

# 2024年天津北辰中考数学试题及答案

本试卷分为第I卷（选择题）、第II卷（非选择题）两部分。第I卷为第1页至第3页，第II卷为第4页至第8页。试卷满分120分。考试时间100分钟。

答卷前，请务必将自己的姓名、考生号、考点校、考场号、座位号填写在“答题卡”上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答题时，务必将答案涂写在“答题卡”上，答案答在试卷上无效。考试结束后，将本试卷和“答题卡”一并交回。

祝你考试顺利！

## 第I卷

注意事项：

1. 每题选出答案后，用2B铅笔把“答题卡”上对应题目的答案标号的信息点涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号的信息点。

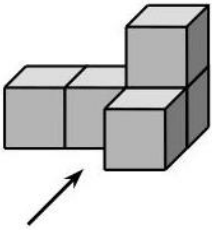
2. 本卷共12题，共36分。

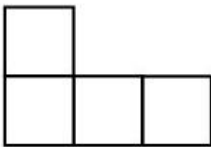
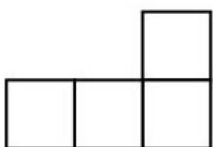
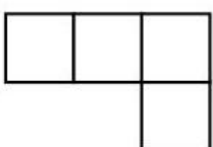
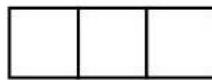
一、选择题（本大题共12小题，每小题3分，共36分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1. 计算 $3 - (-3)$ 的结果等于（ ）

- A. -6                      B. 0                      C. 3                      D. 6

2. 下图是一个由5个相同的正方体组成的立体图形，它的主视图是（ ）







- A.  B.  C.  D. 

3. 估计 $\sqrt{10}$ 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

4. 在一些美术字中，有的汉字是轴对称图形。下面4个汉字中，可以看作是轴对称图形的是（ ）

- A.  B.  C.  D. 

5. 据2024年4月18日《天津日报》报道，天津市组织开展了第43届“爱鸟周”大型主题宣传活动。据统计，今春过境我市候鸟总数已超过800000只。将数据800000用科学记数法表示应为（ ）

- A.  $0.08 \times 10^7$               B.  $0.8 \times 10^6$               C.  $8 \times 10^5$               D.  $80 \times 10^4$

6.  $\sqrt{2}\cos 45^\circ - 1$  的值等于 ( )

- A. 0                      B. 1                      C.  $\frac{\sqrt{2}}{2} - 1$                       D.  $\sqrt{2} - 1$

7. 计算  $\frac{3x}{x-1} - \frac{3}{x-1}$  的结果等于 ( )

- A. 3                      B.  $x$                       C.  $\frac{x}{x-1}$                       D.  $\frac{3}{x^2-1}$

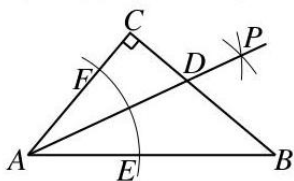
8. 若点  $A(x_1, -1), B(x_2, 1), C(x_3, 5)$  都在反比例函数  $y = \frac{5}{x}$  的图象上, 则  $x_1, x_2, x_3$  的大小关系是 ( )

- A.  $x_1 < x_2 < x_3$                       B.  $x_1 < x_3 < x_2$   
C.  $x_3 < x_2 < x_1$                       D.  $x_2 < x_1 < x_3$

9. 《孙子算经》是我国古代著名的数学典籍, 其中有一道题: “今有木, 不知长短. 引绳度之, 余绳四尺五寸; 屈绳度之, 不足一尺. 木长几何?” 意思是: 用一根绳子去量一根长木, 绳子还剩余 4.5 尺; 将绳子对折再量长木, 长木还剩余 1 尺. 问木长多少尺? 设木长  $x$  尺, 绳子长  $y$  尺, 则可以列出的方程组为 ( )

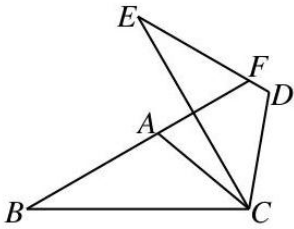
- A.  $\begin{cases} y - x = 4.5 \\ x - 0.5y = 1 \end{cases}$                       B.  $\begin{cases} y - x = 4.5 \\ x + 0.5y = 1 \end{cases}$   
C.  $\begin{cases} x + y = 4.5 \\ x - y = 1 \end{cases}$                       D.  $\begin{cases} x + y = 4.5 \\ y - x = 1 \end{cases}$

10. 如图,  $\text{Rt}\triangle ABC$  中,  $\angle C = 90^\circ, \angle B = 40^\circ$ , 以点  $A$  为圆心, 适当长为半径画弧, 交  $AB$  于点  $E$ , 交  $AC$  于点  $F$ ; 再分别以点  $E, F$  为圆心, 大于  $\frac{1}{2}EF$  的长为半径画弧, 两弧 (所在圆的半径相等) 在  $\angle BAC$  的内部相交于点  $P$ ; 画射线  $AP$ , 与  $BC$  相交于点  $D$ , 则  $\angle ADC$  的大小为 ( )



- A.  $60^\circ$                       B.  $65^\circ$                       C.  $70^\circ$                       D.  $75^\circ$

11. 如图,  $\triangle ABC$  中,  $\angle B = 30^\circ$ , 将  $\triangle ABC$  绕点  $C$  顺时针旋转  $60^\circ$  得到  $\triangle DEC$ , 点  $A, B$  的对应点分别为  $D, E$ , 延长  $BA$  交  $DE$  于点  $F$ , 下列结论一定正确的是 ( )



- A.  $\angle ACB = \angle ACD$                       B.  $AC \parallel DE$   
 C.  $AB = EF$                                       D.  $BF \perp CE$

12. 从地面竖直向上抛出一小球，小球的高度  $h$ （单位：m）与小球的运动时间  $t$ （单位：s）之间的关系式是  $h = 30t - 5t^2$  ( $0 \leq t \leq 6$ )。有下列结论：

- ①小球从抛出到落地需要 6 s；  
 ②小球运动中的高度可以是 30 m；  
 ③小球运动 2 s 时的高度小于运动 5 s 时的高度。

其中，正确结论的个数是（    ）

- A. 0                      B. 1                      C. 2                      D. 3

2024年天津市初中学业水平考试试卷

数学

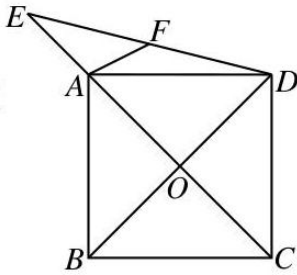
第II卷

注意事项：

- 用黑色字迹的签字笔将答案写在“答题卡”上（作图可用2B铅笔）。
- 本卷共13题，共84分。

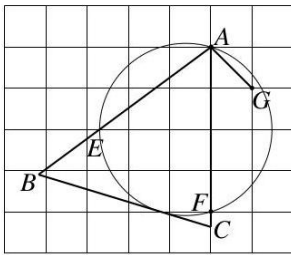
二、填空题（本大题共6小题，每小题3分，共18分）

13. 不透明袋子中装有10个球，其中有3个绿球、4个黑球、3个红球，这些球除颜色外无其他差别。从袋子中随机取出1个球，则它是绿球的概率为\_\_\_\_\_。
14. 计算  $x^8 \div x^6$  的结果为\_\_\_\_\_。
15. 计算  $(\sqrt{11}+1)(\sqrt{11}-1)$  的结果为\_\_\_\_\_。
16. 若正比例函数  $y = kx$  ( $k$  是常数,  $k \neq 0$ ) 的图象经过第三、第一象限，则  $k$  的值可以是\_\_\_\_\_（写出一个即可）。
17. 如图，正方形  $ABCD$  的边长为  $3\sqrt{2}$ ，对角线  $AC, BD$  相交于点  $O$ ，点  $E$  在  $CA$  的延长线上， $OE = 5$ ，连接  $DE$ 。



- (I) 线段  $AE$  的长为\_\_\_\_\_；  
 (II) 若  $F$  为  $DE$  的中点，则线段  $AF$  的长为\_\_\_\_\_.

18. 如图，在每个小正方形的边长为1的网格中，点  $A, F, G$  均在格点上.



- (I) 线段  $AG$  的长为\_\_\_\_\_；  
 (II) 点  $E$  在水平网格线上，过点  $A, E, F$  作圆，经过圆与水平网格线的交点作切线，分别与  $AE, AF$  的延长线相交于点  $B, C$ ， $\triangle ABC$  中，点  $M$  在边  $BC$  上，点  $N$  在边  $AB$  上，点  $P$  在边  $AC$  上. 请用无刻度的直尺，在如图所示的网格中，画出点  $M, N, P$ ，使  $\triangle MNP$  的周长最短，并简要说明点  $M, N, P$  的位置是如何找到的（不要求证明）\_\_\_\_\_.

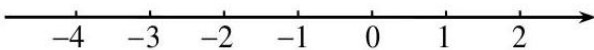
**三、解答题（本大题共7小题，共66分. 解答应写出文字说明，演算步骤或推理过程）**

19. （本小题8分）

$$\text{解不等式组} \begin{cases} 2x+1 \leq 3, & \text{①} \\ 3x-1 \geq x-7. & \text{②} \end{cases}$$

请结合题意填空，完成本题的解答.

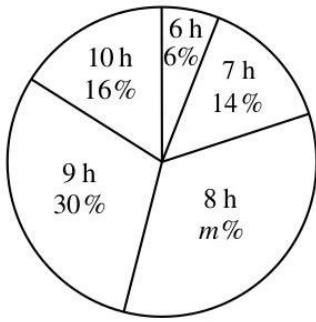
- (I) 解不等式①，得\_\_\_\_\_；  
 (II) 解不等式②，得\_\_\_\_\_；  
 (III) 把不等式①和②的解集在数轴上表示出来：



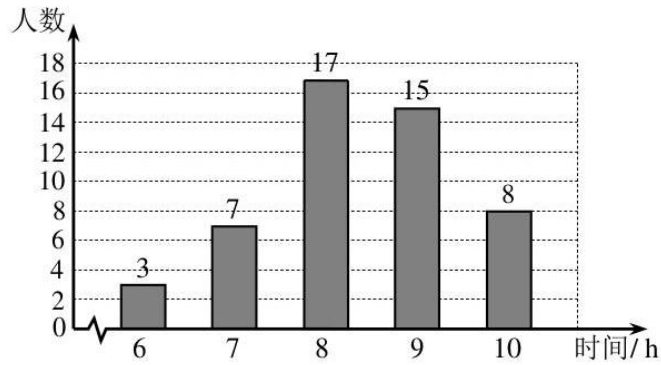
- (IV) 原不等式组的解集为\_\_\_\_\_.

20. （本小题8分）

为了解某校八年级学生每周参加科学教育的时间（单位：h），随机调查了该校八年级  $a$  名学生，根据统计的结果，绘制出如下的统计图①和图②.



图①



图②

请根据相关信息，解答下列问题：

(I) 填空： $a$  的值为\_\_\_\_\_，图①中  $m$  的值为\_\_\_\_\_，统计的这组学生每周参加科学教育的时间数据的众数和中位数分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_；

(II) 求统计的这组学生每周参加科学教育的时间数据的平均数；

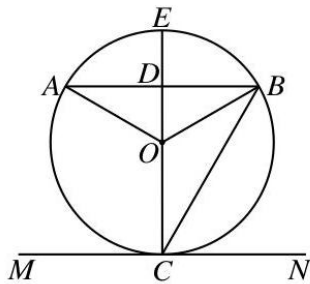
(III) 根据样本数据，若该校八年级共有学生500人，估计该校八年级学生每周参加科学教育的时间是9 h 的人数约为多少？

21. (本小题10分)

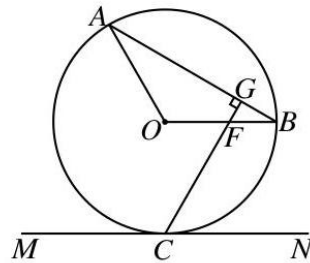
已知  $\triangle AOB$  中， $\angle ABO = 30^\circ$ ， $AB$  为  $\odot O$  的弦，直线  $MN$  与  $\odot O$  相切于点  $C$ 。

(I) 如图①，若  $AB \parallel MN$ ，直径  $CE$  与  $AB$  相交于点  $D$ ，求  $\angle AOB$  和  $\angle BCE$  的大小；

(II) 如图②，若  $OB \parallel MN$ ， $CG \perp AB$ ，垂足为  $G$ ， $CG$  与  $OB$  相交于点  $F$ ， $OA = 3$ ，求线段  $OF$  的长。



图①



图②

22. (本小题10分)

综合与实践活动中，要用测角仪测量天津海河上一座桥的桥塔  $AB$  的高度（如图①）。某学习小组设计了一个方案：如图②，点  $C, D, E$  依次在同一条水平直线上， $DE = 36$  m， $EC \perp AB$ ，垂足为  $C$ 。在  $D$  处测得桥塔顶部  $B$  的仰角（ $\angle CDB$ ）为  $45^\circ$ ，测得桥塔底部  $A$  的俯角（ $\angle CDA$ ）为  $6^\circ$ ，又在  $E$  处测得桥塔

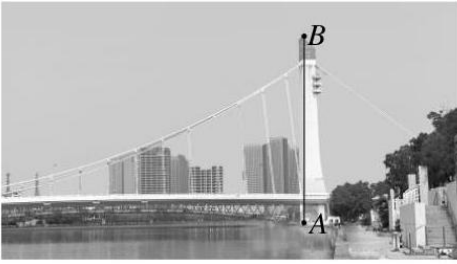
顶部  $B$  的仰角（ $\angle CEB$ ）为  $31^\circ$ 。

顶部  $B$  的仰角（ $\angle CEB$ ）为  $31^\circ$ 。

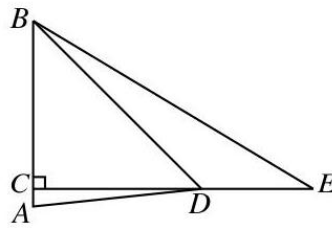
(I) 求线段  $CD$  的长（结果取整数）；

(II) 求桥塔  $AB$  的高度（结果取整数）。

参考数据： $\tan 31^\circ \approx 0.6$ ， $\tan 6^\circ \approx 0.1$ 。



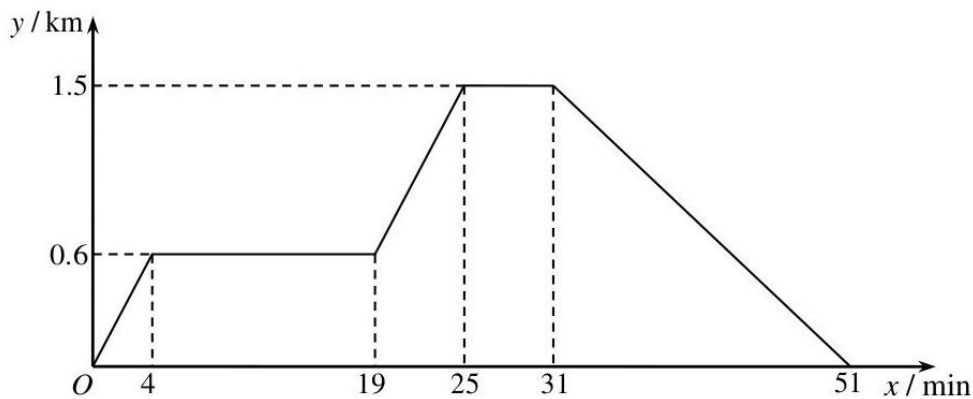
图①



图②

23. (本小题10分)

已知张华的家、画社、文化广场依次在同一条直线上，画社离家  $0.6 \text{ km}$ ，文化广场离家  $1.5 \text{ km}$ 。张华从家出发，先匀速骑行了  $4 \text{ min}$  到画社，在画社停留了  $15 \text{ min}$ ，之后匀速骑行了  $6 \text{ min}$  到文化广场，在文化广场停留  $6 \text{ min}$  后，再匀速步行了  $20 \text{ min}$  返回家。下面图中  $x$  表示时间， $y$  表示离家的距离。图象反映了这个过程中张华离家的距离与时间之间的对应关系。



请根据相关信息，回答下列问题：

(I) ①填表：

张华离开家的时间 /min	1	4	13	30
张华离家的距离 /km		0.6		

②填空：张华从文化广场返回家的速度为 \_\_\_\_\_  $\text{km} / \text{min}$ ；

③当  $0 \leq x \leq 25$  时，请直接写出张华离家的距离  $y$  关于时间  $x$  的函数解析式；

(II) 当张华离开家  $8 \text{ min}$  时，他的爸爸也从家出发匀速步行了  $20 \text{ min}$  直接到达了文化广场，那么从画社到文化广场的途中 ( $0.6 < y < 1.5$ ) 两人相遇时离家的距离是多少？（直接写出结果即可）

24. (本小题10分)

将一个平行四边形纸片  $OABC$  放置在平面直角坐标系中，点  $O(0,0)$ ，点  $A(3,0)$ ，点  $B, C$  在第一象限，且  $OC = 2, \angle AOC = 60^\circ$ 。

(I) 填空：如图①，点  $C$  的坐标为 \_\_\_\_\_，点  $B$  的坐标为 \_\_\_\_\_；

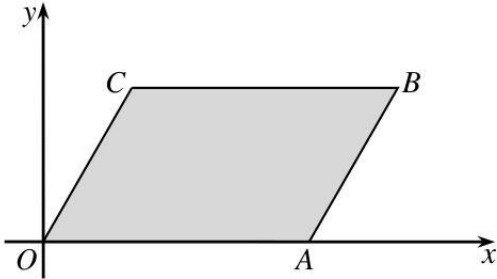
(II) 若  $P$  为  $x$  轴的正半轴上一动点，过点  $P$  作直线  $l \perp x$  轴，沿直线  $l$  折叠该纸片，折叠后点  $O$

的对应点  $O'$  落在  $x$  轴的正半轴上，点  $C$  的对应点为  $C'$ 。设  $OP = t$ 。

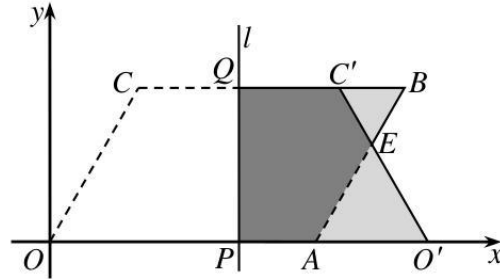
①如图②，若直线  $l$  与边  $CB$  相交于点  $Q$ ，当折叠后四边形  $PO'C'Q$  与  $YOABC$  重叠部分为五边形时，

$O'C'$  与  $AB$  相交于点  $E$ 。试用含有  $t$  的式子表示线段  $BE$  的长，并直接写出  $t$  的取值范围；

②设折叠后重叠部分的面积为  $S$ ，当  $\frac{2}{3} \leq t \leq \frac{11}{4}$  时，求  $S$  的取值范围（直接写出结果即可）。



图①



图②

25. (本小题10分)

已知抛物线  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a, b, c$  为常数,  $a > 0$ ) 的顶点为  $P$ ，且  $2a + b = 0$ ，对称轴与  $x$  轴相交于点  $D$ ，点  $M(m, 1)$  在抛物线上， $m > 1$ ,  $O$  为坐标原点。

(I) 当  $a = 1, c = -1$  时，求该抛物线顶点  $P$  的坐标；

(II) 当  $OM = OP = \frac{\sqrt{13}}{2}$  时，求  $a$  的值；

(III) 若  $N$  是抛物线上的点，且点  $N$  在第四象限， $\angle MDN = 90^\circ, DM = DN$ ，点  $E$  在线段  $MN$  上，

点  $F$  在线段  $DN$  上， $NE + NF = \sqrt{2}DM$ ，当  $DE + MF$  取得最小值为  $\sqrt{15}$  时，求  $a$  的值。

机密★启用前

## 参考答案

一、选择题（本大题共12小题，每小题3分，共36分）

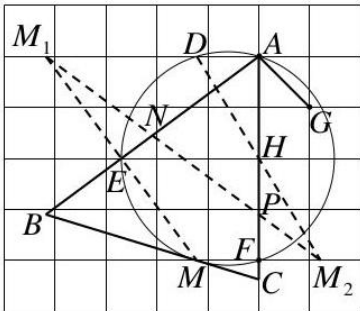
1. D    2. B    3. C    4. C    5. C    6. A  
7. A    8. B    9. A    10. B    11. D    12. C

二、填空题（本大题共6小题，每小题3分，共18分）

13.  $\frac{3}{10}$     14.  $x^2$     15. 10

16. 1    （答案不唯一，满足  $k > 0$  即可）    17. (I) 2; (II)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$

18. (I)  $\sqrt{2}$ ; (II) 如图，根据题意，切点为  $M$ ；连接  $ME$  并延长，与网格线相交于点  $M_1$ ；取圆与网格线的交点  $D$  和格点  $H$ ，连接  $DH$  并延长，与网格线相交于点  $M_2$ ；连接  $M_1M_2$ ，分别与  $AB, AC$  相交于点  $N, P$ ，则点  $M, N, P$  即为所求.

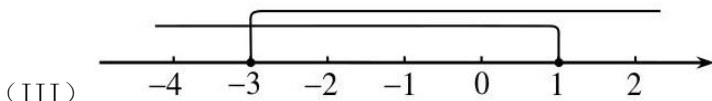


三、解答题（本大题共7小题，共66分）

19. （本小题8分）

解：(I)  $x \leq 1$ ;

(II)  $x \geq -3$ ;



(IV)  $-3 \leq x \leq 1$ .

20. （本小题8分）

解：(I) 50, 34, 8, 8.

(II) 观察条形统计图，

$$Q\bar{x} = \frac{6 \times 3 + 7 \times 7 + 8 \times 17 + 9 \times 15 + 10 \times 8}{3 + 7 + 17 + 15 + 8} = 8.36,$$

$\therefore$  这组数据的平均数是 8.36.

(III)  $Q$  在所抽取的样本中，每周参加科学教育的时间是 9 h 的学生占 30%，

$\therefore$  根据样本数据，估计该校八年级学生 500 人中，每周参加科学教育的时间是 9 h

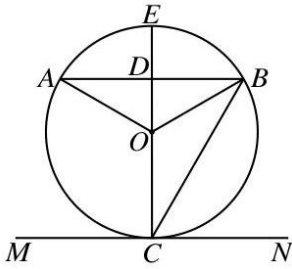


的学生占30%，有  $500 \times 30\% = 150$ 。

∴ 估计该校八年级学生每周参加科学教育的时间是9 h 的人数约为150。

21. (本小题10分)

解: (I)  $Q AB$  为  $e O$  的弦,



∴  $OA = OB$ . 得  $\angle A = \angle ABO$ .

$Q \triangle AOB$  中,  $\angle A + \angle ABO + \angle AOB = 180^\circ$ ,

又  $\angle ABO = 30^\circ$ ,

∴  $\angle AOB = 180^\circ - 2\angle ABO = 120^\circ$ .

$Q$  直线  $MN$  与  $e O$  相切于点  $C$ ,  $CE$  为  $e O$  的直径,

∴  $CE \perp MN$ . 即  $\angle ECM = 90^\circ$ . 又  $AB \parallel MN$ ,

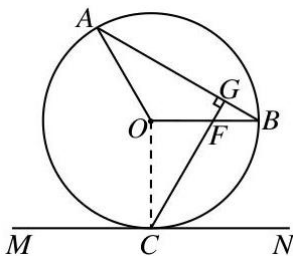
∴  $\angle CDB = \angle ECM = 90^\circ$ .

在  $Rt \triangle ODB$  中,  $\angle BOE = 90^\circ - \angle ABO = 60^\circ$ .

$Q \angle BCE = \frac{1}{2} \angle BOE$ ,

∴  $\angle BCE = 30^\circ$ .

(II) 如图, 连接  $OC$ .



同 (I), 得  $\angle COB = 90^\circ$ .

$Q CG \perp AB$ , 得  $\angle FGB = 90^\circ$ .

∴ 在  $Rt \triangle FGB$  中, 由  $\angle ABO = 30^\circ$ ,

得  $\angle BFG = 90^\circ - \angle ABO = 60^\circ$ .

$\therefore \angle CFO = \angle BFG = 60^\circ$ .

在  $\text{Rt} \triangle COF$  中,  $\tan \angle CFO = \frac{OC}{OF}$ ,  $OC = OA = 3$ ,

$$\therefore OF = \frac{OC}{\tan \angle CFO} = \frac{3}{\tan 60^\circ} = \sqrt{3}.$$

22. (本小题10分)

解: (I) 设  $CD = x$ , 由  $DE = 36$ , 得  $CE = CD + DE = x + 36$ .

$\because EC \perp AB$ , 垂足为  $C$ ,

$\therefore \angle BCE = \angle ACD = 90^\circ$ .

在  $\text{Rt} \triangle BCD$  中,  $\tan \angle CDB = \frac{BC}{CD}$ ,  $\angle CDB = 45^\circ$ ,

$$\therefore BC = CD \cdot \tan \angle CDB = x \cdot \tan 45^\circ = x.$$

在  $\text{Rt} \triangle BCE$  中,  $\tan \angle CEB = \frac{BC}{CE}$ ,  $\angle CEB = 31^\circ$ ,

$$\therefore BC = CE \cdot \tan \angle CEB = (x + 36) \cdot \tan 31^\circ.$$

$$\therefore x = (x + 36) \cdot \tan 31^\circ. \text{ 得 } x = \frac{36 \times \tan 31^\circ}{1 - \tan 31^\circ} \approx \frac{36 \times 0.6}{1 - 0.6} = 54.$$

答: 线段  $CD$  的长约为 54 m.

(II) 在  $\text{Rt} \triangle ACD$  中,  $\tan \angle CDA = \frac{AC}{CD}$ ,  $\angle CDA = 6^\circ$ ,

$$\therefore AC = CD \cdot \tan \angle CDA \approx 54 \times \tan 6^\circ \approx 54 \times 0.1 = 5.4.$$

$$\therefore AB = AC + BC \approx 5.4 + 54 \approx 59.$$

答: 桥塔  $AB$  的高度约为 59 m.

23. (本小题10分)

解: (I) ① 0.15, 0.6, 1.5;

② 0.075;

③ 当  $0 \leq x \leq 4$  时,  $y = 0.15x$ ;

当  $4 < x \leq 19$  时,  $y = 0.6$ ;

当  $19 < x \leq 25$  时,  $y = 0.15x - 2.25$ .

(II) 1.05 km.

24. (本小题10分)

解: (I)  $(1, \sqrt{3}), (4, \sqrt{3})$ .

(II) ①由折叠知,  $\angle OO'C' = \angle AOC = 60^\circ, O'P = OP = t$ , 则  $OO' = 2t$ .

Q 点  $A(3,0)$ , 得  $OA = 3$ .

$\therefore AO' = OO' - OA = 2t - 3$ .

Q 四边形  $OABC$  为平行四边形,

$\therefore AB = OC = 2, AB \parallel OC$ . 得  $\angle O'AB = \angle AOC = 60^\circ$ .

$\therefore \triangle AO'E$  为等边三角形. 有  $AE = AO' = 2t - 3$ .

Q  $BE = AB - AE$ , 即  $BE = 2 - (2t - 3) = 5 - 2t$ ,

$\therefore BE = -2t + 5$ , 其中  $t$  的取值范围是  $\frac{3}{2} < t < \frac{5}{2}$ .

$$\textcircled{2} \frac{2\sqrt{3}}{9} \leq S \leq \frac{5\sqrt{3}}{4}.$$

25. (本小题10分)

解: (I) Q  $2a + b = 0, a = 1$ , 得  $b = -2a = -2$ . 又  $c = -1$ ,

$\therefore$  该抛物线的解析式为  $y = x^2 - 2x - 1$ .

$$\text{Q } y = x^2 - 2x - 1 = (x - 1)^2 - 2,$$

$\therefore$  该抛物线顶点  $P$  的坐标为  $(1, -2)$ .

(II) 过点  $M(m, 1)$  作  $MH \perp x$  轴, 垂足为  $H, m > 1$ ,

则  $\angle MHO = 90^\circ, HM = 1, OH = m$ .

在  $\text{Rt } \triangle MOH$  中, 由  $HM^2 + OH^2 = OM^2, OM = \frac{\sqrt{13}}{2}$ ,

$$\therefore 1 + m^2 = \left(\frac{\sqrt{13}}{2}\right)^2. \text{ 解得 } m_1 = \frac{3}{2}, m_2 = -\frac{3}{2} \text{ (舍)}.$$

$\therefore$  点  $M$  的坐标为  $\left(\frac{3}{2}, 1\right)$ .

$$\text{Q } 2a + b = 0, \text{ 即 } -\frac{b}{2a} = 1.$$

$\therefore$  抛物线  $y = ax^2 - 2ax + c$  的对称轴为  $x = 1$ .

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/948022066143006104>