

## 北京市怀柔区 2016 年高级中等学校招生模拟考试（二）

## 数 学 试 卷

## 一.选择题（共有 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分）

下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的.

1.进入春季后，杨树、柳树飞絮影响着人们的生活，本市将对现有的 2000000 棵杨、柳树雌株进行治理，减少飞絮现象.将 2000000 用科学记数法表示为

- A.  $2 \times 10^7$       B.  $2 \times 10^6$       C.  $20 \times 10^5$       D.  $200 \times 10^4$

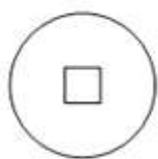
2.在数轴上，与表示 -5 的点的距离是 2 的点表示的数是

- A. -3      B. -7      C.  $\pm 3$       D. -3 或 -7

3.从  $0$ ,  $\pi$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  这四个数中随机取出一个数，取出的数是无理数的概率是

- A.  $\frac{1}{4}$       B.  $\frac{3}{4}$       C.  $\frac{1}{3}$       D.  $\frac{1}{2}$

4.下列图形中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是



A



B



C

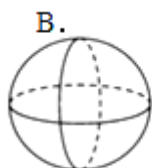


D

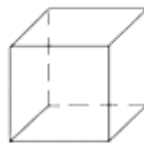
5.下列四个几何体中，主视图为圆的是（ ）



A



B

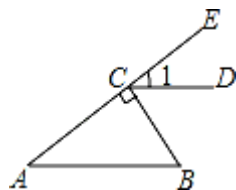


C



D

6. 如图， $BC \perp AE$  于点  $C$ ， $CD \parallel AB$ ， $\angle B = 55^\circ$ ，则  $\angle 1$  等于（ ）



- A.  $35^\circ$       B.  $45^\circ$       C.  $55^\circ$       D.  $65^\circ$

7.甲、乙、丙、丁四人参加训练，近期 10 次百米测试平均成绩都是 13.2 秒，方差如表：

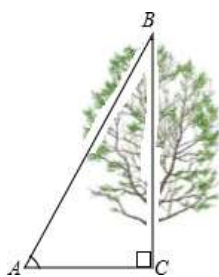
选手	甲	乙	丙	丁
方差（秒 <sup>2</sup> ）	0.020	0.019	0.021	0.022

则这四人中近期百米测试发挥最稳定的是（ ）

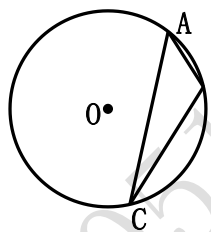
- A. 甲                      B. 乙                      C. 丙                      D. 丁

8.如图，在地面上的点 A 处测得树顶 B 的仰角为  $\alpha$  度，AC=7 米，则树高 BC 为

- A.  $7\sin\alpha$  米              B.  $7\cos\alpha$  米              C.  $7\tan\alpha$  米              D.  $(7+\alpha)$  米



8 题图

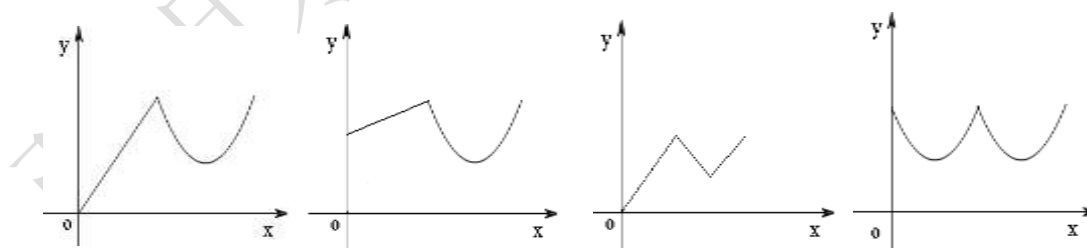
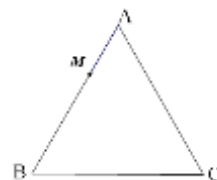


9 题图

9. 如图， $\triangle ABC$  内接于  $\odot O$ ，若  $\odot O$  的半径为 2， $\angle A=45^\circ$ ，则  $\widehat{BC}$  的长为

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

10.如右图，点 M 从等边三角形的顶点 A 出发，沿直线匀速运动到点 B，再沿直线匀速运动到点 C，在整个过程中，设 M 与 A 的距离为 y，点 M 的运动时间为 x，那么 y 与 x 的图象大致为



A

B

C

D

二、填空题（本题共 6 个小题，每小题 3 分，共 18 分）

11.若二次根式 $\sqrt{x-3}$ 有意义,则 $x$ 的取值范围是\_\_\_\_\_.

12.分解因式: $3a^2-6a+3=$ \_\_\_\_\_.

13. 我市某一周的日最高气温统计如下表:

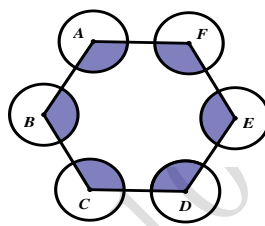
最高气温 (°C)	25	26	27	28
天数 (天)	1	1	2	3

则这组数据的中位数是\_\_\_\_\_, 众数是\_\_\_\_\_.

14. 如图,用扳手拧螺母时,旋转中心为\_\_\_\_\_, 旋转角为\_\_\_\_\_.



14 题图



15 题图

15.如图,某校教学楼有一花坛,花坛由正六边形  $ABCDEF$  和 6 个半径为 1 米、圆心分别在正六边形  $ABCDEF$  的顶点上的 $\odot A$ ,  $\odot B$ ,  $\odot C$ ,  $\odot D$ ,  $\odot E$ ,  $\odot F$  组合而成.现要在阴影部分种植月季,则种植月季面积之和为\_\_\_\_\_米<sup>2</sup>.

16.在数学课上,老师提出如下问题:

如图,线段  $AB$ ,  $BC$ ,  $\angle ABC = 90^\circ$ .

求作: 矩形  $ABCD$ .



小明的作图过程如下:

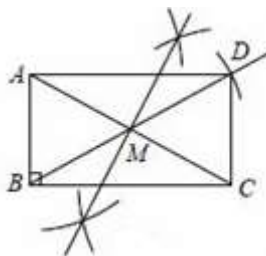
1.连接  $AC$ , 作线段  $AC$  的垂直平分线, 交

$AC$  于  $M$ ;

2.连接  $BM$  并延长, 在延长线上取一点  $D$ ,

使  $MD=MB$ , 连接  $AD, CD$ .

$\therefore$  四边形  $ABCD$  即为所求.



老师说: “小明的作法正确.”

请回答：小明这样作图的依据是\_\_\_\_\_.

### 三、解答题

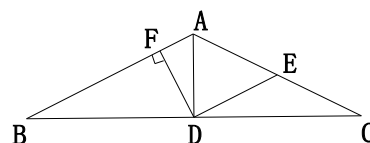
(本题共 72 分，第 17—26 题，每小题 5 分，第 27 题 7 分，第 28 题 7 分，第 29 题 8 分)

17. 计算：  $\tan 60^\circ - \sqrt{8} + (\frac{1}{3})^{-1} + |\sqrt{3} - 2|$ .

18. 先化简，再求值：  $\frac{2x}{x^2 - 1} - \frac{1}{x - 1}$ ，其中  $x = \sqrt{2} - 1$ .

19. 解分式方程：  $\frac{3}{x^2 - 9} + \frac{x}{x - 3} = 1$ .

20. 如图，在  $\triangle ABC$  中， $AB=AC$ ,  $AD$  是  $\triangle ABC$  的中线， $E$  是  $AC$  的中点，连接  $AE$ ,  $DF \perp AB$  于点  $F$ . 求证：  $\angle BDF = \angle ADE$ .

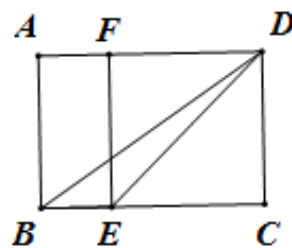


21. 某校组织学生种植芽苗菜，三个年级共种植 909 盆，初二年级种植的数量比初一年级的 2 倍少 3 盆，初三年级种植的数量比初二年级多 25 盆. 初一、初二、初三年级各种植多少盆？

22. 已知：如图，在矩形 ABCD 中，E 是 BC 边上一点，DE 平分  $\angle ADC$ ，EF  $\parallel$  DC 交 AD 边于点 F，连结 BD.

(1) 求证：四边形 FECD 是正方形；

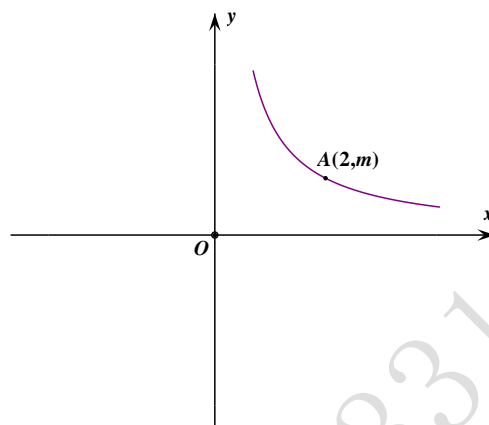
(2) 若  $BE=1, ED=2\sqrt{2}$ ，求  $\tan \angle DBC$  的值.



23. 在平面直角坐标系 xOy 中，反比例函数  $y=\frac{k}{x}$  ( $k>0$ ) 的图象经过点 A (2, m)，连接 OA，在 x 轴上有一点 B，且  $AO=AB$ ， $\triangle AOB$  的面积为 2.

(1) 求 m 和 k 的值；

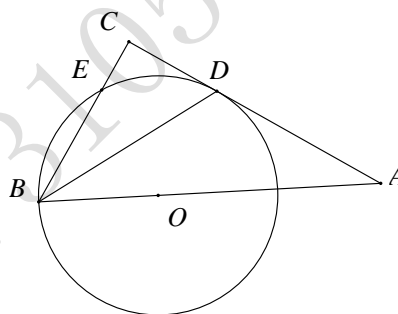
(2) 若过点 A 的直线与 y 轴交于点 C, 且  $\angle ACO = 30^\circ$ , 请直接写出点 C 的坐标.



24. 如图, 在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $BD$  是  $\angle ABC$  的平分线, 点  $O$  在  $AB$  上,  $\odot O$  经过  $B, D$  两点, 交  $BC$  于点  $E$ .

(1) 求证:  $AC$  是  $\odot O$  的切线;

(2) 若  $BC = 6, \tan \angle A = \frac{3}{4}$ , 求  $CD$  的长.



25. 阅读下列材料:

我国以 2015 年 11 月 1 日零时为标准时点进行了全国人口抽样调查. 这次调查以全国人口为总体, 抽取占全国总人口的 1.6% 的人口为调查对象. 国家统计局在 2016 年 4 月 20 日根据这次抽查结果推算的全国人口主要数据权威发布. 明明同学感兴趣的数据如下:

#### 一、总人口

全国大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口为 13.7 亿人. 同第六次全国人口普查 2010 年 11 月 1 日零时的 133972 万人相比, 五年共增加 3377 万人.

#### 二、年龄构成

大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口中，0-14 岁人口为 22696 万人，占 16.52%；15-59 岁人口为 92471 万人，占 67.33%；60 岁及以上人口为 22182 万人，占 16.15%，其中 65 岁及以上人口为 14374 万人，占 10.47%。同 2010 年第六次全国人口普查相比，0-14 岁人口比重下降 0.08 个百分点，15-59 岁人口比重下降 2.81 个百分点，60 岁及以上人口比重上升 2.89 个百分点，65 岁及以上人口比重上升 1.60 个百分点。

### 三、各种受教育程度人口

大陆 31 个省、自治区、直辖市和现役军人的人口中，具有大学（指大专以上）教育程度人口为 17093 万人；具有高中（含中专）教育程度人口为 21084 万人；具有初中教育程度人口为 48942 万人；具有小学教育程度人口为 33453 万人，（以上各种受教育程度的人包括各类学校的毕业生、肄业生和在校生）。

2010 年第六次全国人口普查时，具有大学（指大专以上）文化程度的人口为 11964 万人；具有高中（含中专）文化程度的人口为 18799 万人；具有初中文化程度的人口为 51966 万人；具有小学文化程度的人口为 35876 万人。

根据以上材料回答下列问题：

- (1) 2015 年 11 月 1 日零时为标准时点进行的全国人口抽样调查的样本容量\_\_\_\_万（保留整数）；
- (2) 请你根据这次抽查调查结果推算的全国人口主要数据，写出一条全国年龄构成特点或年龄发展趋势；
- (3) 选择统计表或统计图，将我国 2010 年和 2015 年受教育程度人口表示出来。

26. 有这样一个问题：探究函数  $y = \frac{x}{x+1}$  错误!未找到引用源。的图象与性质。

小怀根据学习函数的经验，对函数  $y = \frac{x}{x+1}$  错误!未找到引用源。的图象与性质进行了探究。

下面是小怀的探究过程，请补充完成：

(1) 函数  $y = \frac{x}{x+1}$  的自变量  $x$  的取值范围是\_\_\_\_\_；

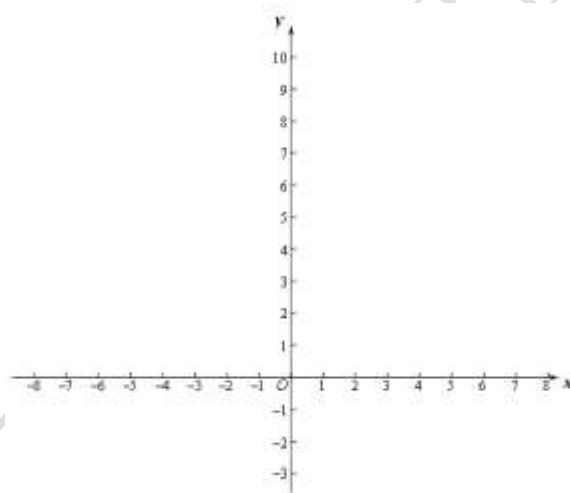
(2) 列出  $y$  与  $x$  的几组对应值。请直接写出  $m$  的值， $m =$ \_\_\_\_\_；

$x$	...	-5	-4	-3	-2	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	1	2	$m$	4	5	...
-----	-----	----	----	----	----	----------------	----------------	---	---	---	-----	---	---	-----

y	...	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	2	3	-1	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	...
---	-----	---------------	---------------	---------------	---	---	----	---	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----

(3)请在平面直角坐标系  $xOy$  中，描出以上表中各对对应值为坐标的点，并画出该函数的图象；

(4)结合函数的图象，写出函数  $y = \frac{x}{x+1}$  的一条性质.



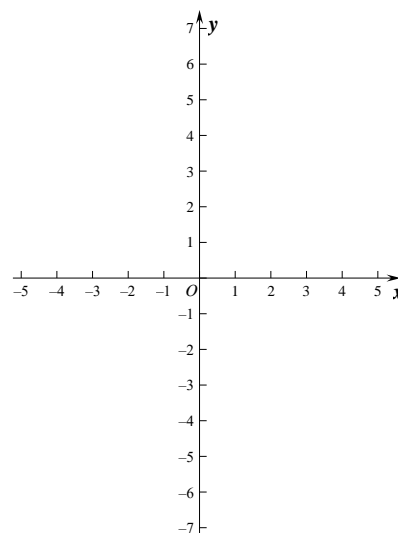
27.已知：二次函数  $y_1 = x^2 + bx + c$  的图象经过 A  $(-1, 0)$ ，B  $(0, -3)$  两点.

(1)求  $y_1$  的表达式及抛物线的顶点坐标;

(2)点 C  $(4, m)$  在抛物线上，直线  $y_2 = kx + b (k \neq 0)$  经过

A，C 两点，当  $y_1 > y_2$  时，求自变量  $x$  的取值范围;

(3) 将直线 AC 沿  $y$  轴上下平移，当平移后的直线与抛物线只有一个公共点时，求平移后直线的表达式.





28. 在  $\triangle ABC$  中， $\angle ABC = 90^\circ$ ， $D$  为  $\triangle ABC$  内一动点， $BD = a, CD = b$  (其中  $a, b$  为常数，且  $a < b$ )。将  $\triangle CDB$

沿  $CB$  翻折，得到  $\triangle CEB$ 。连接  $AE$ 。

(1) 请在图 1 中补全图形；

(2) 若  $\angle ACB = \alpha$ ， $AE \perp CE$ ，则  $\angle AEB =$  \_\_\_\_\_；

(3) 在 (2) 的条件下，用含  $a, b, \alpha$  的式子表示  $AE$  的长。

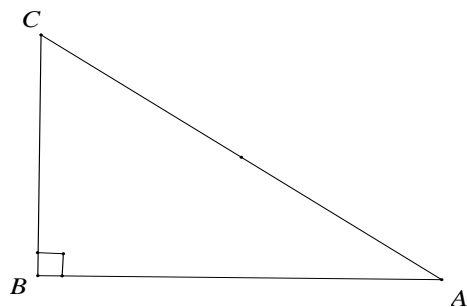
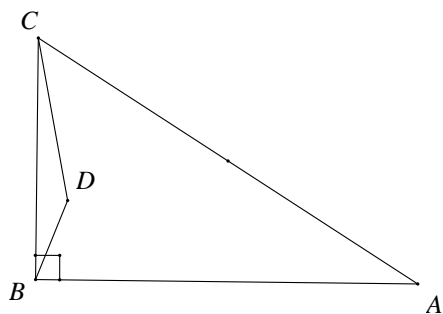


图 1

备用图

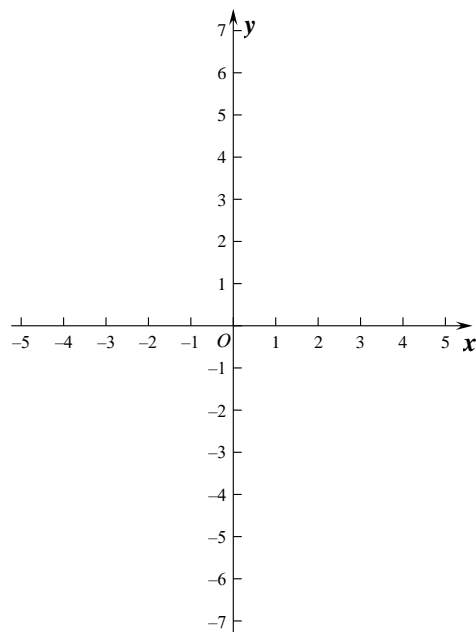
29. 已知： $x$  为实数， $[x]$  表示不超过  $x$  的最大整数，如  $[3.14]=3$ ， $[1]=1$ ， $[-1.2]=-2$ . 请你在学，理解上述定义的基础上，解决下列问题：

设函数  $y=x-[x]$ .

(1) 当  $x=2.15$  时，求  $y=x-[x]$  的值；

(2) 当  $0 < x < 2$ ，求函数  $y=x-[x]$  的表达式，并画出函数图象；

(3) 在(2)的条件下，平面直角坐标系  $xOy$  中，以  $O$  为圆心， $r$  为半径作圆，且  $r \leq 2$ ，该圆与函数  $y=x-[x]$  恰有一个公共点，请直接写出  $r$  的取值范围.



## 北京 2016 初三中考二模怀柔数学评分标准

一、选择题（每小题有且只有一个选项是正确的，请把正确的选项前的序号填在相应的表格内。本题共有 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	D	D	A	B	A	B	C	A	A

二、填空题（本题共 6 个小题，每小题 3 分，共 18 分）

11.  $x \geq 3$ .    12.  $3(a-1)^2$ .    13. 27, 28.    14. 螺丝(母)的中心, 答案不唯一.    15.  $2\pi$ .

16. 对角线相等的平行四边形是矩形(答案不唯一).

三、解答题

（本题共 72 分，第 17—26 题，每小题 5 分，第 27 题 7 分，第 28 题 7 分，第 29 题 8 分）

17. 计算： $\tan 60^\circ - \sqrt{8} + (\frac{1}{3})^{-1} + |\sqrt{3} - 2|$ .

解：原式= $\sqrt{3} - 2\sqrt{2} + 3 + 2 - \sqrt{3}$  .....4 分

$= 5 - 2\sqrt{2}$  .....5 分

18. 先化简，再求值： $\frac{2x}{x^2 - 1} - \frac{1}{x - 1}$ ，其中  $x = \sqrt{2} - 1$ .

$$\begin{aligned}
 \text{解: } & \frac{2x}{x^2-1} - \frac{1}{x-1} \\
 &= \frac{2x}{(x+1)(x-1)} - \frac{x+1}{(x+1)(x-1)} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分} \\
 &= \frac{2x-x-1}{(x+1)(x-1)} \\
 &= \frac{x-1}{(x+1)(x-1)} \\
 &= \frac{1}{x+1} \quad \dots\dots\dots 3 \text{ 分}
 \end{aligned}$$

$$\text{当 } x = \sqrt{2} - 1 \text{ 时, 原式} = \frac{1}{\sqrt{2} - 1 + 1} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

19. 解分式方程:  $\frac{3}{x^2-9} + \frac{x}{x-3} = 1$ .

解: 方程两边都乘以  $(x+3)(x-3)$ , 得

$$3+x(x+3)=x^2-9$$

$$3+x^2+3x=x^2-9$$

$$3x=-12 \quad \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

$$\text{解得 } x = -4 \quad \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

检验: 把  $x = -4$  代入  $(x+3)(x-3) \neq 0$ ,

$$\therefore x = -4 \text{ 是原分式方程.} \quad \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

20. 证明:

$\because AB=AC$ ,  $AD$  是  $\triangle ABC$  的中线,

$$\therefore \angle BAD = \angle CAD, \angle ADB = \angle ADC = 90^\circ \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$\because E$  是  $AC$  的中点,

$$\therefore DE = AE = EC. \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\therefore \angle CAD = \angle ADE.$$

在  $Rt\triangle ABD$  中,  $\angle ADB = 90^\circ$ ,

$$\therefore \angle B + \angle BAD = 90^\circ.$$

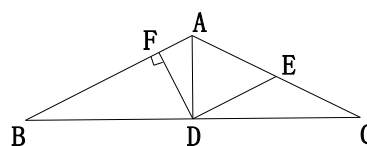
$\because DF \perp AB$ ,

$$\therefore \angle B + \angle BDF = 90^\circ \quad \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

$$\therefore \angle BAD = \angle BDF \quad \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

$$\therefore \angle BDF = \angle CAD$$

$$\therefore \angle BDF = \angle ADE \quad \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$



21.

解: 设初一年级种植  $x$  盆, 依题意, 得  $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

$$x + (2x-3) + (2x-3+25) = 909 \quad \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

$$\text{解得, } x = 178. \quad \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

$$\therefore 2x-3 = 353$$

$$2x-3+25 = 378. \quad \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

答：初一、初二、初三年级各种植 178 盆、353 盆、378 盆.

22.

(1)证明:

∵矩形 ABCD

∴AD//BC,  $\angle ADC = \angle C = 90^\circ$

∵EF//DC

∴四边形 FECD 为平行四边形 .....1 分

∵DE 平分  $\angle ADC$

∴ $\angle ADE = \angle CDE$

∵AD//BC

∴ $\angle ADE = \angle DEC$

∴ $\angle CDE = \angle DEC$

∴CD=CE .....2 分

又∵ $\angle C = 90^\circ$

∴ 平行四边形 FECD 是正方形 .....3 分

(2)解:

∵四边形 FECD 是正方形,  $ED = 2\sqrt{2}$ , ∴

CD=CE=2, .....4 分

∴BC=BE+EC=1+2=3

∴ $\tan \angle DBC = \frac{DC}{BC} = \frac{2}{3}$  .....5 分

23. 解:

(1) 由题意可知 B (4,0), .....1 分

过 A 作  $AH \perp x$  轴于 H.

∵ $S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2} OB \cdot AH = 2$ ,  $AH=m$ ,  $OB=4$

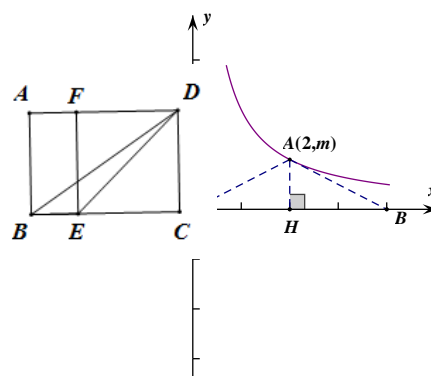
∴ $\frac{1}{2} \times 4 \cdot m = 2$ ,

∴ $m=1$  .....2 分

∴A (2,1).

∴ $k=2$ . .....3 分

(2) C (0,  $1+2\sqrt{3}$ ) 或 C (0,  $1-2\sqrt{3}$ ) .....5 分



24. (1)证明:

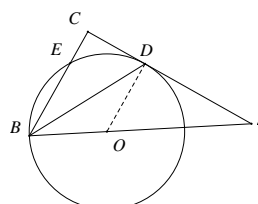
如图, 连接 OD,

∵⊙O 经过 B, D 两点,

∴OB=OD.

∴ $\angle OBD = \angle ODB$ . .....1 分

又∵BD 是  $\angle ABC$  的平分线,



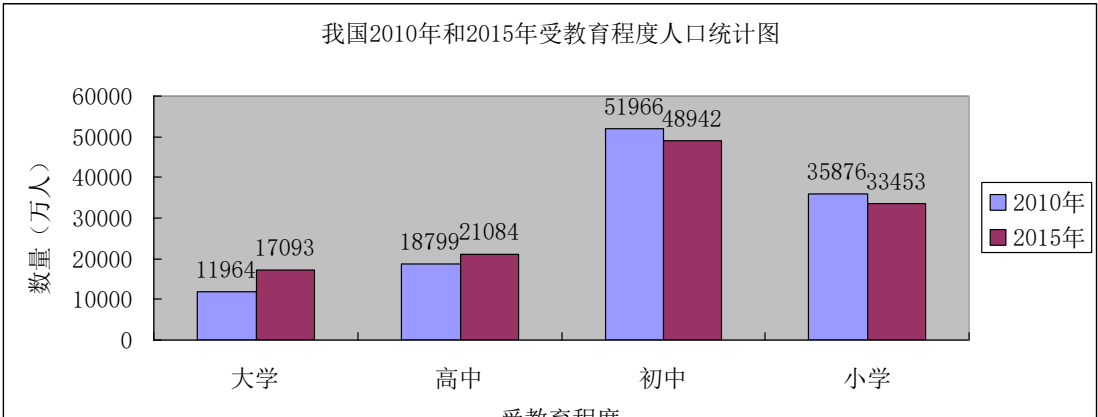
$\therefore \angle OBD = \angle CBD$ .  
 $\therefore \angle ODB = \angle CBD$ .  
 $\therefore OD \parallel BC$ ,  
 $\because \angle ACB = 90^\circ$ , 即  $BC \perp AC$ ,  
 $\therefore OD \perp AC$ . 又  $OD$  是  $\odot O$  的半径,  
 $\therefore AC$  是  $\odot O$  的切线. ....2 分

(2) 解:  
在  $Rt\triangle ABC$  中,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  
 $\because BC = 6, \tan \angle BAC = \frac{BC}{AC} = \frac{3}{4}$ ,  
 $\therefore AC = 8$ . ....3 分  
 $\because OD \parallel BC$ ,  
 $\therefore \triangle AOD \sim \triangle ABC$ .  
 $\therefore \frac{OD}{BC} = \frac{OA}{AB}$ , 即  $\frac{R}{6} = \frac{10 - R}{10}$ .  
解得:  $R = \frac{15}{4}$ . ....4 分  
 $\therefore OD = \frac{15}{4}$ .  
在  $Rt\triangle ABC$  中,  $OD \perp AC$ ,  
 $\therefore \tan \angle A = \frac{OD}{AD} = \frac{3}{4}$ .  
 $\therefore AD = 5$ .  
 $\therefore CD = 3$ . ....5 分

25.  
(1) 2192; .....1 分  
(2) 答案不唯一; .....3 分

(3) 我国 2010 年和 2015 年受教育程度人口统计表

受教育程度 人口数量(万人) 年度	大学	高中	初中	小学
2010	11964	18799	51966	35876
2015	17093	21084	48942	33453



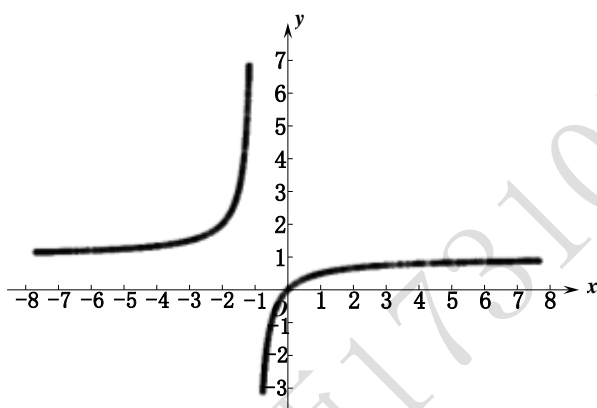
.....5 分

26.

(1)  $x \neq -1$ ; ..... 1 分

(2) 3; ..... 2 分

(3)



..... 4 分

(4) (略). ..... 5 分

27. 解:

(1) 把 A (-1,0)、B (0, -3) 两点带入  $y_1$  得:  $y_1 = x^2 - 2x - 3$  ..... 1 分

顶点坐标 (1, -4) ..... 2 分

(2) 把 C (4, m) 代入  $y_1$ ,  $m=5$ , 所以 C (4, 5), ..... 3 分

把 A、C 两点代入  $y_2$  得:  $y_2 = x + 1$ . ..... 4 分

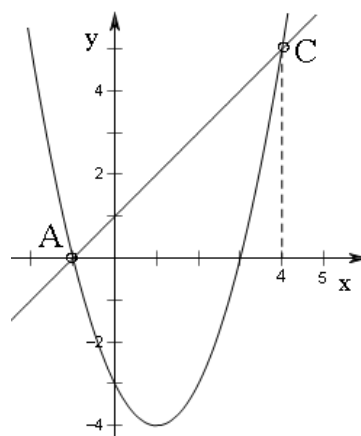
如图所示: x 的取值范围:  $x < -1$  或  $x > 4$  ..... 5 分

(3) 设直线 AC 平移后的表达式为  $y = x + k$

得:  $x^2 - 2x - 3 = x + k$  ..... 6 分

$$\text{令 } \Delta = 0, k = -\frac{21}{4}$$

所以平移后直线的表达式:  $y = x - \frac{21}{4}$  ..... 7 分



28.

(1)如图 1.....1 分

(2)  $\angle AEB =$  错误!未找到引用源。.....5 分

(3)

 $\because AE \perp CE$  $\therefore \angle AEC = 90^\circ$  $\because \angle AEB =$  错误!未找到引用源。 , $\therefore \angle BEC = 90^\circ +$  错误!未找到引用源。.....3 分过点 B 作  $BF \perp BE$ , 交 AE 于点 F,则有  $\angle FBE = 90^\circ$ .即  $\angle EBC + \angle CBF = 90^\circ$ . $\because \angle ABC = \angle FBA + \angle CBF = 90^\circ$ , $\therefore \angle EBC = \angle FBA$ . $\because \angle BFA = \angle AEB + \angle EBF = 90^\circ +$  错误!未找到引用 $\therefore \angle BEC = \angle BFA$  $\therefore \triangle EBC \sim \triangle FBA$ .....4 分 $\therefore \frac{BA}{BC} = \frac{BF}{BE} = \frac{FA}{EC} = \tan \alpha$  错误!未找到引用源。 . $\because BD = a, CD = b,$  $\therefore BE = a, EC = b.$  $\therefore EF =$  错 误 ! 未 找 到 引 用

源。.....5 分

 $AF = b \tan$  错 误 ! 未 找 到 引 用

源。.....6 分

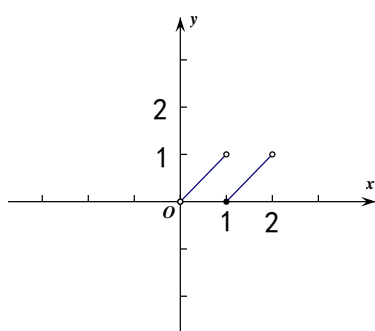
 $\therefore AE = EF + AF =$  错 误 ! 未 找 到 引 用 源 。  $b \tan$  错 误 ! 未 找 到 引 用

源。.....7 分

29. 解:

(1)当  $x = 2.15$  时 $y = x - [x]$  $= 2.15 - [2.15]$  $= 2.15 - 2$  $= 0.15$  .....2 分

(2)

①当  $0 < x < 1$  时,  $[x] = 0$  $\because y = x - [x]$  $\therefore y = x$  .....3 分②当  $1 \leq x < 2$  时,  $[x] = 1$  $\because y = x - [x]$  $\therefore y = x - 1$  .....4 分



.....6 分

(3)  $0 < r < 1$  或  $\sqrt{2} \leq r \leq 2$ . ....8 分

张明东老师17310512331