

2024 年天津市河北区中考一模数学试题

学校:_____ 姓名:_____ 班级:_____ 考号:_____

一、单选题

1. 计算 $(-2) \times (-4)$ 的结果等于

- A. 8 B. -8 C. 6 D. -6

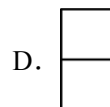
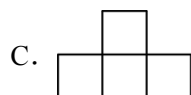
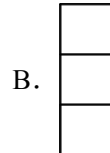
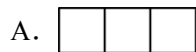
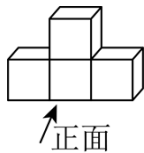
2. 估计 $\sqrt{17}$ 的值在 ()

- A. 1 和 2 之间 B. 2 和 3 之间 C. 3 和 4 之间 D. 4 和 5 之间

3. 在一些美术字中, 有的汉字是轴对称图形, 下面四个汉字中, 可以看作是轴对称图形的是 ()

- A. 目 B. 标 C. 明 D. 确

4. 下图是一个由四个相同的正方体组成的立体图形, 它的主视图是 ()



5. 将 86400 用科学记数法表示应为 ()

- A. 86.4×10^3 B. 8.64×10^3 C. 8.64×10^4 D. 0.864×10^5

6. $\tan 60^\circ + 3 \tan 30^\circ$ 的值等于 ()

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

7. 计算 $\frac{2}{x-1} - \frac{4}{x^2-1}$ 的结果等于 ()

- A. $-\frac{2}{x-1}$ B. $\frac{2}{x-1}$ C. $-\frac{2}{x+1}$ D. $\frac{2}{x+1}$

8. 若点 $A(-3, y_1)$, $B(-1, y_2)$, $C(2, y_3)$ 都在反比例函数 $y = -\frac{3}{x}$ 的图象上, 则 y_1, y_2, y_3 的大

小关系是 ()

- A. $y_1 < y_2 < y_3$ B. $y_3 < y_1 < y_2$

C. $y_3 < y_2 < y_1$

D. $y_2 < y_1 < y_3$

9. 若 x_1, x_2 是方程 $x^2 - 5x = 1$ 的两根, 则 $x_1x_2 + x_1 + x_2 = ()$

A. 4

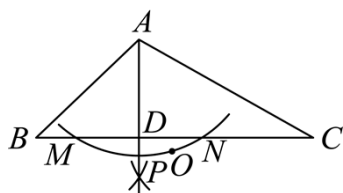
B. 5

C. 6

D. -6

10. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B = 45^\circ$, $\angle C = 30^\circ$, 任取一点 O , 使点 O 和点 A 在直线 BC 的两侧, 以点 A 为圆心, AO 长为半径作弧, 交 BC 于点 M, N , 分别以点 M, N 为圆心, 大于 $\frac{1}{2}MN$ 长为半径作弧, 两弧相交于点 P , 连接 AP , AP 所在直线交 BC 于点

D. 若 AD 的长为 3, 则 BC 的长为 $()$



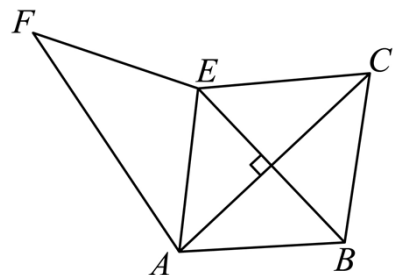
A. 3

B. $3\sqrt{3}$

C. 6

D. $3 + 3\sqrt{3}$

11. 如图, 把 $\triangle ABC$ 以点 A 为中心逆时针旋转得到 $\triangle AEF$, 点 B, C 的对应点分别是点 E, F , $BE \perp AC$, 连接 CE , 则下列结论一定正确的是 $()$



A. $AF \parallel BE$

B. $\angle EAC = \angle ECA$

C. $CE = EF$

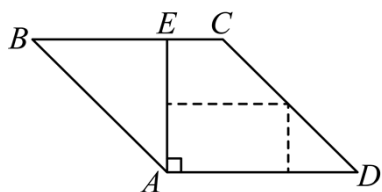
D. $BE = EF$

12. 如图, 是一块菱形新型平面材料 $ABCD$, $\angle BAD = 135^\circ$, $AB = 50\text{cm}$, 点 E 在 BC 上, 且 EA 垂直于 AD , 先沿着 AE 切开材料, 然后在四边形 $ADCE$ 内切割出一块矩形, 且矩形相邻两边落在 AD, AE 上, 一个顶点落在 CD 边上. 设边 AE 上矩形的边长为 $x\text{cm}$, 矩形的面积为 $y\text{cm}^2$. 有下列结论: ① y 与 x 之间的函数关系式为:

$y = -x^2 + 50x (0 < x \leq 25\sqrt{2})$; ② 当 $x = 10$ 时, 切割出矩形后, 四边形 $AECD$ 剩余的面积为

$(1250\sqrt{2} - 625)\text{cm}^2$; ③ 若切割出的矩形材料用于某种生产时, 售价为 $1.5\text{元}/\text{cm}^2$, 则

当 $x = 25$ 时, 出售此块矩形材料的总价最大, 最大值为 937.5元 . 其中, 正确结论的个数是 $()$



A. 0

B. 1

C. 2

D. 3

二、填空题

13. 不透明的袋子中装有 10 个球，其中有 5 个红球、3 个绿球、2 个黑球，这些球除颜色外无其他差别。从袋子中随机取出 1 个球，则它是红球的概率为_____。

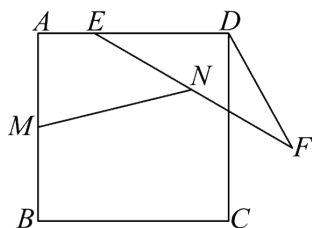
14. 计算： $(-2a^2b^3)^3 =$ _____。

15. 计算 $(2\sqrt{2} + \sqrt{3})(2\sqrt{2} - \sqrt{3})$ 的结果为_____。

16. 若直线 $y = mx + 1$ 向上平移 3 个单位长度后经过点 $P(2, 3)$ ，则 m 值为_____。

17. 如图，在边长为 6 的正方形 $ABCD$ 中，点 M 为 AB 的中点，点 E 在 AD 上，

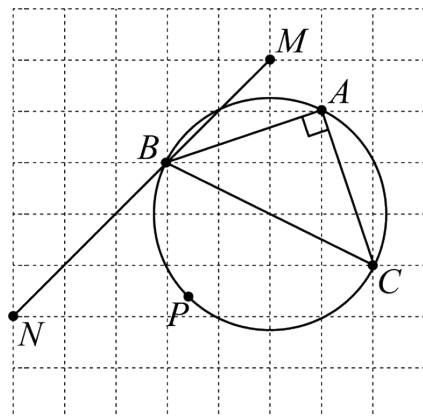
$AE = \frac{1}{3}AD$ ，等腰三角形 EDF 中， $ED = FD$ ， $\angle EDF = 120^\circ$ 。



(1) $\triangle EDF$ 的面积为_____；

(2) 若 N 为 EF 的中点，则 MN^2 的值为_____。

18. 如图，在每个小正方形的边长为 1 的网格中，点 M 和点 N 是格点， $\text{Rt}\triangle ABC$ 内接于圆，且直角顶点 A 在格点上，顶点 B 在线段 MN 上，且 $AB = AC$ 。



(1) 线段 MN 的长为_____；

(2) 若点 P 在圆上，请用无刻度的直尺，在如图所示的网格中，在圆上画出点 Q ，使圆周角 $\angle BPQ = 75^\circ$ ，并简要说明点 Q 的位置是如何找到的（不要求证明）_____。

三、解答题

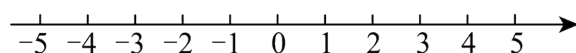
19. 解不等式组 $\begin{cases} 2(x+1) > x & \text{①} \\ 1-3x \geq 4 & \text{②} \end{cases}$

请结合题意填空，完成本题的解答.

(1)解不等式①，得_____；

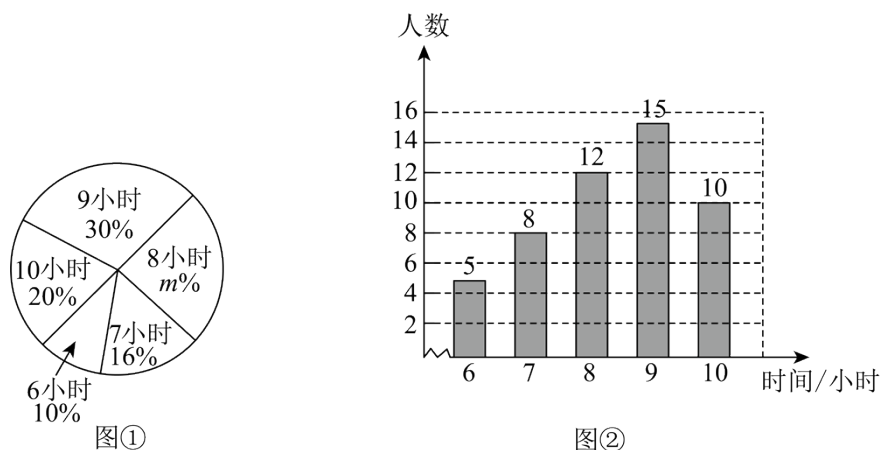
(2)解不等式②，得_____；

(3)把不等式①和②的解集在数轴上表示出来：



(4)原不等式组的解集为_____.

20. 4月23日是世界读书日，某学校为了更好地开展学生读书活动，随机调查了一部分八年级学生最近一周的读书时间，并进行了统计，绘制出如下统计图①和图②.



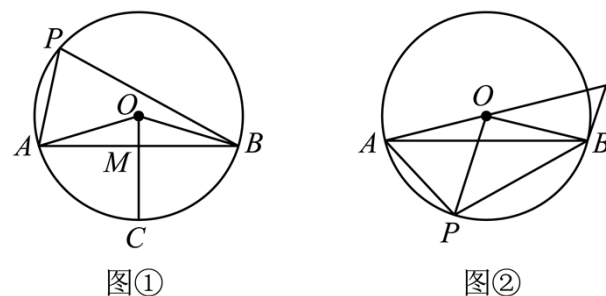
请根据图中信息，解答下列问题：

(1)本次调查的学生人数为_____，图①中 m 的值为_____；

(2)求本次调查的这组数据的平均数、众数和中位数；

(3)若学校有 3000 名学生，试估计读书时间不少于 9 小时的学生有多少人？

21. 在 $\odot O$ 中，点 A ，点 B ，点 P 在圆上， $\angle AOB = 150^\circ$.

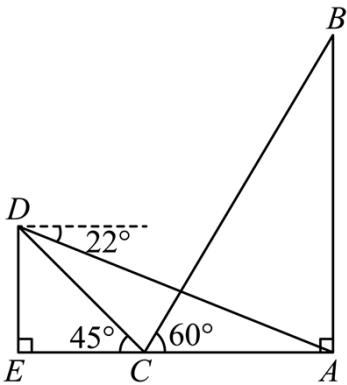


(1)如图①， P 为弦 AB 所对的优弧上一点，半径 OC 经过弦 AB 的中点 M ， $PB = AB$ ，求 $\angle AOC$ 和 $\angle ABP$ 的大小；

(2)如图②， P 为弦 AB 所对的劣弧上一点， $AP = OB$ ，过点 B 作 $\odot O$ 的切线，与 AO

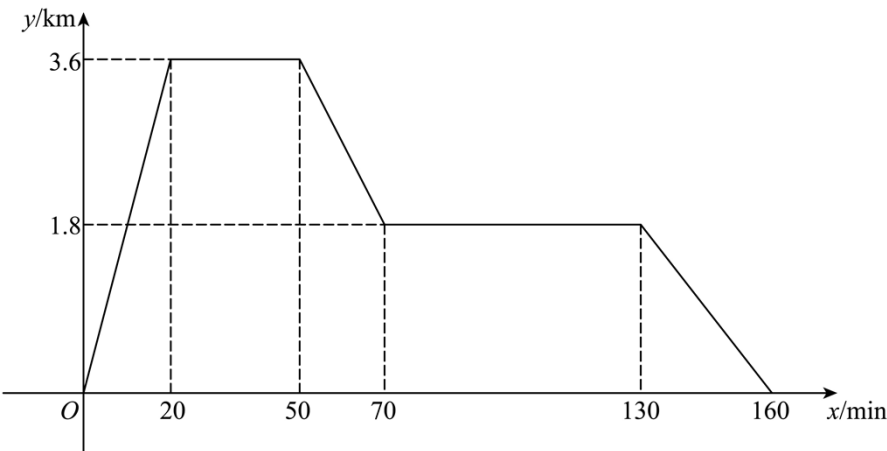
的延长线相交于点 D ，若 $DB = \sqrt{6}$ ，求 PB 的长。

22. 某校综合与实践活动中，要利用测角仪测量一建筑物的高度。如图，在建筑物 AB 与教学楼 ED 之间的操场上取一观测点 C ，点 E ，点 C ，建筑物底部 A 在同一条水平直线上，已知观测点 C 至教学楼出口 E 的距离 $EC = 22\text{m}$ 。某组同学在观测点 C 处分别测得建筑物楼顶 B 的仰角为 60° ，教学楼顶 D 的仰角为 45° ，在教学楼顶 D 处测得建筑物底部 A 的俯角为 22° 。



- (1)求教学楼 ED 的高；
- (2)设建筑物 AB 的高度为 h （单位：m）。
 - ①用含有 h 的式子表示线段 EA 的长（结果保留根号）；
 - ②求建筑物 AB 的高度（ $\tan 22^\circ$ 取 0.40， $\sqrt{2}$ 取 1.41， $\sqrt{3}$ 取 1.73，结果取整数）。

23. 已知小王家、图书馆、体育场依次在同一条直线上，体育场离小王家 3.6km，图书馆离小王家 1.8km。小王从家出发，先用了 20min 匀速骑共享单车去体育场，在体育场锻炼了 30min，之后匀速步行了 20min 到图书馆读书，在图书馆读书 60min 后，用了 30min 匀速散步回家。下面图中 x 表示时间， y 表示小王离家的距离。图象反映了这个过程中小王离家的距离 y 与时间 x 之间的对应关系。请根据相关信息，回答下列问题：



(1)①填表：

小王离家的时间	10	20	40	160
---------	----	----	----	-----

/min				
小王离家的距离 /km		3.6		

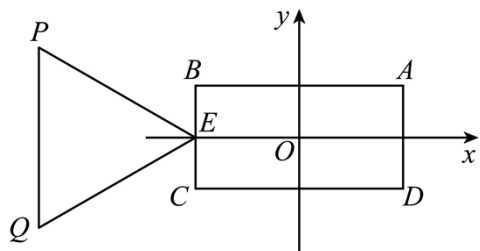
②填空：小王从体育场到图书馆的速度为_____ km/min；

③当 $50 \leq x \leq 130$ 时，请直接写出小王离家的距离 y 关于时间 x 的函数解析式；

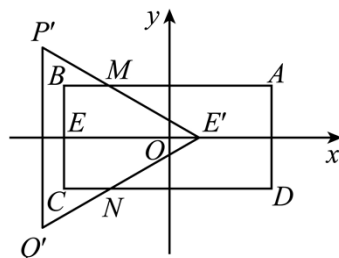
(2)当小王离开图书馆时，小王的哥哥从体育场出发匀速骑共享单车直接回他们的家，如果小王的哥哥的速度为 0.18km/min ，那么小王的哥哥在回家的途中遇到小王时离他们家的距离是多少？（直接写出结果即可）

24. 在平面直角坐标系中， O 为原点，矩形 $ABCD$ 的顶点， $A(2,1)$ ， $B(-2,1)$ ，

$D(2,-1)$ ；等边 $\triangle EPQ$ 的顶点 $P(-5,\sqrt{3})$ ，点 E 是 BC 的中点.



图①



图②

(1)填空：如图①，点 C 的坐标为_____，点 Q 的坐标为_____；

(2)将等边 $\triangle EPQ$ 沿水平方向向右平移，得到等边 $\triangle E'P'Q'$ ，点 E ， P ， Q 的对应点分别为 E' ， P' ， Q' ，设 $EE' = t$ ，等边 $\triangle E'P'Q'$ 与矩形 $ABCD$ 重叠部分面积记为 S .

①如图②，当边 $E'P'$ 与 AB 相交于点 M ，边 $E'Q'$ 与 CD 相交于点 N ，点 E' 在点 $(1,0)$ 的左侧且矩形 $ABCD$ 与 $\triangle E'P'Q'$ 重叠部分为五边形时，试用含有 t 的式子表示 S ，并直接写出 t 的取值范围；

②当 $\frac{\sqrt{3}}{4} < t < 6$ 时，求 S 的取值范围（直接写出结果即可）.

25. 已知抛物线 $y = -x^2 + bx + c$ ，与 x 轴相交于 A ， B 两点（点 A 在点 B 的左侧），与 y 轴相交于点 C ，若 C 点坐标为 $(0,2)$ ，对称轴为 $x = -\frac{1}{2}$.

(1)求抛物线顶点 P 和点 A 的坐标；

(2)点 D 为 y 轴上一点，连接 AD ， BD ，若将 $\triangle ABD$ 沿 AD 所在直线翻折，点 B 的对应点 B' 恰好落在抛物线的对称轴上，求 D 点坐标；

(3)抛物线上点 M 在直线 $y = c$ 上方，过 M 作 AC 的垂线交线段 BC 于点 N ，过 N 点向 y 轴作垂线，垂足为 Q ，求 $CB - MN + 2\sqrt{2}QN$ 的最小值.

参考答案:

1. A

【分析】根据有理数乘法法则直接计算即可.

【详解】解: 原式 $= 2 \times 4 = 8$.

故选: A.

【点睛】本题考查的知识点是有理数的运算, 属于容易题. 失分的原因是没有掌握有理数的乘法法则.

2. D

【分析】估算 $\sqrt{17}$ 的近似值, 即可得到 $\sqrt{17}$ 在哪两个整数之间.

【详解】解: $\because \sqrt{16} < \sqrt{17} < \sqrt{25}$, 即 $4 < \sqrt{17} < 5$,

$\therefore \sqrt{17}$ 在整数 4 与整数 5 之间.

故选: D.

【点睛】本题考查无理数的估算能力, 理解算术平方根的意义是解决问题的关键.

3. A

【分析】本题考查了轴对称图形的识别. 熟练掌握平面内, 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是轴对称图形是解题的关键.

根据轴对称图形的定义求解作答即可.

【详解】解: 由题意知, A 是轴对称图形, 故符合要求;

B、C、D 不是轴对称图形, 故不符合要求;

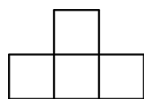
故选: A.

4. C

【分析】本题考查了简单组合体的三视图, 熟练掌握主视图是从正面看到的图形是解题的关键.

根据主视图是从正面看到的图, 即可解答.

【详解】解: 该立体图形的主视图为:



故选: C.

5. C

【分析】本题考查了绝对值大于 1 的科学记数法的表示，解题的关键在于确定 a ， n 的值。

根据绝对值大于 1 的数，用科学记数法表示为 $a \times 10^n$ ，其中 $1 \leq a < 10$ ， n 的值为整数位数少 1。

【详解】解：86400 大于 1，用科学记数法表示为 $a \times 10^n$ ，其中 $a = 8.64$ ， $n = 4$ ，

$\therefore$ 86400 用科学记数法表示为 8.64×10^4 ，

故选：C。

6. B

【分析】本题主要考查了特殊角三角函数值的混合计算，根据 60 度和 30 度角的正切值分别为 $\sqrt{3}$ 和 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 进行求解即可。

【详解】解： $\tan 60^\circ + 3 \tan 30^\circ = \sqrt{3} + 3 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3} + \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$ 。

故选：B。

7. D

【分析】本题考查分式的加减法，掌握分式加减的计算方法是解题的关键。

利用平方差公式，将原式通分并化简即可。

$$\begin{aligned} \text{【详解】解：} & \frac{2}{x-1} - \frac{4}{x^2-1} \\ &= \frac{2}{x-1} - \frac{4}{(x-1)(x+1)} \\ &= \frac{2(x+1)-4}{(x-1)(x+1)} \\ &= \frac{2(x-1)}{(x-1)(x+1)} \\ &= \frac{2}{x+1}. \end{aligned}$$

故选：D。

8. B

【分析】本题考查了反比例函数的性质，把 $A(-3, y_1)$ ， $B(-1, y_2)$ ， $C(2, y_3)$ 代入 $y = -\frac{3}{x}$ ，分别

算出 y_1, y_2, y_3 的值，即可作答。

【详解】解： $\because$ 点 $A(-3, y_1)$ ， $B(-1, y_2)$ ， $C(2, y_3)$ 都在反比例函数 $y = -\frac{3}{x}$ 的图象上，

$\therefore$ 把 $A(-3, y_1)$ ， $B(-1, y_2)$ ， $C(2, y_3)$ 分别代入 $y = -\frac{3}{x}$

$$\therefore y_1 = -\frac{3}{-3} = 1, y_2 = -\frac{3}{-1} = 3, y_3 = -\frac{3}{2}$$

$$\therefore y_3 < y_1 < y_2$$

故选：B

9. A

【分析】本题考查了一元二次方程的根与系数的关系，代数式求值．熟练掌握： x_1 、 x_2 是

$ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 的两根，则 $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ ， $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ 是解题的关键．

由题意知， $x_1 + x_2 = 5$ ， $x_1 \cdot x_2 = -1$ ，然后代值求解即可．

【详解】解： $\because x^2 - 5x = 1$ ，

$$\therefore x^2 - 5x - 1 = 0，$$

$$\therefore x_1 + x_2 = 5，x_1 \cdot x_2 = -1，$$

$$\therefore x_1 x_2 + x_1 + x_2 = 5 - 1 = 4，$$

故选：A．

10. D

【分析】本题考查了作垂直平分线，正切等知识．熟练掌握作垂直平分线，正切是解题的关键．

由作图可知， AP 是 MN 的垂直平分线，则 $\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$ ，根据

$$BC = BD + CD = \frac{AD}{\tan 45^\circ} + \frac{AD}{\tan 30^\circ}，\text{计算求解即可。}$$

【详解】解：由作图可知， AP 是 MN 的垂直平分线，

$$\therefore \angle ADB = \angle ADC = 90^\circ，$$

$$\because \angle B = 45^\circ，\angle C = 30^\circ，AD = 3，$$

$$\therefore BC = BD + CD = \frac{AD}{\tan 45^\circ} + \frac{AD}{\tan 30^\circ} = 3 + 3\sqrt{3}，$$

故选：D．

11. C

【分析】若 $AF \parallel BE$ 得到 $\angle FAC = 90^\circ$ ，进而判定 A 选项；证明出 $\triangle VAOB \cong \triangle VCOE (AAS)$ ，

得到 $EC = AB$ ，进而判定 B 选项；证明出 $\triangle V EAF \cong \triangle V EAC (SAS)$ ，得到 $CE = EF$

，进而判定 C 选项；若 $BE = EF$ ，在 $\text{Rt}\triangle CEO$ 中，得到 $\sin \angle ECO = \frac{EO}{CE} = \frac{1}{2}$ ，进而判断 D 选项。

【详解】解：由题知，

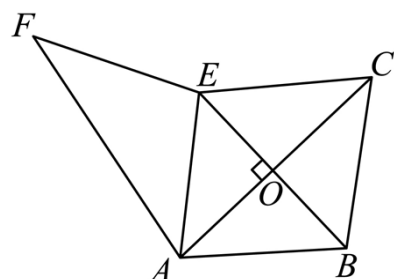
若 $AF \parallel BE$ ，

根据 $BE \perp AC$ 可得出 $\angle FAC = 90^\circ$ ，

所以旋转的角度为 90° ，

而旋转的角度是不确定的。

故 A 选项不符合题意。



由旋转可知， $AB = AE$ ，

又因为 $BE \perp AC$ ，

所以可得出 $\angle EAO = \angle BAO$ ， $EO = BO$ 。

若 $\angle EAC = \angle ECA$ ，

所以 $\angle ECA = \angle BAO$ ，

所以 $EC \parallel AB$ ，

又因为 $\angle EOC = \angle BOA$ ，

所以 $\triangle AOB \cong \triangle COE$ (AAS)，

所以 $EC = AB$ ，

所以四边形 $ABCE$ 是平行四边形，

又因为 $AB = AE$ ，

所以四边形 $ABCE$ 是菱形，

所以 $BA = BC$ ，

而 BA 与 BC 不一定相等。

故 B 选项不符合题意。

由旋转可知， $AC = AF$ ， $\angle BAC = \angle EAF$ ，

因为 $\angle EAC = \angle BAC$,

所以 $\angle EAC = \angle EAF$.

在 $\triangle EAF$ 和 $\triangle EAC$ 中,

$$\begin{cases} AC = AF \\ \angle EAF = \angle EAC, \\ AE = AE \end{cases}$$

所以 $\triangle EAF \cong \triangle EAC$ (SAS),

所以 $CE = EF$.

故 C 选项符合题意.

若 $BE = EF$,

则 $BE = CE$.

因为 $BE = 2OE$,

所以 $CE = 2OE$.

在 $\text{Rt}\triangle CEO$ 中,

$$\sin \angle ECO = \frac{EO}{CE} = \frac{1}{2},$$

所以 $\angle ECO = 30^\circ$,

则 $\angle CEO = 60^\circ$,

所以 $\triangle BCE$ 是等边三角形,

则 $\angle ECB = 60^\circ$,

所以 $\angle BCA = 30^\circ$,

而 $\angle BCA$ 的度数不确定.

故 D 选项不符合题意.

故选: C.

【点睛】本题考查旋转的性质, 解直角三角形, 全等三角形的性质和判定, 菱形的性质和判定等知识, 熟知图形旋转的性质是解题的关键.

12. C

【分析】本题考查函数模型的实际应用, 熟练掌握根据题意得到函数的解析式是解题的关键,

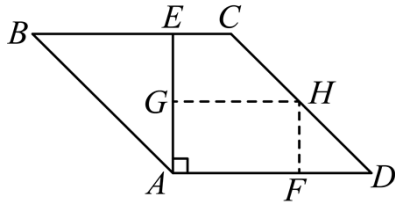
设 $AG = FH = FD = x$, $AF = 50 - x$, 易得 $y = x(50 - x) = -x^2 + 50x$, 在 $\text{Rt}\triangle ABE$ 中,

$\angle B = 45^\circ$, $\sin B = \frac{AE}{AB}$, 即可得到 x 的取值范围; 由①得 $AE = 25\sqrt{2}$, 易得 $S_{\triangle BAE} = 625$,

$S_{\text{四边形}AECD} = 1250\sqrt{2} - 625$ ，故当 $x = 10$ 时， $y = 400$ ，即可得到裁剪矩形后四边形为 $AECD$ 剩余的面积；③设此块布料的出售总价为 w 元，由题可得

$w = 1.5y = 1.5(-x^2 + 50x) = -1.5(x - 25)^2 + 937.5$ ，由于 $-1.5 < 0, 0 < x \leq 25\sqrt{2}$ ，故当 $x = 25$ 时， w 取最大值，即可得到③的答案。

【详解】解：①如图，设剪下来的矩形为 $AFHG$ ，



$\because$ 四边形 $AFHG$ 为矩形，

$\therefore \angle HFD = 90^\circ, AG = FH$ ，

$\because$ 四边形 $ABCD$ 为菱形， $\angle BAD = 135^\circ$ ，

$\therefore \angle B = \angle D = 45^\circ, AB = AD = 50$ ，

$\therefore \angle FHD = \angle D = 45^\circ$ ，

$\therefore FH = FD$ ，

由题意得，设 $AG = FH = FD = x$ ，

$\therefore AF = 50 - x$ ，

$\therefore y = x(50 - x) = -x^2 + 50x$ ，

$\because$ 四边形 $ABCD$ 为菱形，

$\therefore AD \parallel BC$ ，

$\because AE \perp AD$ ，

$\therefore AE \perp BC$ ，

在 $\text{Rt}\triangle ABE$ 中， $\angle B = 45^\circ, \sin B = \frac{AE}{AB}$ ，

$\therefore AE = AB \cdot \sin B = 25\sqrt{2}$ ，

$\therefore x$ 的取值范围为 $0 < x \leq 25\sqrt{2}$ ；故①正确；

②：由①得 $AE = 25\sqrt{2}$ ， $\angle B = 45^\circ, \angle AEB = 90^\circ$

$\therefore \triangle BAE$ 是等腰直角三角形

$\therefore BE = AE = 25\sqrt{2}$

$$\therefore S_{\triangle BAE} = \frac{1}{2} \times 25\sqrt{2} \times 25\sqrt{2} = 625$$

$$\therefore S_{\text{四边形}AECD} = S_{\text{菱形}ABCE} - S_{\triangle BAE} = 50 \times 25\sqrt{2} - 625 = 1250\sqrt{2} - 625$$

$$\text{当 } x=10 \text{ 时, } y = x(50-x) = -10^2 + 50 \times 10 = 400$$

$$\therefore \text{裁剪矩形后四边形为 } AECD \text{ 剩余的面积为 } 1250\sqrt{2} - 625 - 400 = (1250\sqrt{2} - 1025) \text{ 平方厘米,}$$

故②错误;

③设此块布料的出售总价为 w 元,

$\therefore$ 此块布料的出售为 1.5 元/平方厘米,

$$\therefore w = 1.5y = 1.5(-x^2 + 50x) = -1.5(x-25)^2 + 937.5,$$

$$\because -1.5 < 0, 0 < x \leq 25\sqrt{2},$$

$\therefore$ 当 $x=25$ 时, w 取最大值,

$\therefore$ 此块矩形布料出售总价的最大值为 937.5 元, 故③正确.

故选 C.

$$13. \frac{1}{2}$$

【分析】本题考查了概率公式, 根据红球数量除以总球数, 即可得出红球的概率进行作答.

【详解】解: $\because$ 装有 10 个球, 其中有 5 个红球

$$\therefore \text{红球的概率为 } \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

故答案为: $\frac{1}{2}$

$$14. -8a^6b^9 / -8b^9a^6$$

【分析】本题考查了积的乘方, 根据积的乘方法则“先把积中的每一个因数分别乘方, 再把所得的幂相乘”计算即可求解.

$$\text{【详解】解: } (-2a^2b^3)^3 = -8a^6b^9.$$

故答案为: $-8a^6b^9$.

$$15. 5$$

【分析】本题考查平方差公式, 二次根式的性质. 先套用平方差公式, 再依据二次根式的性质进一步计算可得.

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/587106031154006066>