

2024 年山东省泰安市东平县中考一模数学模拟试题

学校:_____ 姓名:_____ 班级:_____ 考号:_____

一、单选题

1. $-\frac{\sqrt{5}}{2}$ 的相反数是 ()

A. $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

B. $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$

C. $\frac{\sqrt{5}}{2}$

D. $-\frac{\sqrt{5}}{2}$

2. 下列计算正确的是 ()

A. $2a^2 + a^2 = 3a^4$

B. $(-3a^3)^2 = 9a^6$

C. $a^2 \cdot 2a^3 = 2a^6$

D. $(2a-b)^2 = 4a^2 - b^2$

3. 5G 是第五代移动通信技术, 5G 网络理论下载速度可以达到每秒 1300000KB 以

上. 用科学记数法表示 1300000 是 ()

A. 13×10^5

B. 1.3×10^5

C. 1.3×10^6

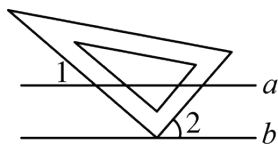
D. 1.3×10^7

4. 花钿 (*diàn*) 是古时汉族妇女脸上用金翠珠宝制成的一种花形首饰, 有红、绿、黄三种颜色, 其中以红色为最多, 是唐代比较流行的一种首饰. 下列四种眉心花钿图案既

是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()



5. 如图, 先在纸上画两条直线 a, b , 使 $a \parallel b$, 再将一块直角三角板平放在纸上, 使其直角顶点落在直线 b 上, 若 $\angle 2 = 50^\circ$, 则 $\angle 1$ 的度数是 ()



A. 30°

B. 40°

C. 50°

D. 60°

6. 某学校组织学生进行了视力测试. 刘明所在的学习小组每人视力测试的结果分别为:

5.0, 4.8, 4.5, 4.8, 4.6, 这组数据的众数和中位数分别为 ()

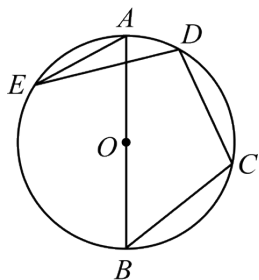
A. 4.8 4.74

B. 4.8 4.5

C. 5.0 4.5

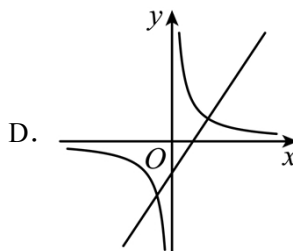
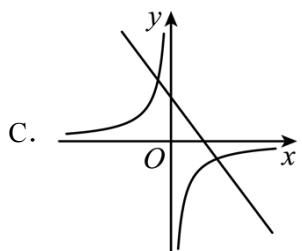
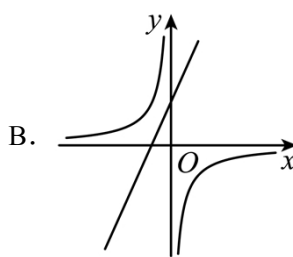
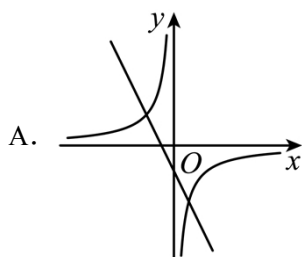
D. 4.8 4.8

7. 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 C, D, E 在 $\odot O$ 上, 若 $\angle AED = 20^\circ$, 则 $\angle BCD$ 的度数为 ()

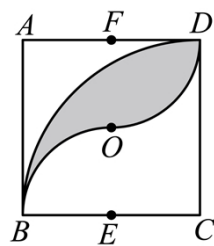


- A. 120° B. 110° C. 100° D. 90°

8. 在同一平面直角坐标系中, 函数 $y = mx + n$ 与 $y = \frac{n}{mx}$ (其中 m, n 是常数, $mn \neq 0$) 的大致图象可能是 ()



9. 如图, 正方形 $ABCD$ 的边长为 2, O 为对角线的交点, 点 E, F 分别为 BC, AD 的中点. 以 C 为圆心, 2 为半径作圆弧 $\widehat{BD}$, 再分别以 E, F 为圆心, 1 为半径作圆弧 $\widehat{BO}$ 、 $\widehat{DO}$, 则图中阴影部分的面积为 ()



- A. $\pi - 1$ B. $\pi - 2$ C. $\pi - 3$ D. $4 - \pi$

10. 出口贸易是我国经济发展的重要因素, 由于出口贸易持续增长, 一企业生产某种商品的数量增加明显. 已知今年生产该商品的数量比今年和去年生产的数量总和的一半多 11 万件, 去年的数量比今年和去年生产数量总和的三分之一少 2 万件. 设今年生产该商品的数量为 x 万件, 去年生产该商品的数量为 y 万件, 根据题意可列出的方程组是 ()

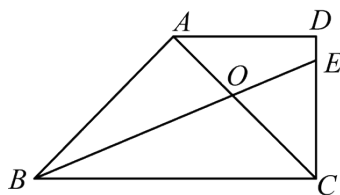
$$A. \begin{cases} x = \frac{1}{3}(x+y) - 11 \\ y = \frac{1}{2}(x+y) + 2 \end{cases}$$

$$B. \begin{cases} x = \frac{1}{3}(x+y) + 11 \\ y = \frac{1}{2}(x+y) - 2 \end{cases}$$

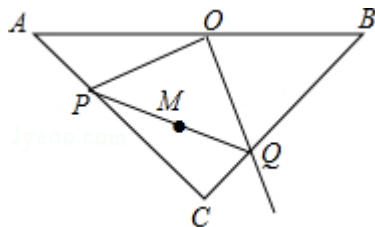
$$C. \begin{cases} x = \frac{1}{2}(x+y) - 11 \\ y = \frac{1}{3}(x+y) + 2 \end{cases}$$

$$D. \begin{cases} x = \frac{1}{2}(x+y) + 11 \\ y = \frac{1}{3}(x+y) - 2 \end{cases}$$

11. 如图，在四边形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $\angle BCD = 90^\circ$ ，连接 AC ， $AC \perp AB$ ，且 $AC = AB$ ， $\angle ABC$ 的平分线分别交 AC 、 DC 于点 O 、 E ，则① $OC = CE$ 、② $AB = \sqrt{2} CE$ 、③ $\frac{DE}{AO} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 、④ $\frac{OE}{BE} = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$ 。上述结论正确的有（ ）



- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个
12. 如图，等腰 $Rt\triangle ABC$ 中，斜边 AB 的长为 2， O 为 AB 的中点， P 为 AC 边上的动点， $OQ \perp OP$ 交 BC 于点 Q ， M 为 PQ 的中点，当点 P 从点 A 运动到点 C 时，点 M 所经过的路线长为（ ）



- A. $\frac{\sqrt{2}}{4}\pi$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}\pi$ C. 1 D. 2

二、填空题

13. 关于 x 的一元二次方程 $(m-4)x^2 + 2mx + m+3 = 0$ 有实根，则 m 取值范围是_____.

14. 如图 1 是我国明末《崇祯历书》之《割圆勾股八线表》中所绘的割圆八线图. 如图 2，根据割圆八线图，在扇形 AOB 中， $\angle AOB = 90^\circ$ ， AC 和 BE 都是 $\odot O$ 的切线，点 A 和点 B 是切点， BE 交 OC 于点 E ， OC 交 $\odot O$ 于点 D ， $AD = CD$. 若 $OA = 3$ ，则 CE 的长为_____.

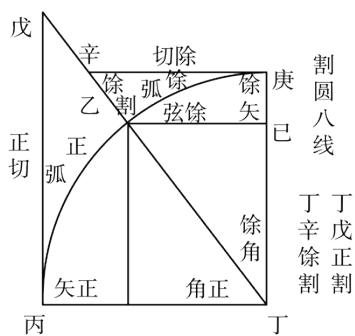


图1

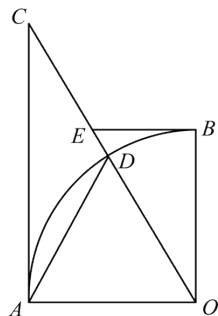
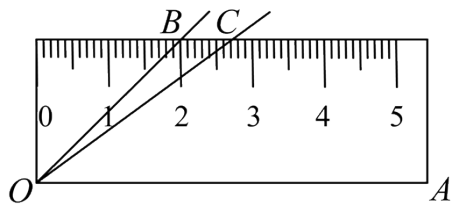


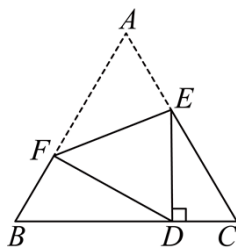
图2

15. 《中华人民共和国道路交通安全法》规定，同车道行驶的机动车，后车应当与前车保持足以采取紧急制动措施的安全距离，其原因可以用物理和数学的知识来解释．公路上行驶的汽车急刹车时，刹车距离 $s(m)$ 与时间 $t(s)$ 的函数关系式为 $s = 16t - 4t^2$ ，当遇到紧急情况刹车时，由于惯性的作用，汽车最远要滑行_____m才能停下．

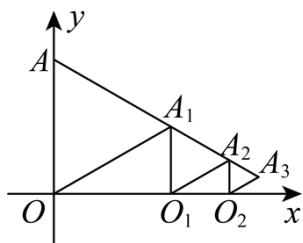
16. 如图，将 45° 的 $\angle AOB$ 按下面的方式放置在一把刻度尺上，顶点 O 与尺下沿的端点重合， OA 与尺下沿重合， OB 与尺上沿的交点 B 在尺上的读数为 2cm ，若按相同的方式将 38° 的 $\angle AOC$ 放置在该刻度尺上，则 OC 尺上沿的交点 C 在尺上的读数是_____cm（结果精确到 0.1cm ，参考数据 $\sin 38^\circ \approx 0.62, \cos 38^\circ \approx 0.79, \tan 38^\circ \approx 0.78$ ）



17. 如图，已知等边三角形 ABC 纸片，点 E 在 AC 边上，点 F 在 AB 边上，沿 EF 折叠，使点 A 落在 BC 边上的点 D 的位置，且 $ED \perp BC$ ，则 $\angle EFD$ 的度数为_____.



18. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，已知点 A 的坐标是 $(0,2)$ ，以 OA 为边在右侧作等边三角形 OAA_1 ，过点 A_1 作 x 轴的垂线，垂足为点 O_1 ，以 O_1A_1 为边在右侧作等边三角形 $O_1A_1A_2$ ，再过点 A_2 作 x 轴的垂线，垂足为点 O_2 ，以 O_2A_2 为边在右侧作等边三角形 $O_2A_2A_3, \dots$ ，按此规律继续作下去，得到等边三角形 $O_{2023}A_{2023}A_{2024}$ ，则点 A_{2024} 的纵坐标为_____

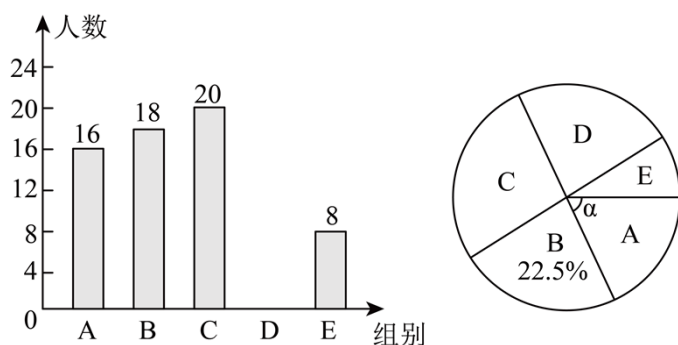


三、解答题

19. (1) 计算: $\sqrt{27} - 3\cos 30^\circ + (1-\pi)^0 \times (-2)^{-1}$

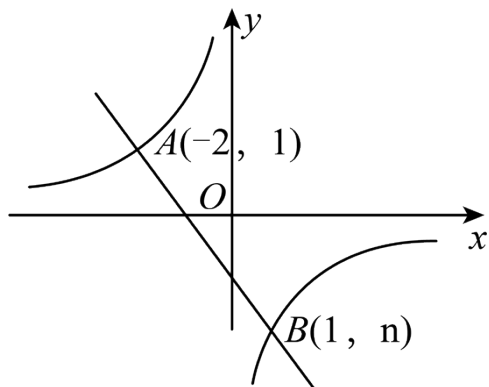
(2) 化简: $\frac{a-1}{a-b} - \frac{a+1}{b-a} + \frac{2b}{b-a}$

20. 某学校为了开展好课后延时服务, 举办了 A : 机器人; B : 航模; C : 科幻绘画; D : 信息学; E : 科技小制作等五个兴趣小组 (每人限报一项), 将参加各兴趣小组的人数绘制成如图两幅不完整的统计图. 根据统计图中的信息解答下列问题:



- (1) 求本次参加课后延时服务的学生人数;
- (2) 把条形统计图补充完整, 并求扇形统计图中 $\angle \alpha$ 的度数;
- (3) 在 C 组最优秀的 2 名同学 (1 名男生 1 名女生) 和 E 组最优秀的 3 名同学 (2 名男生 1 名女生) 中, 各选 1 名同学参加全区的课后延时服务成果展示比赛, 利用树状图或表格, 求所选两名同学中恰好是 1 名男生 1 名女生的概率.

21. 如图, 一次函数 $y = k_1x + b$ ($k_1 \neq 0$) 的图象与反比例函数 $y = \frac{k_2}{x}$ ($k_2 \neq 0$) 的图象相交于 A, B 两点, 其中点 A 的坐标为 $(-2, 1)$, 点 B 的坐标为 $(1, n)$.



(1)求这两个函数的表达式;

(2)根据图象, 直接写出满足 $k_1x + b > \frac{k_2}{x}$ 的取值范围;

(3)求 $\triangle ABO$ 的面积;

22. 为了响应国家发展科技的号召, 某公司计划对 A 、 B 两类科研项目投资研发. 已知研发 1 个 A 类科研项目比研发 1 个 B 类科研项目少投资 75 万元, 且投资 1200 万元研发 A 类科研项目的个数与投资 1500 万元研发 B 类科研项目的个数相同.

(1)研发一个 A 类科研项目所需的资金是多少万元?

(2)该公司今年计划投资研发 A 、 B 两类科研项目共 40 个, 且该公司投入研发 A 、 B 两类科研项目的总资金不超过 1 亿 3200 万元, 则该公司投资研发 A 类科研项目至少是多少个?

23. 如图 1, 已知四边形 $ABCD$ 是矩形, 点 E 在 BA 的延长线上, $AE = AD$. EC 与 BD 相交于点 G , 与 AD 相交于点 F , $AF = AB$.

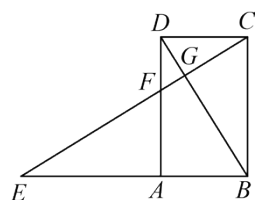


图1

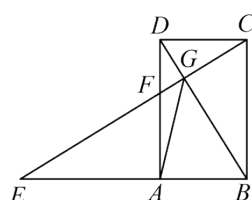


图2

(1)求证: $BD \perp EC$;

(2)若 $AD = 3$, 求 $\tan \angle E$;

(3)如图 2, 连接 AG , 请判定 EG , DG , AG 三者之间的数量关系并证明.

24. 综合实践

问题背景: 借助三角形的中位线可构造一组相似三角形, 若将它们绕公共顶点旋转, 对应顶点连线的长度存在特殊的数量关系, 数学小组对此进行了研究. 如图 1, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B = 90^\circ$, $AB = BC = 4$, 分别取 AB , AC 的中点 D , E , 作 $\triangle ADE$. 如图 2 所示, 将 $\triangle ADE$ 绕点 A 逆时针旋转, 连接 BD , CE .

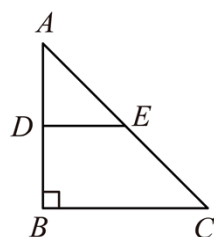


图1

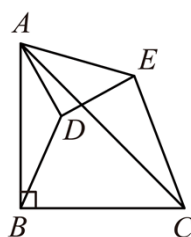


图2

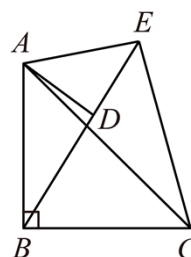


图3

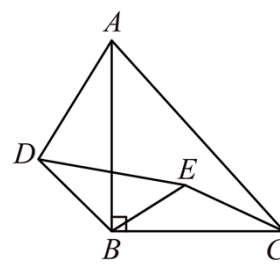


图4

(1)探究发现: 旋转过程中, 线段 BD 和 CE 的长度存在怎样的数量关系? 写出你的猜想, 并证明.

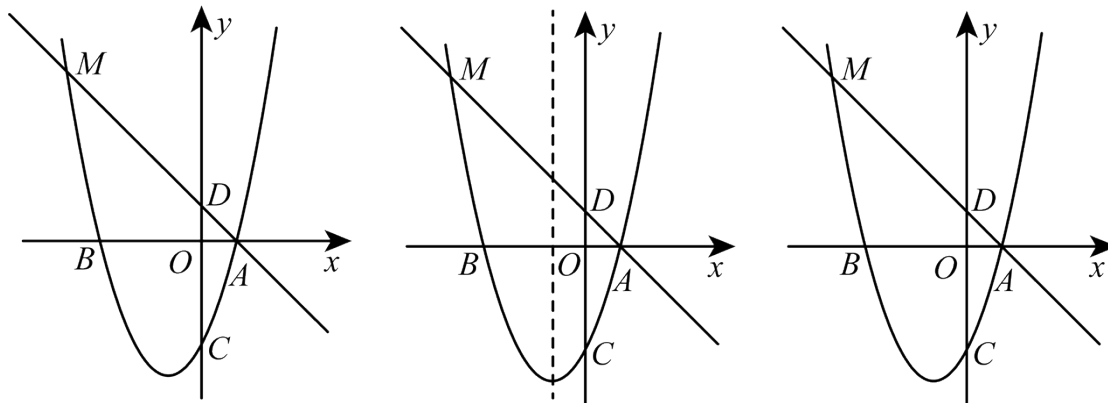
(2)性质应用：如图3，当 DE 所在直线首次经过点 B 时，求 CE 的长.

(3)延伸思考：如图4，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ABC = 90^\circ$ ， $AB = 4$ ， $BC = 3$ ，分别取 AB ， BC 的中点 D ， E ，作 $\triangle BDE$ ，将 $\triangle BDE$ 绕点 B 逆时针旋转，连接 AD ， CE ，当边 AB 平分线段 DE 时，求 $\tan \angle ECB$ 的值.

25. 如图，在平面直角坐标系中，点 A 、 B 在 x 轴上，点 C 、 D 在 y 轴上，且

$OB = OC = 3$ ， $OA = OD = 1$ ，抛物线 $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 经过 A 、 B 、 C 三点，直线 AD

与抛物线交于另一点 M .



(1)求这条抛物线的解析式；

(2)在抛物线对称轴上是否存在一点 N ，使得 $\triangle ANC$ 的周长最小，若存在，请求出点 N 的坐标，若不存在，请说明理由；

(3)点 E 是直线 AM 上一动点，点 P 为抛物线上直线 AM 下方一动点，当线段 PE 的长度最大时，请求出点 E 的坐标和 $\triangle AMP$ 面积的最大值.

参考答案：

1. C

【分析】本题考查了相反数．直接根据相反数的定义作答即可．

【详解】解： $-\frac{\sqrt{5}}{2}$ 的相反数是 $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ．

故选：C

2. B

【分析】本题考查了整式运算，涉及到合并同类项，同底数幂的乘法，积的乘方，幂的乘方，完全平方公式，解题的关键熟练掌握以上运算法则；根据合并同类项，同底数幂的乘法，积的乘方，幂的乘方，完全平方公式逐项计算即可．

【详解】解：A、 $2a^2 + a^2 = 3a^2$ ，故本选项不符合题意；

B、 $(-3a^3)^2 = 9a^6$ ，故本选项符合题意；

C、 $a^2 \cdot 2a^3 = 2a^5$ ，故本选项不符合题意；

D、 $(2a-b)^2 = 4a^2 - 4ab + b^2$ ，故本选项不符合题意；

故选：B.

3. C

【分析】本题考查科学记数法表示．科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中

$1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数．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．

【详解】解： $\because 1300000 = 1.3 \times 10^6$ ，

故选：C.

4. D

【分析】本题主要考查了轴对称图形和中心对称图形的识别，根据中心对称图形的定义和轴对称图形的定义进行逐一判断即可；如果一个平面图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相重合，这个图形就叫做轴对称图形；把一个图形绕着某一个点旋转 180° ，如果旋转后的图形能够与原来的图形重合，那么这个图形叫做中心对称图形，这个点就是它的对称中心．

【详解】解：A. 是轴对称图形不是中心对称图形，故该选项不符合题意；

B. 是轴对称图形不是中心对称图形，故该选项不符合题意；

C. 既不是轴对称图形也不是中心对称图形，故该选项不符合题意；

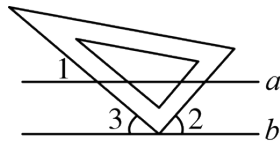
D. 是轴对称图形也是中心对称图形，故该选项符合题意；

故选：D.

5. B

【分析】此题主要考查了平行线的性质，熟练掌握平行线的性质是解题的关键. 先根据平角的定义求出 $\angle 3$ 度数，再根据平行线的性质得到 $\angle 1$ 的度数即可.

【详解】解：如图，



$$\because \angle 2 = 50^\circ$$

$$\therefore \angle 3 = 180^\circ - 90^\circ - \angle 2 = 40^\circ,$$

$$\because a \parallel b,$$

$$\therefore \angle 1 = \angle 3 = 40^\circ,$$

故选：B

6. D

【分析】本题考查了众数的定义，理解定义：“一组数据中出现次数最多的数据是这组数据的众数；将这组数据按从小到大的顺序排列，当数据的个数是奇数时，中间的数为中位数，当数据的个数是偶数时，中间两个数的平均数为中位数.”是解题的关键. 根据众数和中位数的概念求解即可.

【详解】解：把这组数据从小到大排列为4.5，4.6，4.8，4.8，5.0，排在中间的数是4.8，故中位数是4.8；

这组数据中4.8出现的次数最多，

故众数为4.8.

故选：D.

7. B

【分析】本题主要考查了圆周角定理及其推论. 熟练掌握同弧所对的圆周角相等，直径对的圆周角是直角，是解决问题的关键.

连接 AC ，由圆周角定理推论得到 $\angle ACB = 90^\circ$ ，由圆周角定理得到 $\angle ACD = 20^\circ$ ，从而得到 $\angle BCD = 110^\circ$.

【详解】连接 AC ，如图，

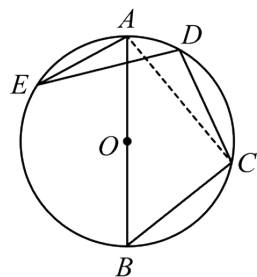
$\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径,

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

$$\because \angle ACD = \angle AED = 20^\circ,$$

$$\therefore \angle BCD = \angle ACB + \angle ACD = 90^\circ + 20^\circ = 110^\circ.$$

故选: B.



8. C

【分析】本题考查的知识点是一次函数及反比例函数图像与性质, 解题关键是结合函数解析式及选项图像判断 m, n 的取值范围是否相符. 先根据一次函数图像判断 m, n 的取值范围, 确定 $\frac{n}{m}$ 的取值范围后, 即可判断反比例函数图像中的 m, n 的取值范围是否一致, 从而判断选项是否正确.

【详解】A 选项, 依图得, 此时一次函数 $y = mx + n$ 中, $m < 0, n < 0$, 则 $\frac{n}{m} > 0$, 则在反比例函数 $y = \frac{n}{mx}$ 中, $k > 0$, 反比例函数图像应在一、三象限, 与图像不符, A 选项错误;

B 选项, 依图得, 此时一次函数 $y = mx + n$ 中, $m > 0, n > 0$, 则 $\frac{n}{m} > 0$, 则在反比例函数 $y = \frac{n}{mx}$ 中, $k > 0$, 反比例函数图像应在一、三象限, 与图像不符, B 选项错误;

C 选项, 依图得, 此时一次函数 $y = mx + n$ 中, $m < 0, n > 0$, 则 $\frac{n}{m} < 0$, 则在反比例函数 $y = \frac{n}{mx}$ 中, $k < 0$, 反比例函数图像应在二、四象限, 与图像相符, C 选项正确;

D 选项, 依图得, 此时一次函数 $y = mx + n$ 中, $m > 0, n < 0$, 则 $\frac{n}{m} < 0$, 则在反比例函数 $y = \frac{n}{mx}$ 中, $k < 0$, 反比例函数图像应在二、四象限, 与图像不符, D 选项错误.

故选: C.

9. B

【分析】根据题意和图形，可知阴影部分的面积是以 2 为半径的四分之一圆（扇形）的面积减去以 1 为半径的半圆（扇形）的面积再减去 2 个以边长为 1 的正方形的面积减去以 1 半径的四分之一圆（扇形）的面积，本题得以解决。

【详解】解：由题意可得，

$$\text{阴影部分的面积是：} \frac{1}{4} \cdot \pi \times 2^2 - \frac{1}{2} \cdot \pi \times 1^2 - 2 \left(1 \times 1 - \frac{1}{4} \cdot \pi \times 1^2 \right) = \pi - 2,$$

故选：B.

【点睛】本题主要考查运用正方形的性质，圆的面积公式（或扇形的面积公式），正方形的面积公式计算不规则几何图形的面积，解题的关键是理解题意，观察图形，合理分割，转化为规则图形的面积和差进行计算。

10. D

【分析】本题考查二元一次方程组的实际应用，根据“今年生产该商品的数量比今年和去年生产的数量总和的一半多 11 万件”，“去年的数量比今年和去年生产数量总和的三分之一少 2 万件”分别列方程即可。

【详解】设今年生产该商品的数量为 x 万件，去年生产该商品的数量为 y 万件，

$$\text{由题意可得：} \begin{cases} x = \frac{1}{2}(x+y) + 11 \\ y = \frac{1}{3}(x+y) - 2 \end{cases},$$

故选：D.

11. B

【分析】本题考查角平分线的性质，等腰直角三角形的判定和性质等知识，将涉及的线段用 AB 表示是解题的关键。

①根据题意求得 $\angle OEC = \angle EOC = 67.5^\circ$ ，从而判定①正确；②过点 A 、 O 作 $AF \perp BC$ 于 F ，

$OG \perp BC$ 于 G ，证明 $\triangle OCG$ 是等腰直角三角形得到 $OG = \frac{1}{\sqrt{2}}OC$ ，从而证明

$$AC = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}}OC，从而得到 AB = AC = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}}CE = \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)CE \neq \sqrt{2}CE，从而判定②错误；$$

③求得 $CD = AF = \frac{\sqrt{2}}{2}AB$ ，继而求出 $DE = \frac{3\sqrt{2}-4}{2}AB$ ， $OA = (\sqrt{2}-1)AB$ ，从而得出

$$\frac{DE}{AO} = \frac{2-\sqrt{2}}{2}，从而判定③错误；④用等面积法求得 $\frac{S_{\triangle BOC}}{S_{\triangle EOC}} = \frac{BC}{CE} = \frac{BO}{OE}$ ，再证明$$

$$BC = \sqrt{2}AB，CE = (2-\sqrt{2})AB，从而得到 \frac{BO}{OE} = \sqrt{2}+1，继而得到 \frac{OE}{BE} = \frac{OE}{BO+OE} = 1-\frac{\sqrt{2}}{2}，$$

从而判定①正确.

【详解】解：① $AC \perp AB$ 即 $\angle BAC = 90^\circ$ ，且 $AC = AB$ ，

$$\therefore \angle ABC = \angle ACB = 45^\circ, \quad BC = \sqrt{2}AB,$$

又 $\because BE$ 平分 $\angle ABC$,

$$\therefore \angle EBC = \frac{1}{2}\angle ABC = 22.5^\circ,$$

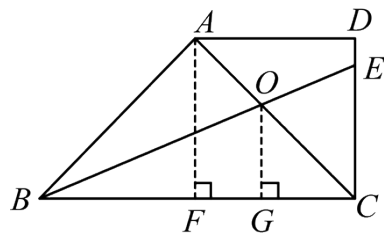
$$\therefore \angle EOC = \angle EBC + \angle ACB = 67.5^\circ,$$

$$\because \angle BCD = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle OEC = 90^\circ - \angle EBC = 67.5^\circ = \angle EOC,$$

$$\therefore OC = CE, \text{ 即①正确,}$$

②过点 A 、 O 作 $AF \perp BC$ 于 F , $OG \perp BC$ 于 G ,



$$\because BE \text{ 平分 } \angle ABC, \quad OG \perp BC, \quad AC \perp AB,$$

$$\therefore AO = OG,$$

$$\text{又} \because OG \perp BC, \quad \angle ACB = 45^\circ,$$

$$\therefore \triangle OGC \text{ 是等腰直角三角形, } OG = CG,$$

$$\therefore OC = \sqrt{2}OG,$$

$$\therefore OG = \frac{1}{\sqrt{2}}OC,$$

$$\therefore AC = AO + OC = OG + \sqrt{2}OG = (\sqrt{2} + 1)OG = \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2}}OC,$$

$$\therefore AB = AC = \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2}}CE = \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)CE \neq \sqrt{2}CE, \text{ 即②错误;}$$

$$\textcircled{3} \because AB = \frac{(\sqrt{2} + 1)}{\sqrt{2}}CE,$$

$$\therefore CE = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1}AB = (2 - \sqrt{2})AB,$$

$$\because AD \parallel BC, \quad \angle BCD = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle BCD = \angle D = 90^\circ,$$

$$\text{又} \because AF \perp BC \text{ 于 } F,$$

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/077066146154006066>