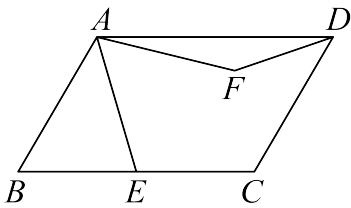
12. 如图,  $AB$  为  $\odot O$  的直径, 点  $C$  在  $\odot O$  上,  $\angle ACB$  的平分线交  $\odot O$  于点  $D$ . 若  $AB = 4$ , 则  $BD$  的长为\_\_\_\_\_.



13. 如图，矩形  $OABC$  的顶点  $A$ ， $C$  分别在  $x$  轴， $y$  轴上，点  $B$  在第一象限，反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  的图象经过矩形  $OABC$  的对称中心  $D$ ．若矩形  $OABC$  的面积为12，则  $k$  的值为\_\_\_\_\_．



14. 如图，在  $\Psi ABCD$  中， $\angle B = 60^\circ$ ， $AB = 4$ ， $BC = 6$ ．点  $E$  为  $BC$  的中点，连接  $AE$ ，将  $AE$  绕点  $A$  逆时针旋转  $60^\circ$  至  $AF$ ，连接  $DF$ ，则  $\varsigma ADF$  的面积为\_\_\_\_\_．



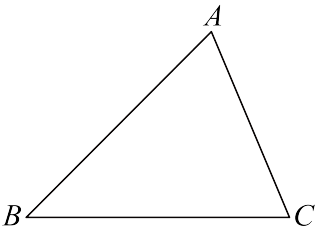
三、解答题

15. 计算： $(-3)^2 + \left(\frac{1}{4}\right)^0 - \sqrt{2} \times \sqrt{8}$  ．

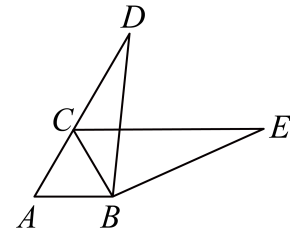
16. 化简： $\left(\frac{2}{x+3} + \frac{1}{x-3}\right) \div \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 9}$  ．

17. 解不等式组： $\begin{cases} x - 2 < 3 \\ \frac{3x + 1}{4} > \frac{x - 1}{2} \end{cases}$

18. 如图，已知  $\varsigma ABC$ ， $AB = BC$ ．请用尺规作图法，求作一点  $D$ ，使得四边形  $ABCD$  为菱形．（保留作图痕迹，不写作法）



19. 如图， $\varsigma ABC$  为等边三角形，点  $D$  在  $AC$  的延长线上， $CE \parallel AB$ ， $CE = AD$ ．求证： $\varsigma ABD \cong \varsigma CBE$ ．



20. 某班拟召开读书分享会，老师让每位同学从阅读过的书籍《红岩》《西游记》《骆驼祥子》《红星照耀中国》中随机选取一本进行分享．学习委员在四个小球上分别写上A，B，C，D（字母A，B，C，D分别对应《红岩》《西游记》《骆驼祥子》《红星照耀中国》），这四个小球除所写字母外都相同，并将它们装入一个不透明的盒子中．每位同学需从盒中随机摸出一个小球，摸出的小球上所写的字母就对应自己将要分享的那本书．

- (1)将盒中这四个小球摇匀，从中随机摸出一个小球，摸出的小球上写有“A”的概率为\_\_\_\_\_；
- (2)将盒中这四个小球摇匀，小智先从盒中随机摸出一个小球，记下结果后放回，摇匀，小慧再从盒中随机摸出一个小球，记下结果后放回．请用列表或画树状图的方法，求小智和小慧两位同学中至少有一位同学分享《红星照耀中国》的概率．

21. 渭河是黄河的最大支流，在陕西省境内长达  $502\text{ km}$ ．某数学兴趣小组开展测量渭河河道宽度的实践活动．他们在确保安全的前提下，选取了一段相对笔直的河道开展活动，记录如下：

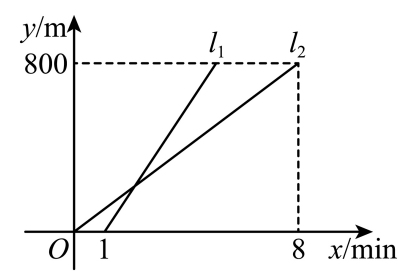
|       |                                                                          |                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 活动主题  | 测量渭河某段河道的宽度                                                              |                                                                      |
| 活动方案  | 方案一                                                                      | 方案二                                                                  |
| 测量示意图 |                                                                          |                                                                      |
| 测量过程  | 1. 在河道一侧的岸边选取两个观测点 $B$ ， $C$ ；<br>2. 测量 $\angle ABC$ ， $\angle ACB$ 的度数； | 1. 在河道一侧的岸边选取两个观测点 $B$ ， $C$ ，分别在 $AB$ ， $AC$ 的延长线上选取点 $D$ ， $E$ ，使得 |

|      |                                                                                                                                                                          |                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 3. 测量 $B, C$ 两点之间的距离.                                                                                                                                                    | $DE \parallel BC$ ;<br>2. 测量 $B, C$ 两点之间的距离, $D, E$ 两点之间的距离, $BC$ 与 $DE$ 之间的距离 $h$ . |
| 测量数据 | $\angle ABC = 45^\circ$ , $\angle ACB = 63.4^\circ$ ,<br>$BC = 120\text{ m}$ .                                                                                           | $BC = 120\text{ m}$ , $DE = 150\text{ m}$ ,<br>$h = 20\text{ m}$ .                   |
| 备注   | 1. 点 $A$ 是为了测量河道的宽度, 在河道另一侧的岸边选取的参照点;<br>2. 图中所有点均在同一平面内;<br>3. 参考数据: $\sin 63.4^\circ \approx 0.89$ , $\cos 63.4^\circ \approx 0.45$ , $\tan 63.4^\circ \approx 2.00$ . |                                                                                      |

请从以上两种方案中任选一种, 帮助他们求出这段河道的宽度 (即点  $A$  到  $BC$  的距离) .



22. 在人形机器人半程马拉松比赛前, 运动员和人形机器人在并行的直线型赛道上进行了“人机共跑测试”. 测试赛道总长为  $800\text{ m}$  , 运动员和机器人均从赛道起点出发, 匀速前行, 到达终点后停止. 机器人出发  $1\text{ min}$  后运动员才出发, 运动员出发  $1\text{ min}$  后追上机器人. 如图,  $l_1, l_2$  分别表示运动员、机器人距起点的距离  $y(\text{m})$  与时间  $x(\text{min})$  之间的关系.



- 求  $l_1$  对应的函数表达式;
- 求当运动员到达终点时, 机器人距终点的距离.

23. 为深入落实“健康第一”教育理念, 某校在七、八年级中开展科学健身技能竞赛. 竞赛结束后, 分别从七、八年级竞赛成绩 (单位: 分, 满分100分, 均不低于60分) 中用科学的抽样方法随机抽取部分成绩, 并

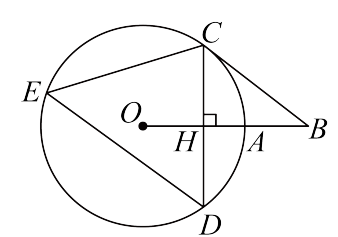
进行了整理分析, 绘制了如下统计表:

| 项目<br>年级 | 成绩频数分布 ( $x$ 表示成绩) |                  |                  |                      | 成绩数据分析 |       |
|----------|--------------------|------------------|------------------|----------------------|--------|-------|
|          | $60 \leq x < 70$   | $70 \leq x < 80$ | $80 \leq x < 90$ | $90 \leq x \leq 100$ | 平均数    | 方差    |
| 七年级      | 10                 | 16               | 10               | 14                   | 80.3   | 138.5 |
| 八年级      | 9                  | 13               | 17               | 11                   | 80.3   | 148.7 |

根据以上信息, 解答下列问题:

- 若将所抽取的七年级的成绩分布情况制作成扇形统计图, 则“ $60 \leq x < 70$ ”对应的扇形的圆心角度数为 \_\_\_\_\_;
- 对于所抽取的七、八年级的成绩, 中位数落在“ $80 \leq x < 90$ ”内的是 \_\_\_\_\_ 年级, 更为整齐的是 \_\_\_\_\_ 年级;
- 学校决定对本次竞赛成绩90分及以上的学生进行奖励, 七、八年级分别有500名和600名学生参加竞赛, 请估计本次竞赛中这两个年级获奖的总人数.

24. 如图, 点  $A$  在  $\odot O$  上, 连接  $OA$  并延长至点  $B$  , 过点  $B$  作  $\odot O$  的切线, 切点为  $C$  , 作弦  $CD \perp OA$  , 垂足为  $H$  , 作弦  $DE \parallel BC$  , 连接  $CE$  .



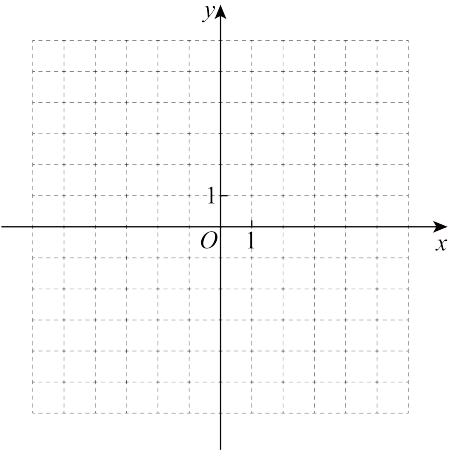
- 求证:  $CE = CD$  ;
- 若  $AB = 2$  ,  $BC = 4$  , 求  $DE$  的长.

25. 已知二次函数  $y = ax^2 + bx + c$  的自变量  $x$  与函数  $y$  的几组对应值如下表:

|     |     |    |    |   |   |   |     |
|-----|-----|----|----|---|---|---|-----|
| $x$ | ... | -2 | -1 | 0 | 1 | 4 | ... |
|-----|-----|----|----|---|---|---|-----|

|     |     |   |   |    |    |   |     |
|-----|-----|---|---|----|----|---|-----|
| $y$ | ... | 5 | 0 | -3 | -4 | 5 | ... |
|-----|-----|---|---|----|----|---|-----|

(1)在给定的平面直角坐标系中画出该二次函数的图象；

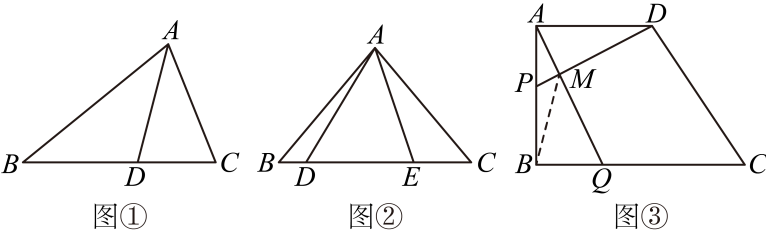


(2)下列关于该二次函数的说法中，正确的是\_\_\_\_\_（填序号）；

① $a > 0$ ；② $b^2 - 4ac > 0$ ；③当 $x = 1$ 时， $y$ 有最小值为 $-4$ ；④当 $x > 0$ 时， $y$ 的值随 $x$ 值的增大而增大

(3)若将该二次函数的图象沿 $y$ 轴向下平移6个单位长度，交 $x$ 轴于 $A$ ， $B$ 两点，求 $AB$ 的长.

26. 问题探究



(1)如图①， $AD$ 是 $\triangle ABC$ 的角平分线，若 $S_{\triangle ABD} : S_{\triangle ACD} = 3 : 2$ ，则 $AB : AC$ 的值为\_\_\_\_\_；

(2)如图②，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = AC$ ， $\angle BAC = 80^\circ$ ，点 $D$ ， $E$ 在边 $BC$ 上．若 $BE \cdot CD = AB^2$ ，求 $\angle DAE$ 的度数；

问题解决

(3)为优化种植结构及水资源配置，某村计划在一块平整的农田内修建两条笔直的田间小路，使得两条小路将该农田分割为四个区域，以种植不同种类的农作物；为方便灌溉，还需在两条小路的交汇处修建一个蓄水池，在蓄水池和水源接入口之间铺设一段地下输水管道．

如图③所示，四边形 $ABCD$ 区域为农田， $AQ$ ， $DP$ 为小路，小路的出口 $P$ ， $Q$ 分别在农田边界 $AB$ ， $BC$ 上， $AQ$ 与 $DP$ 相交于点 $M$ ，点 $M$ 为蓄水池，点 $B$ 为水源接入口， $BM$ 为地下输水管道．根据种植需求， $\triangle ADP$ 区域与 $\triangle ABQ$ 区域的面积之比为 $25 : 36$ ，为了节约成本，还需使地下输水管道 $BM$ 最短．

已知 $AD \parallel BC$ ， $AB \perp BC$ ， $AD = 400\text{ m}$ ， $AB = 480\text{ m}$ ， $BC = 720\text{ m}$ ，请你帮助该村计算在满足种植需求的

情况下，当地下输水管道 $BM$ 最短时，四边形 $MQCD$ 区域的面积．（结果精确到 $1\text{ m}^2$ ．小路的宽，蓄水池的大小均忽略不计）

《2026年陕西省中考数学试题》参考答案

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |  |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| 答案 | A | C | D | B | D | C | B | C |  |  |

1. A

【详解】解： $|-6|=6$ .

2. C

【分析】根据如果一个图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相重合，这个图形叫做轴对称图形，这条直线叫做对称轴进行分析即可.

【详解】解：A、B、D选项中的图形都不能找到这样的一条直线，使图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相重合，所以不是轴对称图形；

C选项中的图形能找到这样的一条直线，使图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相重合，所以是轴对称图形.

3. D

【分析】先根据题意表示出小乐采摘西红柿的个数，再将两人采摘个数相加，化简后得到结果即可.

【详解】解： $\because$ 小欢采摘了 $a$ 个西红柿，小乐采摘的个数比小欢少3个，

$\therefore$ 小乐采摘西红柿的个数为 $(a-3)$ 个，

$\therefore a+(a-3)=a+a-3=2a-3$ ,

$\therefore$ 两人一共采摘的个数为 $(2a-3)$ 个.

4. B

【分析】根据垂线的定义和已知条件求出 $\angle AOD$ 的度数，再由邻补角互补可得 $\angle 2$ 的度数.

【详解】解： $\because OA \perp OB$ ，  
 $\therefore \angle AOB = 90^\circ$ ，  
 $\therefore \angle AOD = \angle AOB - 1 = 38^\circ$ ，

$\therefore$ 直线 $CD$ 经过点 $O$ ，

$\therefore \angle 2 = 180^\circ - \angle AOD = 142^\circ$ .

5. D

【分析】先设正比例函数的一般解析式，代入已知点求出解析式，再将选项中点坐标代入验证，即可得到正确结果.

【详解】解：设该正比例函数解析式为 $y=kx(k \neq 0)$ ，

$\because$ 函数图象经过点 $(-2,3)$ ，

$\therefore$ 将 $x=-2, y=3$ 代入解析式得 $3=-2k$ ，

解得 $k=-\frac{3}{2}$ ，

$\therefore$ 该正比例函数解析式为 $y=-\frac{3}{2}x$ ，

A选项， $x=2$ 时， $y=-\frac{3}{2} \times 2 = -3 \neq 3$ ，不符合；

B选项， $x=-3$ 时， $y=-\frac{3}{2} \times (-3) = \frac{9}{2} \neq -2$ ，不符合；

C选项， $x=3$ 时， $y=-\frac{3}{2} \times 3 = -\frac{9}{2} \neq -2$ ，不符合；

D选项， $x=2$ 时， $y=-\frac{3}{2} \times 2 = -3$ ，符合解析式要求.

6. C

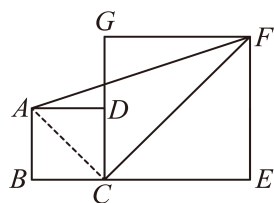
【分析】根据直角三角形两锐角互余得到  $\angle C = 30^\circ$ ，则  $BC = 2AB = 12$ ，根据题意可得  $\angle EDC = 90^\circ$ ， $CD = \frac{1}{2}BC = 6$ ，解直角三角形即可得到答案.

【详解】解：∵在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中， $\angle A = 90^\circ$ ， $\angle B = 60^\circ$ ， $\therefore \angle C = 90^\circ - \angle B = 30^\circ$ ， $\therefore BC = 2AB = 12$ ， $\therefore BC$  的垂直平分线交  $BC$  于点  $D$ ，交  $AC$  于点  $E$ ， $\therefore \angle EDC = 90^\circ$ ， $CD = \frac{1}{2}BC = 6$ ， $\therefore DE = CD \cdot \tan C = 6 \cdot \tan 30^\circ = 2\sqrt{3}$ .

7. B

【分析】设正方形  $ABCD$  的边长为  $a$ ，则  $CE = 2a$ ，利用正方形性质求出  $AC$ 、 $CF$  的长及  $\angle ACF = 90^\circ$ ，在  $\text{Rt}\triangle ACF$  中利用正切定义求解.

【详解】解：连接  $AC$ ，如图：



设  $BC = a$ ， $\therefore$  四边形  $ABCD$  和  $CEFG$  是正方形， $CE = 2BC$ ， $\therefore AB = BC = CD = DA = a$ ，

$$CE = EF = FG = GC = 2a, \quad \angle B = \angle E = 90^\circ$$

,

$$\therefore AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{2}a,$$

$$CF = \sqrt{CE^2 + EF^2} = 2\sqrt{2}a,$$

$\therefore AC$ 、 $CF$  分别是正方形  $ABCD$ 、 $CEFG$  的对角线，

$$\therefore \angle ACD = 45^\circ, \quad \angle GCF = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle ACF = \angle ACD + \angle GCF = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$$

,

$\therefore$  在  $\text{Rt}\triangle ACF$  中，

$$\tan \angle AFC = \frac{AC}{CF} = \frac{\sqrt{2}a}{2\sqrt{2}a} = \frac{1}{2}.$$

8. C

【分析】把解析式化为顶点式即可得到答案.

【详解】解：

$$y = -0.1x^2 + 6x = -0.1(x^2 - 60x) = -0.1(x - 30)^2 + 90$$

,

$$\therefore -0.1 < 0,$$

$\therefore$  当  $x = 30$  时， $y$  有最大值，最大值为 90，

$\therefore$  这条鱼此次射出的水流的最大高度是 90 cm.

9.

$$\sqrt{5}$$

【分析】根据实数大小比较法则，正数大于 0，0 大于负数，先排除负数与 0，再比较两个正数 2 和  $\sqrt{5}$  的大小，即可得到最大的数.

【详解】解：∵  $-\frac{4}{3}$  是负数，因此  $-\frac{4}{3} < 0$ ，  
2 和  $\sqrt{5}$  都是正数，都大于 0，且  $2 < \sqrt{5}$ ，  
∴  $-\frac{4}{3} < 0 < 2 < \sqrt{5}$ ，  
∴ 最大的数是  $\sqrt{5}$ 。

10.

球（答案不唯一）

【分析】本题要求找出三视图中至少有一个视图存在圆的几何体，结合常见几何体的三视图特征即可作答，答案不唯一。

【详解】解：常见几何体中，球的主视图、左视图、俯视图均为圆，满足“至少有一个视图中存在圆”的要求，符合题意。因此这个几何体可以是球。

11. 26

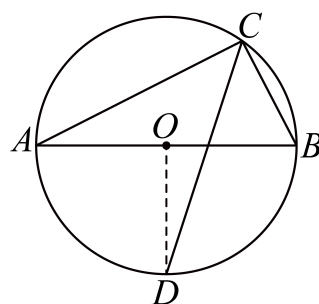
【分析】根据“数量 = (成本 + 利润) ÷ 单价”列式求解即可。

【详解】解： $\frac{480+170}{25} = 26$ ，  
∴ 他们绘制的秦腔脸谱的个数为 26。

12.  $\delta$

【分析】连接  $OD$ ，根据直径所对的圆周角是直角得到  $\angle ACB = 90^\circ$ ，由角平分线的定义和圆周角定理得到  $\angle BOD = 90^\circ$ ，再根据弧长公式求解即可。

【详解】解：如图所示，连接  $OD$ ，



∵  $AB$  为  $\odot O$  的直径，

∴  $\angle ACB = 90^\circ$ ，

∵  $\angle ACB$  的平分线交  $\odot O$  于点  $D$ ，

$\angle BCD = \frac{1}{2} \angle ACB = 45^\circ$ ，

∴  $\angle BOD = 2\angle BCD = 90^\circ$ ，

∵  $AB = 4$ ，

∴  $OD = OB = 2$ ，

∴  $\widehat{BD}$  的长为  $\frac{90^\circ \times \pi}{180} = \delta$ 。

13. 3

【分析】设矩形边长，表示出对称中心  $D$  的坐标，利用点  $D$  在反比例函数图象上建立  $k$  与边长的关系，结合矩形面积求解。

【详解】解：设矩形  $OABC$  的边  $OA = a$ ，  
 $OC = b$ ，

则点  $B$  的坐标为  $(a, b)$ ，

$S_{\text{矩形} OABC} = OA \cdot OC = ab = 12$ ，

∵ 点  $D$  是矩形  $OABC$  的对称中心，

∴ 点  $D$  是对角线  $OB$  的中点，

∴ 点  $D$  的坐标为  $\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}\right)$ ，

∵ 反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  的图象经过点  $D$ ，

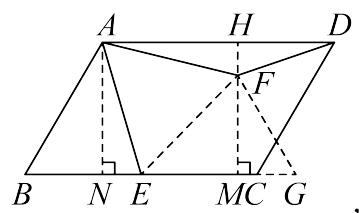
$$\frac{b}{2} = \frac{k}{2},$$

$$k = \frac{ab}{4} = \frac{12}{4} = 3.$$

$$14. \quad \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

【分析】连接  $EF$ ，延长  $EC$  到点  $G$ ，使  $EG = AB$ ，连接  $FG$ ，过点  $F$  作  $BC$  的垂线，交  $BC$  于点  $M$ ，交  $AD$  于点  $H$ ，过点  $A$  作  $AN \perp BC$  交  $BC$  于点  $N$ ，根据旋转的性质得到  $\triangle EAF$  为等边三角形，从而得到  $\angle BAE = \angle GEF$ ，再证得  $\triangle BAE \cong \triangle GEF$ ，得到对应边的长度，再解直角三角形求出  $AN, FM$  的长度，根据平行线间垂线段相等求出  $MH$  的长度，从而算出  $\triangle ADF$  的高进行求解。

【详解】解：如图所示，连接  $EF$ ，延长  $EC$  到点  $G$ ，使  $EG = AB$ ，连接  $FG$ ，过点  $F$  作  $BC$  的垂线，交  $BC$  于点  $M$ ，交  $AD$  于点  $H$ ，过点  $A$  作  $AN \perp BC$  交  $BC$  于点  $N$ ；



$\because AE$  绕点  $A$  逆时针旋转  $60^\circ$  至  $AF$ ，

$\therefore AE = AF, \angle EAF = 60^\circ$ ，

$\therefore \triangle EAF$  为等边三角形，

$\therefore AE = EF, \angle AEF = 60^\circ$ ，

又  $\because \angle B = 60^\circ$ ，

$\therefore$

$$\angle BAE + \angle AEB = 120^\circ, \angle FEG + \angle AEB = 120^\circ$$

，

$$\therefore \angle BAE = \angle GEF,$$

$$\text{在 } \triangle BAE \text{ 和 } \triangle GEF \text{ 中, } \begin{cases} AB = EG \\ \angle BAE = \angle GEF \\ AE = EF \end{cases},$$

$$\therefore \triangle BAE \cong \triangle GEF (\text{SAS}),$$

$$\therefore FG = BE, \angle FGE = \angle B = 60^\circ;$$

$\because AB = 4, BC = 6$ . 点  $E$  为  $BC$  的中点，

$$\therefore EG = AB = 4, FG = BE = \frac{1}{2} BC = 3,$$

$$\therefore \text{在 Rt} \triangle FGM \text{ 中, } FG = 3, \angle FGE = 60^\circ,$$

$$\therefore \sin 60^\circ = \frac{FM}{FG} = \frac{FM}{3}, \text{ 解得 } FM = \frac{3\sqrt{3}}{2},$$

在  $\text{Rt} \triangle ABN$  中， $AB = 4, \angle B = 60^\circ$ ，

$$\therefore \sin 60^\circ = \frac{AN}{AB} = \frac{AN}{4}, \text{ 解得 } AN = 2\sqrt{3},$$

$\because$  四边形  $ABCD$  是平行四边形，

$$AN \perp BC, MH \perp BC,$$

$$\therefore MH = AN = 2\sqrt{3}, AD = BC = 6,$$

$$\text{则 } FH = MH - FM = 2\sqrt{3} - \frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$\therefore S_{\triangle ADF} = \frac{1}{2} AD \cdot FH = \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}.$$

15. 6

$$\text{【详解】解: } (-3)^2 + \left(\frac{1}{4}\right)^0 - \sqrt{2} \times \sqrt{8}$$

$$= 9 + 1 - 4$$



$$=6.$$

$$16. \frac{3}{x-1}$$

【详解】解：  $\left(\frac{2}{x+3} + \frac{1}{x-3}\right) \div \frac{x^2-2x+1}{x^2-9}$

$$= \left[ \frac{2(x-3)}{(x+3)(x-3)} + \frac{x+3}{(x+3)(x-3)} \right] \div \frac{x^2-2x+1}{x^2-9}$$

$$= \frac{2x-6+x+3}{(x+3)(x-3)} \div \frac{x^2-2x+1}{x^2-9}$$

$$= \frac{3x-3}{(x+3)(x-3)} \div \frac{(x-1)^2}{(x+3)(x-3)}$$

$$= \frac{3(x-1)}{(x+3)(x-3)} \cdot \frac{(x+3)(x-3)}{(x-1)^2}$$

$$= \frac{3}{x-1}.$$

$$17. -3 < x < 5$$

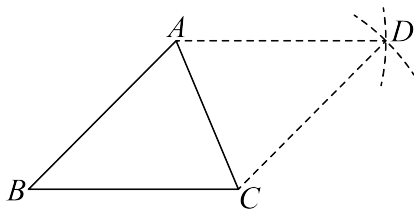
【详解】解：  $\begin{cases} x-2 < 3 \text{ ①} \\ \frac{3x+1}{4} > \frac{x-1}{2} \text{ ②} \end{cases}$

解不等式①得  $x < 5$ ,

解不等式②得  $x > -3$ ,

$\therefore$  原不等式组的解集为  $-3 < x < 5$ .

18. 如图, 点  $D$  即为所求.



【分析】由作图可得,  $BA = BC = AD = CD$ , 则四边形  $ABCD$  是菱形

【详解】解: 分别以点  $A, C$  为圆心,  $AB$

长为半径作弧, 两弧在  $AC$  右侧相交, 交点

即为点  $D$ .

19. 证明:  $\because \triangle ABC$  为等边三角形,

$$\therefore BA = BC, \angle A = \angle ABC = 60^\circ$$

$$\therefore CE \parallel AB$$

$$\therefore \angle BCE = \angle ABC = 60^\circ$$

$$\therefore \angle BCE = \angle A$$

$$\therefore CE = AD$$

$$\therefore \triangle ABD \cong \triangle CBE (\text{SAS}).$$

【分析】根据等边三角形的性质以及平行线的性质可得,  $BA = BC, \angle BCE = \angle A$ ,

再由  $CE = AD$ , 结合 SAS 即可证明.

【详解】略

$$20. (1) \frac{1}{4}$$

$$(2) \frac{7}{16}$$

【分析】(1) 直接根据概率公式求解即可;

(2) 先列表得到所有等可能的结果, 再得出小智和小慧两位同学中至少有一位同学分享《红星照耀中国》的结果数, 最后根据概率公式求解即可.

【详解】(1) 解:  $\because$  一共有四个球, 且每个球被摸出的概率相同,

$\therefore$  从中随机摸出一个小球, 摸出的小球上写

有“A”的概率为  $\frac{1}{4}$ ;

(2) 解: 列表如下:

|      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 小慧小智 | A     | B     | C     | D     |
| A    | (A,A) | (B,A) | (C,A) | (D,A) |
| B    | (A,B) | (B,B) | (C,B) | (D,B) |
| C    | (A,C) | (B,C) | (C,C) | (D,C) |
| D    | (A,D) | (B,D) | (C,D) | (D,D) |

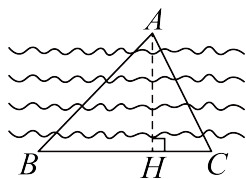
由表格可知，一共有16种等可能的结果，其中小智和小慧两位同学中至少有一位同学分享《红星照耀中国》的结果有7种，  
 $\therefore$ 小智和小慧两位同学中至少有一位同学分

享《红星照耀中国》的概率为  $\frac{7}{16}$  .

21. 这段河道的宽度为80m

【分析】方案一：过点A作  $AH \perp BC$  于点H，解  $Rt\triangle ABH$  和  $Rt\triangle ACH$  求解即可；方案二：过点A作  $AG \perp DE$  于点G，交BC于点H，可得  $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ ，根据相似三角形的相似比等于对应边高之比求解即可.

【详解】解：方案一：过点A作  $AH \perp BC$  于点H，



$\therefore \angle ABC = 45^\circ$ ,  $\angle ACB = 63.4^\circ$

$\therefore$ 在  $Rt\triangle ABH$  中，

$$AH = BH \times \tan \angle ABC = BH,$$

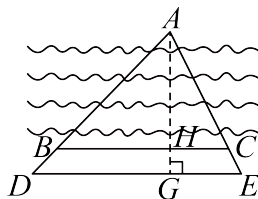
在  $Rt\triangle ACH$  中， $CH = \frac{AH}{\tan \angle ACB} = \frac{AH}{2}$  ,

$$\therefore BH + CH = BC, \quad BC = 120m,$$

$$\therefore AH + \frac{1}{2}AH = 120, \quad \text{解得 } AH = 80m,$$

$\therefore$ 这段河道的宽度为80m；

方案二：过点A作  $AG \perp DE$  于点G，交BC于点H，



$$\therefore DE \parallel BC$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle ADE, \quad AH \perp BC,$$

$$\frac{BC}{DE} = \frac{AH}{AG},$$

$$\therefore BC = 120m, \quad DE = 150m, \quad h = HG = 20m,$$

,

$$\therefore \frac{120}{150} = \frac{AG - 20}{AG}, \quad \text{解得 } AG = 100,$$

$$\therefore AH = 100 - 20 = 80m,$$

答：这段河道的宽度为80m .

$$22. (1) y = 200x - 200 (1 \leq x \leq 5)$$

$$(2) 300m$$

【分析】(1) 先求出  $l_1$ ,  $l_2$  的交点为

(2,200), 再由待定系数法求解  $l_1$  对应的函数表达式;

(2) 可求运动员在第5min时到达终点,

然后求出机器人行驶的路程，即可求解机器人距终点的距离.

【详解】(1) 解：由题意得，机器人的速度为  $800 \div 8 = 100(\text{m/min})$ ，  
由题意得，运动员 2min 时追上机器人，此时机器人跑了  $100 \times 2 = 200(\text{m})$

$\therefore l_1, l_2$  的交点为  $(2, 200)$ ,

设  $l_1$  对应的函数表达式为  $y = kx + b$ ，代入点  $(1, 0)$ ,  $(2, 200)$ ,

$$\text{则} \begin{cases} k + b = 0 \\ 2k + b = 200 \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} k = 200 \\ b = -200 \end{cases},$$

$$\therefore y = 200x - 200,$$

当  $y = 800$  时，则  $200x - 200 = 800$ ，解得  $x = 5$ ,

$\therefore l_1$  对应的函数表达式为

$$y = 200x - 200 (1 \leq x \leq 5);$$

(2) 解：对于  $y = 200x - 200$ ，当  $y = 800$  时，  
则  $200x - 200 = 800$ ，  
解得  $x = 5$ ，

$$\therefore 800 - 100 \times 5 = 300(\text{m}),$$

$\therefore$  当运动员到达终点时，机器人距终点的距离为 300m.

23. (1)  $72^\circ$

(2) 八；七

(3) 272 人

【分析】本题考查频数分布表、扇形圆心角、中位数、方差、用样本估计总体的统计知识，解题关键是先算出各年级抽样总人数，再结合对应统计公式分步计算、对比分析.

(1) 求出七年级抽样总人数，用对应组频数除以总人数再乘  $360^\circ$  得到扇形圆心角；

(2) 分别累加两组频数定位中位数所在区间，依据方差越小数据越整齐判断整齐年级；

(3) 先算出样本中 90 分及以上人数占比，再分别乘对应年级总参赛人数，相加得到获奖总人数估计值.

【详解】(1) 解：  $10 + 16 + 10 + 14 = 50$  (人)

圆心角度数公式：  $\frac{\text{该组人数}}{\text{总人数}} \times 360^\circ$

$$\therefore \frac{10}{50} \times 360^\circ = 72^\circ$$

(2) 七年级总人数 50，中位数是第 25、26 个数；

累计：  $10 (60 \leq x < 70) + 16 (70 \leq x < 80) = 26$ ，

第 25、26 落在  $70 \leq x < 80$ ；

八年级总人数：  $9 + 13 + 17 + 11 = 50$ ，中位数是第 25、26 个数；

累计：  $9 + 13 = 22$ ，前两组只有 22 个，

第 25、26 落在  $80 \leq x < 90$ .



$$\frac{DG}{24} = \frac{3}{5}$$

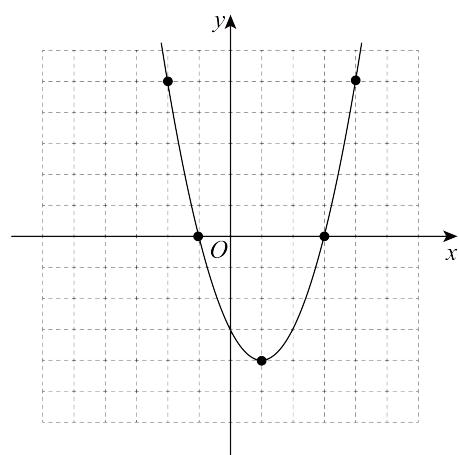
$$\therefore \frac{DG}{5} = \frac{72}{25},$$

$$\text{解得 } DG = \frac{72}{25},$$

$\therefore CG \perp DE$ ,  $CG$  经过圆心,

$$\therefore DE = 2DG = \frac{144}{25}.$$

25. (1)如图, 二次函数图象即为所求:



(2)①②③

(3) $2\sqrt{10}$

【分析】(1) 先描点, 再连线即可作图象;

(2) 根据函数图象分析即可;

(3) 先求出原抛物线的表达式, 然后求出平移后的抛物线表达式, 再令  $y=0$ , 求出其与  $x$  轴的两个交点坐标, 即可求解  $AB$ .

【详解】(1) 略

(2) 解: 由函数图象可得, 抛物线开口向上, 故  $a > 0$ , ①正确;

抛物线与  $x$  轴有两个交点, 故  $b^2 - 4ac > 0$ ,

②正确;

由图象可得, 当  $x=1$  时,  $y$  有最小值为  $-4$

, ③正确;

由图象可得, 当  $x > 1$  时,  $y$  的值随  $x$  值的增大而增大, ④错误,

$\therefore$  正确的有①②③;

(3) 解: 根据函数图象可得, 顶点坐标为

$(1, -4)$ , 故设表达式为  $y = a(x-1)^2 - 4$

将点  $(0, -3)$  代入得,  $a - 4 = -3$ ,

解得  $a = 1$

$\therefore$  抛物线表达式为  $y = (x-1)^2 - 4$

$\therefore$  沿  $y$  轴向下平移 6 个单位长度后的抛物线

表达式为  $y = (x-1)^2 - 4 - 6$ , 即为

$$y = (x-1)^2 - 10,$$

令  $y = 0$ , 则  $(x-1)^2 - 10 = 0$

解得  $x_1 = \sqrt{10} + 1, x_2 = -\sqrt{10} + 1$

$\therefore$  抛物线  $y = (x-1)^2 - 10$  与  $x$  轴的交点为

$(\sqrt{10} + 1, 0), (-\sqrt{10} + 1, 0)$ ,

$$\therefore AB = \sqrt{10} + 1 - (-\sqrt{10} + 1) = 2\sqrt{10}.$$

26. (1) $\frac{3}{2}$

(2) $50^\circ$

(3) $155077\text{m}^2$

【分析】(1) 过点  $D$  作

$DE \perp AB, DG \perp AC$ , 垂足为点  $E, G$ , 根据

角平分线性定理得到  $DE = DG$ , 再由三角形面积公式求解即可;

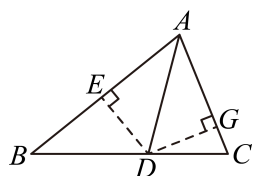
(2) 证明  $\triangle ABE \sim \triangle DCA$ , 结合等腰三角

形的性质以及三角形内角和定理求解即可；

(3) 先证明  $\triangle DAP \sim \triangle ABQ$ ，得到  $\angle AMD = 90^\circ$ ，取  $AD$  的中点  $E$ ，连接  $ME, BE$ ，则  $AE = \frac{1}{2} AD$ ，则点  $M$  的轨迹为以  $E$  为圆心， $AD$  为直径的一段圆弧， $EM = AE$ ，故当点  $B, M, E$  三点共线时， $BM$  取得最小值，过点  $M$  作  $MF \perp AD$  交  $AD, BC$  于点  $F, G$ ，然后由  $\triangle AEM \sim \triangle QBM$ ，求出  $QB, MF$ ，再证明四边形  $AQCD$  是平行四边形，最后由  $S_{\text{四边形} MQCD} = S_{\triangle AQCD} - S_{\triangle AMD}$  求解。

【详解】(1) 解：过点  $D$  作

$DE \perp AB, DG \perp AC$ ，垂足为点  $E, G$ ，



图①

$\therefore AD$  是  $\triangle ABC$  的角平分线，

$\therefore DE = DG$ ，

$$\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ACD}} = \frac{\frac{1}{2} \times AB \times DE}{\frac{1}{2} \times AC \times DG} = \frac{3}{2},$$

$$\therefore \frac{AB}{AC} = \frac{3}{2};$$

(2) 解：  $\because \angle BAC = 80^\circ, AB = AC$ ，

$$\therefore \angle B = \angle C = \frac{180^\circ - \angle BAC}{2} = 50^\circ,$$

$$\therefore BE \cdot CD = AB^2,$$

$$\therefore BE \cdot CD = AB \cdot AC,$$

$$\frac{BE}{AC} = \frac{AB}{CD},$$

$$\therefore \triangle ABE \sim \triangle DCA,$$

$$\therefore \angle BEA = \angle CAD,$$

$$\therefore \angle BEA - \angle EAC = \angle CAD - \angle EAC,$$

$$\therefore \angle C = \angle DAE = 50^\circ;$$

(3) 解：  $\because AB \perp BC$ ，

$$\therefore \angle ABC = 90^\circ,$$

$$\therefore AD \parallel BC,$$

$$\therefore \angle BAD = 180^\circ - \angle ABC = 90^\circ,$$

$$\frac{S_{\triangle ADP}}{S_{\triangle ABQ}} = \frac{\frac{1}{2} AD \times AP}{\frac{1}{2} AB \times BQ} = \frac{400AP}{480BQ} = \frac{25}{36},$$

$$\therefore \frac{AP}{BQ} = \frac{5}{6},$$

$$\therefore \frac{AD}{AB} = \frac{400}{480} = \frac{5}{6},$$

$$\therefore \frac{AP}{BQ} = \frac{AD}{AB},$$

$$\therefore \angle DAP = \angle ABQ = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle DAP \sim \triangle ABQ,$$

$$\therefore \angle ADP = \angle BAQ,$$

$\therefore$

$$\angle ADP + \angle MAD = \angle BAQ + \angle MAD = \angle BAD = 90^\circ$$

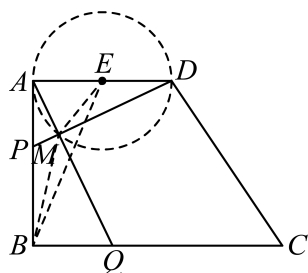
，

$$\therefore \angle AMD = 90^\circ,$$

取  $AD$  的中点  $E$ ，连接  $ME, BE$ ，则

$$AE = \frac{1}{2}AD = 200(\text{m}),$$

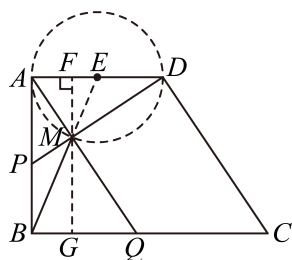
$\therefore$  点  $M$  的轨迹为以  $E$  为圆心， $AD$  为直径的一段圆弧， $EM = AE = 200\text{m}$ ，



$$\therefore BM + ME \geq BE,$$

$$\therefore BM \geq BE - ME,$$

$\therefore$  当点  $B, M, E$  三点共线时 ( $M$  在线段  $BE$  上)， $BM$  取得最小值，如图：



过点  $M$  作  $MF \perp AD$  交  $AD, BC$  于点  $F, G$ ，

$$\therefore \angle BAD = 90^\circ,$$

$\therefore$

$$BE = \sqrt{AE^2 + AB^2} = \sqrt{200^2 + 480^2} = 520(\text{m})$$

，

$$\therefore \text{此时 } BM = BE - EM = 520 - 200 = 320(\text{m})$$

，

$$\therefore AD \parallel BC, \quad MF \perp AD,$$

$$\therefore MG \perp BQ,$$

$\therefore$  四边形  $ABGF$  是矩形，

$$\therefore FG = AB = 480(\text{m}),$$

$$\therefore AD \parallel BC,$$

$$\therefore \triangle AEM \sim \triangle QBM,$$

$$\therefore \frac{AE}{QB} = \frac{EM}{MB} = \frac{MF}{MG},$$

$$\therefore \frac{200}{QB} = \frac{200}{320} = \frac{MF}{480 - MF},$$

$$\therefore QB = 320, \quad MF = \frac{2400}{13},$$

$$\therefore CQ = BC - QB = 720 - 320 = 400(\text{m}) = AD$$

，

$$\therefore AD \parallel BC,$$

$\therefore$  四边形  $AQCD$  是平行四边形，

$$\therefore S_{\text{四边形 } MQCD} = S_{\text{平行四边形 } AQCD} - S_{\triangle AMD},$$

$$= 400 \times 480 - \frac{1}{2} \times 400 \times \frac{2400}{13} = \frac{2016000}{13} \approx 155077(\text{m}^2)$$

，

答：当地下输水管道  $BM$  最短时，四边形

$MQCD$  区域的面积为  $155077\text{m}^2$ 。