

北京市通州区 2016 年初中毕业考试试卷

数 学

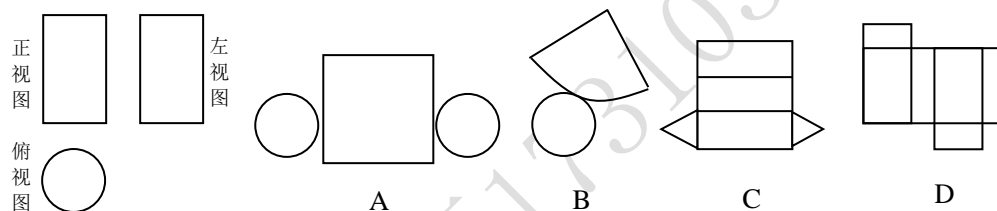
2016 年 5 月

考生须知

1. 本试卷共 8 页，三道大题，29 道小题，满分 120 分，考试时间 120 分钟。
2. 在试卷，答题卡上准确填写学校名称，班级，姓名。
3. 试图答案一律书写在答题卡上各题指定区域内的相应位置上。
4. 请用蓝色或黑色钢笔、圆珠笔答卷。
5. 考试结束，请把本试卷和答题卡一并交回

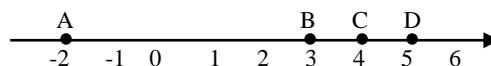
一、选择题（本题共 30 分，每小题 3 分）

1. 如左图是一个几何体的三视图，那么这几何体的展开图可以是



2. 如图，数轴上的 A，B，C，D 四点中，与表示数
- $\sqrt{17}$
- 的点数接近的点是

- A. 点 A B. 点 B
C. 点 C D. 点 D

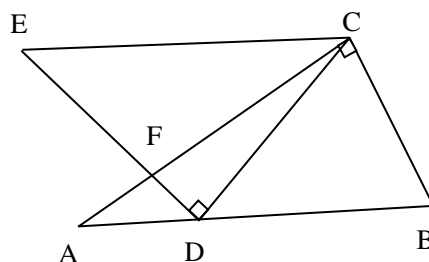


3. 计算：
- $\frac{a^2-1}{a^2+2a+1} \div \frac{a-1}{a}$
- ，其结果正确的是

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

4. 将一副三角板如图放置，使点 D 落在 AB 上，如果
- $EC \parallel AB$
- ，那么
- $\angle DFC$
- 的度数为

- A. 45° B. 50°
C. 60° D. 75°

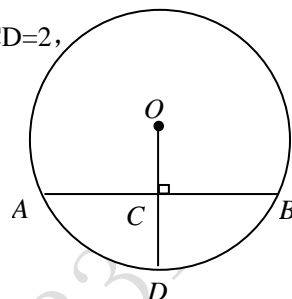


5. 本学期的四次数学单元练习中，甲、乙两位同学的平均成绩一样，方差分别为 1.0, 0.6，由此可知

- A. 甲比乙的成绩稳定
B. 甲乙两人的成绩一样稳定
C. 乙比甲的成绩稳定
D. 无法确定谁的成绩更稳定

6. 如图，AB 为 $\odot O$ 的弦，半径 $OD \perp AB$ 于点 C，如果 $AB=8$ ， $CD=2$ ，那么 $\odot O$ 的半径长为

- A. $\sqrt{7}$ B. 3 C. 4 D. 5



7. 一个盒子中装有四张完全相同的卡片，分别写着 2cm, 3cm, 4cm 和 5cm，盒子外有两张卡片，分别写着 3cm 和 5cm，现随机从盒中取出一张卡片，与盒子外的两张卡片放在一起，以卡片上的数量分别作为三条线段的长度，那么这三条线段能构成三角形的概率是

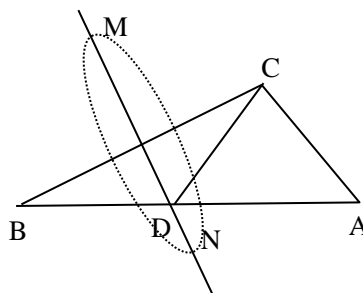
- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{3}{4}$

8. 如图，在已知 $\triangle ABC$ 中，按以下步骤作用：

①分别以 B, C 为圆心，以大于 $\frac{1}{2}BC$ 的长为半径作弧，两

弧相交于两点 M, N；②作直线 MN 交 AB 于 D，连接 CD，如果 $CD=AC$ ， $\angle A=50^\circ$ ，那么 $\angle ACB$ 的度数为

- A. 90° B. 95° C. 100° D. 105°



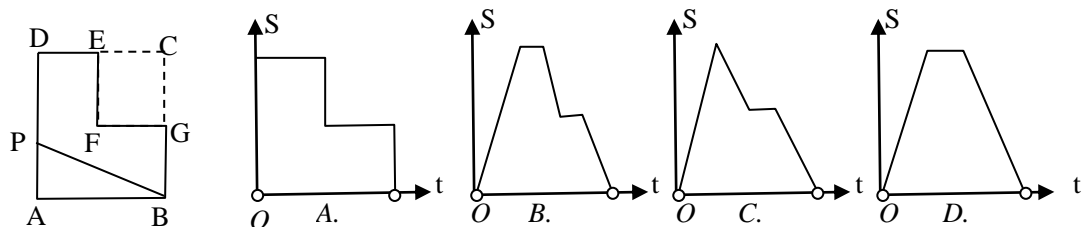
9. 随着北京公交票制票价调整，公交集团更换了新版公交站票，乘客在乘车时可以通过新版公交站牌计算乘车费用，新版站牌每一个站名上方都有一个相应的数字，将上下车站站名称对应数字相减取绝对值就是乘车路程，再按照其所在计价区段，参考票制规则计算票价，具体来说：

乘车路程计价区段	0-10	11-15	16-20	-
对应票价（元）	2	3	4	-

另外，一卡通刷卡实行 5 折优惠，小明用一卡通乘车上车时站名上对应的数字是 5，下车时站名上对应的数字是 22，那么小明乘车的费用是

- A. 2 元 B. 2.5 元 C. 3.5 元 D. 4 元

10. 如图，在边长为 2 的正方形 $ABCD$ 中剪去一个边长为 1 的小正方形 $CEFG$ ，动点 P 从点 A 出发，沿 $A \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow B$ 的路线绕多边形的边匀速运动到点 B 时停止（不含点 A 和点 B ），那么 $\triangle ABP$ 的面积 S 随着时间 t 变化的函数图象大致为



二、填空题（本题共 18 分，每小题 3 分）

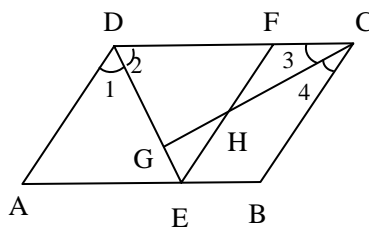
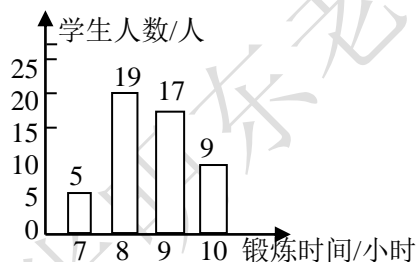
11. 分解因式： $2x^3 - 4x^2 + 2x =$ _____。

12. 已知点 $A(2, y_1)$ 、 $B(M, y_2)$ 是反比例函数 $y = \frac{6}{x}$ 的图象上的两点，且 $y_1 < y_2$ ，

写出满足条件的 m 的一个值， m 可以是_____。

13. 已知正六边形 $ABCDEF$ 的边心距为 $\sqrt{3}$ cm，那么正六边形的半径为_____cm。

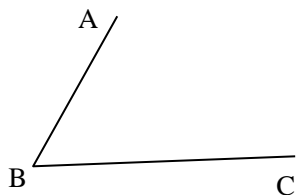
14. 如图是根据某班 50 名同学一周的体育锻炼情况绘制的条形统计图，那么这个班 50 名同学一周参加体育锻炼时间的众数是_____（小时），中位数是_____（小时）。



15. 如图，在 $\square ABCD$ 中， $\angle 1 = \angle 2$ ， $\angle 3 = \angle 4$ ， $EF \parallel AD$ ，请直接写出与 AE 相等的线段_____（两条即可），写出满足勾股定理的等式_____（一组即可）

16.在数学课上，老师提出如下问题：

已知：如图，线段 AB，BC，求作：平行四边形 ABCD

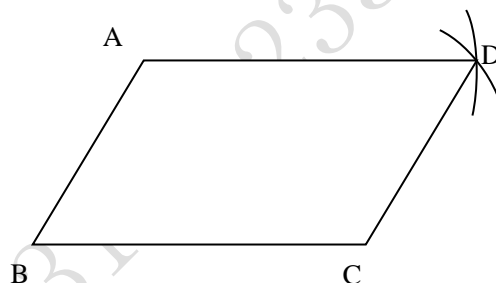


小明的作法如下：

如图：（1）以点 C 为圆心，AB 长为半径弧弧；

（2）以点 A 为圆心，BC 长为半径面弧；

（3）两弧在 BC 上方交于点 D，连接 AD，CD，四边形 ABCD 为所求作平行四边形



老师说：“小明的作法正确。”

请回答：小明的作图依据是_____。

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）解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程。

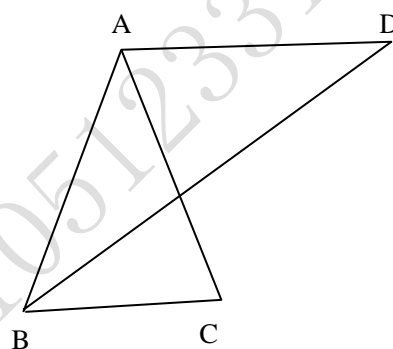
17. 计算： $|1-\sqrt{2}| + \left(-\frac{1}{3}\right)^{-2} + (3.14-\pi)^0 - 2\sqrt{\frac{1}{2}}$ ；

18. 求不等式组
$$\begin{cases} 3x+4 > 5x-2 \\ x \geq \frac{1}{3}x - \frac{4}{3} \end{cases}$$
 的最小整数解.

19. 解方程： $\frac{x}{x-2} - \frac{1}{x^2-4} = 1$

20. 如图，已知 $AB=AC=AD$ ，且 $AD \parallel BC$

求证： $\angle DAC = 2\angle D$



21. 某市居民用电的电价实行阶梯收费，收费标准如下表：

一户居民每月用电量 x (单位：度)	电费价格 (单位：元/度)
$0 < x \leq 200$	a
$200 < x \leq 400$	b
$x > 400$	0.92

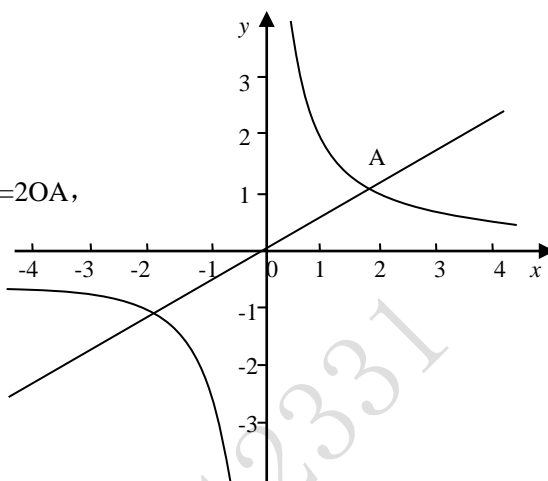
(1) 已知李叔家四月份用电 286 度，缴纳电费 178.76 元，五月份用电 316 度，缴纳电费 198.56 元，请你根据以上数据，求出表格中 a 、 b 的值。

(2) 六月份是用电高峰期，李叔计划六月份电费支出不超过 300 元，直接写出李叔家六月份最多可用电的度数是：_____。

22. 如图。在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = \frac{1}{2}x$ 的图像与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象的一个交点为 $A(2, m)$ 。

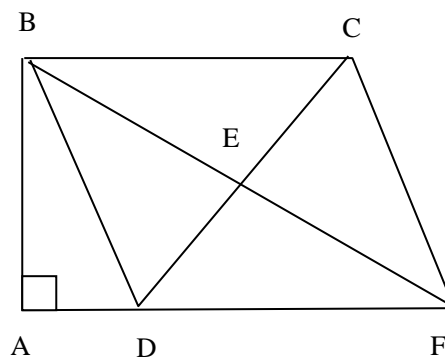
(1) 求反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的表达式；

(2) 如果点 P 在直线 OA 上，且满足 $PA=2OA$ ，直接写出点 P 的坐标。



23. 如图，四边形 $ABCD$ 中， $\angle A = \angle ABC = 90^\circ$ ， $AD=1$ ， $BC=3$ ， E 是边 CD 的中点，连接 BE 并延长与 AD 的延长线相较于点 F 。连接 CF 。

- (1) 求证：四边形 $BDFC$ 是平行四边形；
(2) 已知 $CB=CD$ ，求四边形 $BDFC$ 的面积。

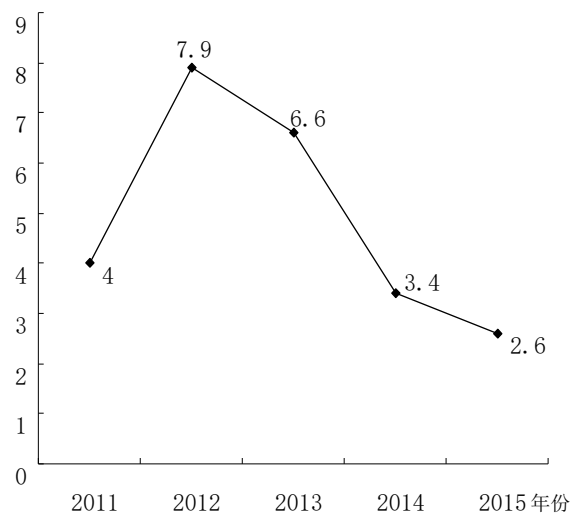


24. 为了了解某区的绿化进程，小明同学查询了园林绿化政务网，根据网站发布的近几年该

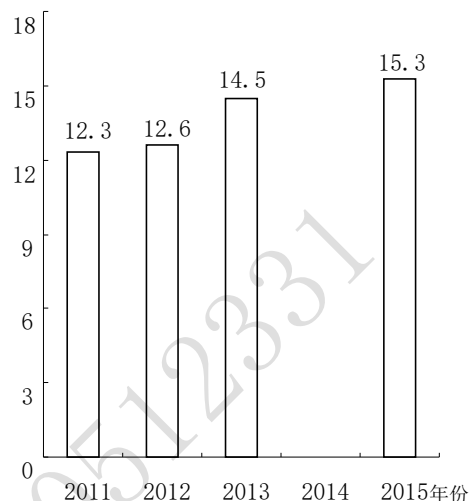
城市绿化资源情况的相关数据，绘制了如下统计图（不完整）

某市 2011-2015 年人均公共绿地面积年增长率统计图 某市 2011-2015 年人均公共绿地面积统计图

年增长率（%）



人均占有绿地面积（平方米）



（1）请根据以上信息解答下列问题：

①求 2014 年该市人均公共绿地面积是多少平方米（精确到 0.1）？

②补全条形统计图：

（2）小明同学还了解到自己身边的许多同学都树立起了绿色文明理念，从自身做起，多种树，为提高人均公共绿地面积做贡献，他对所在班级的 40 多名同学 2015 年参与植树的情况做了调查，并根据调查情况绘制出如下统计表：

种树棵数（棵）	0	1	2	3	4	5
人数	10	5	6	9	4	6

如果按照小明的统计数据，请你通过计算估计，他所在学校的 300 名同学在 2015 年共植树多少棵？

25. 已知关于 x 的一元二次方程 $ax^2 + (3a+1)x + 2(a+1) = 0$ ($a \neq 0$)

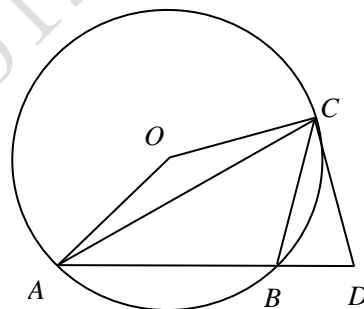
(1) 求证：无论 a 为任何非零实数，方程总有两个实数根；

(2) 当 a 取何整数时，关于 x 的方程 $ax^2 + (3a+1)x + 2(a+1) = 0$ 的两个实数根均为负整数。

26. 如图： $\triangle ABC$ 是 $\odot O$ 的内接三角形， $\angle ACB = 45^\circ$ ， $\angle AOC = 150^\circ$ ，过点 C 作 $\odot O$ 的切线交 AB 的延长线于点 D 。

(1) 求证： $CD = CB$ ；

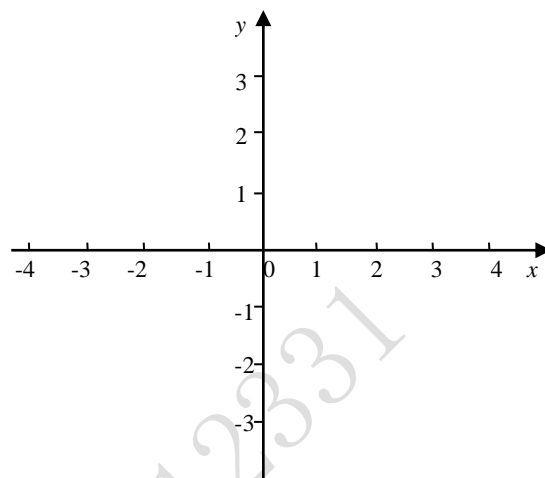
(2) 如果 $\odot O$ 的半径为 $\sqrt{2}$ ，求 AC 的长。



27. 已知：二次函数 $y = -x^2 + bx + c$ 的图象过点 $A(-1, 0)$ 和 $C(0, 2)$ 。

(1) 求二次函数的表达式及对称轴；

(2) 将二次函数 $y = -x^2 + bx + c$ 的图象在直线 $y=1$ 上方的部分沿直线 $y=1$ 翻折，图象其余的部分保持不变，得到的新函数图象记为 G ，点 $M(m, y_1)$ 在图象 G 上，且 $y_1 \geq 0$ ，求 m 的取值范围。



28. 已知，在菱形 $ABCD$ 中， $\angle ADC=60^\circ$ ，点 F 为 CD 上任意一点（不与 C 、 D 重合），过点 F 作 CD 的垂线，交 BD 于点 E ，连接 AE 。

(1) ①依愿意补全图 1；

②线段 EF 、 CF 、 AE 之间的等量关系是_____。

(2) 在图 1 中将 $\triangle DEF$ 绕点 D 逆时针旋转，当点 F 、 E 、 C 在一条直线上（如图 2）。

线段 EF 、 CE 、 AE 之间的等量关系是_____。

写出判断线段 EF 、 CE 、 AE 之间的等量关系的思路（可以不写出证明过程）

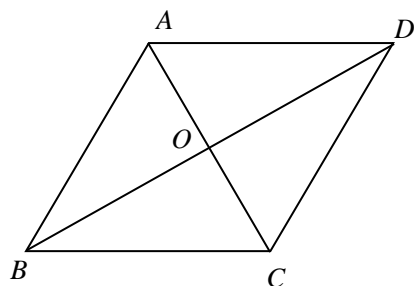


图 1

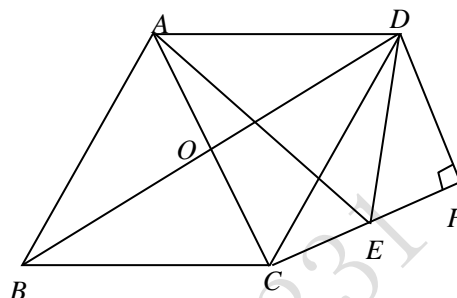
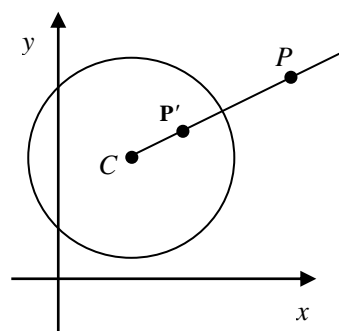


图 2

29. 在平面直角坐标系 xOy 中， $\odot C$ 的半径为 r ，点 P 是与圆心 C 不重合的点，给出如下定义：如果点 P' 为射线 CP 上一点，



满足 $CP \cdot CP' = r^2$, 那么称点 P' 为点 P 关于 $\odot C$ 的反演点,

右图为点 P 及其关于 $\odot C$ 的反演点 P' 的示意图。

(1) 如图 1, 当 $\odot O$ 的半径为 1 时, 分别求出点 $M(1, 0)$, $N(0, 2)$, $T\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ 关于 $\odot O$

的反演点 M' , N' , T' 的坐标;

(2) 如图2: 已知点 $A(1, 4)$, $B(3, 0)$, 以 AB 为直径的 $\odot G$ 的与 y 轴交于点 C , D (点 C 位于点 D 下方), E 为 CD 的中点, 如果点 O , E 关于 $\odot G$ 的反演点分别为 O' , E' , 求 $\angle E' O' G$ 的大小。

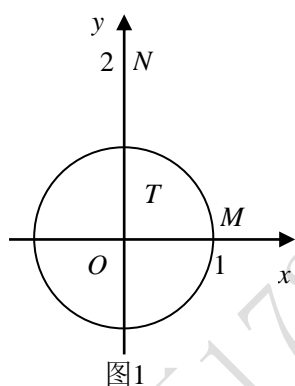


图1

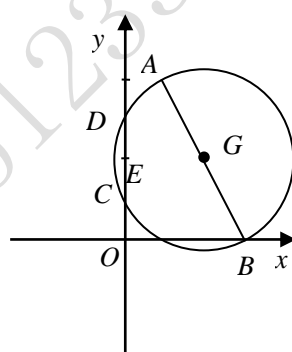


图2

2016 届初三数学毕业参考答案

一、选择题(本题共 30 分, 每小题 3 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

答案	A	C	B	D	C	D	D	D	A	B
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

二、填空题(本题共 18 分, 每小题 3 分)

11. $2x(x-1)^2$; 12. 1(答案不唯一); 13. 2; 14. 8, 9; 15. AE, DF,

$DG^2 + GC^2 = DC^2$; 16. 两组对边分别相等的四边形是平行四边形;

三、解答题 (本题共 72 分,)

17. $|1-\sqrt{2}| + \left(-\frac{1}{3}\right)^{-2} + (3.14-\pi)^0 - 2\sqrt{\frac{1}{2}}$;

解: 原式 $= \sqrt{2} - 1 + 9 + 1 - \sqrt{2}$; 4 分;

$= 9$ 5 分.

18. 求不等式组 $\begin{cases} 3x+4 > 5x-2 & \text{①} \\ x \geq \frac{1}{3}x - \frac{4}{3} & \text{②} \end{cases}$ 的最小整数解.

解: 解不等式①, 得

$x < 3$; 2 分;

解不等式②, 得

$x \geq -2$; 4 分;

所以这个不等式组的解集是 $-2 \leq x < 3$.

\therefore 最小整数解是 -2. 5 分.

19. 解方程: $\frac{x}{x-2} - \frac{1}{x^2-4} = 1$.

解: $\frac{x}{x-2} - \frac{1}{(x+2)(x-2)} = 1$, 1 分;

$x(x+2) - 1 = (x+2)(x-2)$, 2 分;

$x^2 + 2x - 1 = x^2 - 4$ 3 分;

$\therefore x = -\frac{3}{2}$, 4 分;

经检验: $x = -\frac{3}{2}$ 是原方程的解, 5 分.

$$\therefore \text{原方程的解是 } x = -\frac{3}{2}.$$

20. 解： $\because AB=AC=AD$,

$$\therefore \angle ABC = \angle ACB, \angle ABD = \angle D, \dots\dots\dots 2 \text{ 分};$$

$$\because AD \parallel BC,$$

$$\therefore \angle DBC = \angle D, \angle DAC = \angle ACB, \dots\dots\dots 4 \text{ 分};$$

$$\therefore \angle ABC = \angle ABD + \angle DBC = \angle D + \angle D = 2\angle D,$$

$$\therefore \angle DAC = 2\angle D. \dots\dots\dots 5 \text{ 分}.$$

21. (1) 解:

$$\text{根据题意得: } \begin{cases} 200a + 86b = 178.76 \\ 200a + 116b = 198.56 \end{cases} \dots\dots\dots 2 \text{ 分};$$

$$\text{解得: } \begin{cases} a = 0.61 \\ b = 0.66 \end{cases}, \dots\dots\dots 4 \text{ 分};$$

$$(2) 450 \dots\dots\dots 5 \text{ 分}.$$

22. 解: (1) \because 一次函数 $y = \frac{1}{2}x$ 的图象过点 $A(2, m)$,

$$\therefore m = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \dots\dots\dots 1 \text{ 分};$$

$$\therefore A(2, 1)$$

$$\because \text{反比例函数 } y = \frac{k}{x} \text{ 的图象过点 } A(2, 1).$$

$$\therefore k = 2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分};$$

$$\therefore \text{反比例函数的表达式为 } y = \frac{2}{x}. \dots\dots\dots 3 \text{ 分};$$

$$(2) \text{ 点 } P \text{ 的坐标为 } (-2, -1)、(6, 3). \dots\dots\dots 5 \text{ 分};$$

23. (1) 证明:

$$\because \angle A = \angle ABC = 90^\circ,$$

$$\therefore AF \parallel BC,$$

$$\therefore \angle ECB = \angle EDF, \angle EBC = \angle EFD$$

∵ E 是边 CD 的中点,

∴ $CE=DE$,

∴ $\triangle BEC \cong \triangle FED$, 1 分;

∴ $BC=DF$ 或 $BE=FE$, 2 分;

∴ 四边形 $AECD$ 是平行四边形,

(2) 过点 D 作 $DG \perp BC$ 于点 G 3 分;

∵ $\angle A = \angle ABC = 90^\circ$,

∴ 四边形 $BADG$ 是矩形,

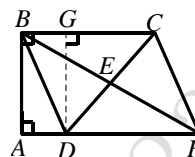
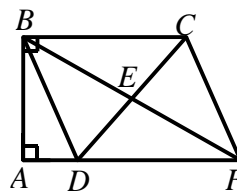
∴ $AD=BG=1$,

∴ $CG=BC-BG=3-1=2$,

∵ $CB=CD$,

∴ $DG = \sqrt{5}$, 4 分;

∴ 四边形 $BDFC$ 的面积 $= DG \times BC = 3\sqrt{5}$ 5 分;

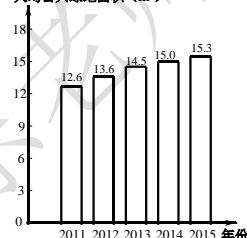


24. 解: (1) ① $14.5 \times (1 + 3.4\%) \approx 15.0$, 2 分

即 2014 年北京市人均绿地面积约为 15.0 平方米.

②

某市 2011—2015 年人均公共绿地面积统计图
人均公共绿地面积 (m^2)



..... 3 分

(2) $\frac{0 \times 10 + 1 \times 5 + 2 \times 6 + 3 \times 9 + 4 \times 4 + 5 \times 6}{40} \times 300 = 675$ 5 分

估计他所在学校的 300 名同学在 2015 年共植树 675 棵.

25. (1) 证明: $\Delta = (3a+1)^2 - 8a(a+1)$ 1 分;

$$= 9a^2 + 6a + 1 - 8a^2 - 8a$$

$$= a^2 - 2a + 1$$

$$= (a-1)^2 \geq 0 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分};$$

无论 a 为任何非零实数，方程总有两个实数根；

$$(2) \text{ 解: } x = \frac{-(3a+1) \pm (a-1)}{2a} \quad \dots\dots\dots 3 \text{ 分};$$

$$x_1 = -1 - \frac{1}{a}, \quad x_2 = -2 \quad \dots\dots\dots 4 \text{ 分};$$

\because 两个实数根均为整数，

$\therefore a = \pm 1$ ，

\because 两个实数根均为负整数，

$\therefore a = 1 \quad \dots\dots\dots 5 \text{ 分};$

26. 如图， $\triangle ABC$ 是 $\odot O$ 的内接三角形， $\angle ACB = 45^\circ$ ， $\angle AOC = 150^\circ$ ；过点 C 作 $\odot O$ 的切线交 AB 的延长线于点 D 。

(1) 求证： $CD = CB$ ；

(2) 如果 $\odot O$ 的半径为 $\sqrt{2}$ ，求 AC 的长。

(1) 证明：连结 OB 。

$\because \overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{AB}$ ， $\angle ACB = 45^\circ$ ，

$\therefore \angle AOB = 2\angle ACB = 90^\circ$ ， $\dots\dots\dots 1 \text{ 分};$

$\because OA = OB$ ，

$\therefore \angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$

$\because \angle AOC = 150^\circ$ ，

$\therefore \angle COB = 60^\circ$

$\because OC = OB$ ，

$\therefore \triangle OCB$ 是等边三角形， $\dots\dots\dots 2 \text{ 分};$

$\therefore \angle OCB = \angle OBC = 60^\circ$ ，

$\therefore \angle CBD = 75^\circ$ ，

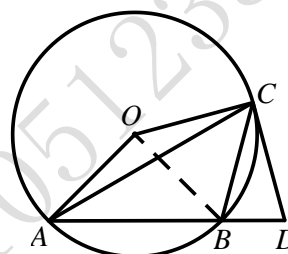
$\because CD$ 是 $\odot O$ 的切线，

$\therefore \angle OCD = \angle OCB + \angle BCD = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle BCD = 30^\circ$ ，

$\therefore \angle D = \angle CBD = 75^\circ$ ，

$\therefore CD = CB$ 。 $\dots\dots\dots 3 \text{ 分};$



(2) 解：过点 B 作 $BE \perp AC$ 于点 E ，

$\because \triangle OCB$ 是等边三角形，

$\therefore BC = OC = \sqrt{2}$ ，

$\because \angle ACB = 45^\circ$ ，

$\therefore CE = BE = 1$, 4 分;

$\therefore \widehat{BC} = \widehat{BC}$, $\angle BOC = 60^\circ$,

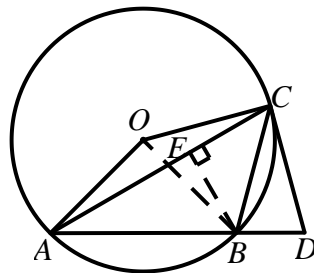
$\therefore \angle EAB = \frac{1}{2} \angle BOC = 30^\circ$,

$\therefore \tan \angle EAB = \frac{BE}{AE}$,

$\therefore \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{AE}$,

$\therefore AE = \sqrt{3}$,

$\therefore AC = AE + CE = \sqrt{3} + 1$, 5 分;



27. 解：(1) 根据题意得：

$$\begin{cases} -1 - b + c = 0 \\ c = 2 \end{cases}$$

解得： $\begin{cases} b = 1 \\ c = 2 \end{cases}$

二次函数的表达式为 $y = -x^2 + x + 2$ 2 分;

对称轴为直线 $x = -\frac{1}{2 \times (-1)} = \frac{1}{2}$ 3 分;

(2) 解法 (一) 当 $y = 0$ 时, $-x^2 + x + 2 = 0$.

$\therefore x = -1$ 或 2 .

\therefore 二次函数的图象与 x 轴交于点 $A(-1, 0)$,

$B(2, 0)$ 4 分;

当 $y = 2$ 时, $-x^2 + x + 2 = 2$.

$\therefore x = 0$ 或 1 .

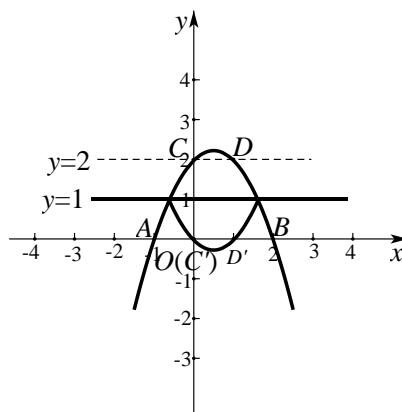
\therefore 二次函数的图象与直线 $y = 2$ 交于点 $C(0, 2)$, $D(1, 2)$ 5 分;

$\therefore C, D$ 关于直线 $y = 1$ 的对称点 $C'(0, 0)$, $D'(1, 0)$ 6 分;

\therefore 根据图象可得 $-1 \leq m \leq 0$ 或 $1 \leq m \leq 2$ 7 分;

解法 (二) 当 $y = 0$ 时, $-x^2 + x + 2 = 0$.

$\therefore x = -1$ 或 2 .



∴ 二次函数的图象与 x 轴交于点 $A(-1,0)$, $B(2,0)$ 4 分;

二次函数的图象与 y 轴交于点 $C(0,2)$,

∴ 点 C 关于直线 $y=1$ 的对称点为 $O(0,0)$, 5 分;

∴ $O(0,0)$ 关于对称轴 $x=\frac{1}{2}$ 的对称点为 $(1,0)$, 6 分;

∴ 根据图象可得 $-1 \leq m \leq 0$ 或 $1 \leq m \leq 2$ 7 分;

28. 已知, 在菱形 $ABCD$ 中, $\angle ADC=60^\circ$, 点 F 为 CD 上任意一点 (不与 C 、 D 重合), 过点 F 作 CD 的垂线, 交 BD 于点 E , 连接 AE .

(1) ①依题意补全图 1;

②线段 EF 、 CF 、 AE 之间的等量关系是_____.

(2) 在图 1 中将 $\triangle DEF$ 绕点 D 逆时针旋转, 当点 F 、 E 、 C 在一条直线上 (如图 2), 线段 EF 、 CE 、 AE 之间的等量关系是_____.

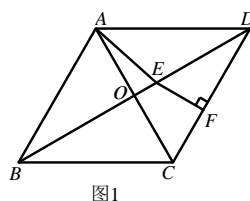
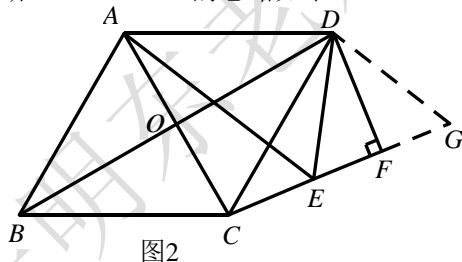
写出判断线段 EF 、 CE 、 AE 之间的等量关系的思路. (可以不写出证明过程)

解: (1) ①依题意补全图 1, 如图 1 分;

② $CF^2 + EF^2 = AE^2$ 2 分;

(2) $CE + 2EF = AE$ 3 分;

判断 $CE + 2EF = AE$ 的思路如下:



a. 如图 2, 作 $\triangle DEF$ 关于 DF 的对称 $\triangle DGF$, 推出 $DG=DE$, $GE=2EF$; 4 分;

b. 由菱形 $ABCD$ 和 $\angle ADC=60^\circ$, 得 $AD=DC$, $\angle ODC=30^\circ$;

c. 由 $\angle ODC=30^\circ$ 和 $\triangle DEF$ 关于 DF 的对称 $\triangle DGF$ 推出 $\angle EDG=60^\circ$; 5 分;

d. 由 $DG=DE$, $AD=DC$ 和 $\angle ADC=60^\circ$, $\angle EDG=60^\circ$ 推出 $\triangle ADE \cong \triangle CDG$;

e. 由 $\triangle ADE \cong \triangle CDG$ 可推出 $AE=CG$ 7 分

29. 解: (1) $M'(1, 0)$, $N'(0, \frac{1}{2})$, $T'(1, 1)$; 3 分;

(2) 解法一: $\because GE \cdot GE' = r^2$, $GO \cdot GO' = r^2$,

$\therefore GE \cdot GE' = GO \cdot GO'$, 4 分;

即 $\frac{GE}{GO'} = \frac{GO}{GE'}$.

又 $\because \angle E'GO' = \angle EGO$,

$\therefore \triangle E'O'G \sim \triangle OEG$, 5 分;

$\therefore \angle E'O'G = \angle OEG$ 6 分;

$\because E$ 为弦 CD 的中点, G 为圆心,

$\therefore GE \perp CD$ 于点 E ,

即 $\angle OEG = 90^\circ$, 7 分;

$\therefore \angle E'O'G = 90^\circ$ 8 分.

解法二: 易得 $G(2, 2)$, $E(0, 2)$, $r = \sqrt{5}$, 5 分;

$\therefore EG = 2$, $OG = 2\sqrt{2}$.

$\because GE \cdot GE' = r^2$, $GO \cdot GO' = r^2$,

$\therefore GE' = \frac{5}{2}$, $GO' = \frac{5\sqrt{2}}{4}$.

$\because E'$ 在射线 GE 上, O' 在射线 GO 上,

$\therefore E'(-\frac{5}{2}, 2)$, $O'(\frac{3}{4}, \frac{3}{4})$,

$\therefore O'E' = \frac{5\sqrt{2}}{4}$, 7 分

$\therefore GO'^2 + O'E'^2 = GE'^2$,

$\therefore \angle E'O'G = 90^\circ$ 8 分

