

一、填空题

1. 下列图形中，是轴对称图形的是_____。（填序号）

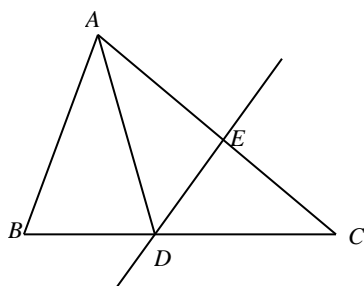


2. 若分式 $\frac{1}{x-3}$ 有意义，则 x 的取值范围是_____.

3. 据报道，“天宫二号空间实验室里装载的世界第一台在太空运行的冷原子钟，有望实现 10^{-16} 量级的超高精度，这意味着这个钟在太空运行约 3000 万年才会产生 1 秒的误差，而人类最先发明的摆轮钟精度约为 10^{-2} 量级，误差约为 1 刻钟/天. 在钟摆装置的基础上逐渐发展出日益精密的机械钟表，其精度最高达到 10^{-8} 量级，误差约为 1 秒/年.”此报道中， 10^{-2} 这个数用小数表示为_____.

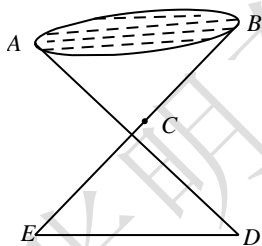
4. 若等腰三角形的一内角度数为 80° ，则它的底角的度数为_____.

5. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， DE 是 AC 的垂直平分线， $AE = 3$ ， $\triangle ABD$ 的周长为 10，则 $\triangle ABC$ 的周长等于_____.



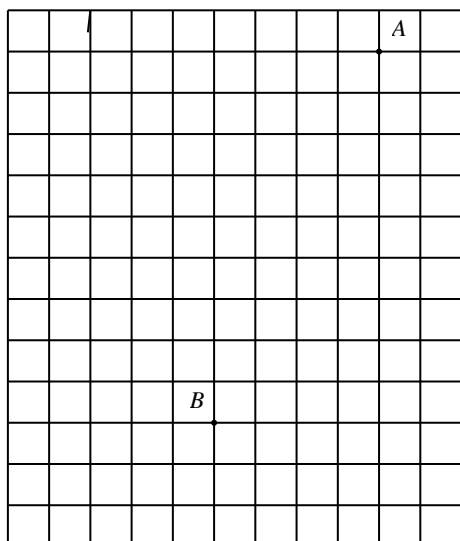
6. 在平面直角坐标系中，已知点 $M(a, b)$ 为第四象限内任意一点，请写出一个满足条件的点 M 的坐标_____.

7. 如图，有一池塘，要测池塘两端 A 、 B 间的距离，可先在地面上取点 C ，连接 AC 并延长至 D ，使 $CD = CA$ ，连接 BC 并延长至 E ，使 $CE = CB$ ，连接 ED . 若量出 $ED = 50$ 米，则 A 、 B 间的距离为_____米.

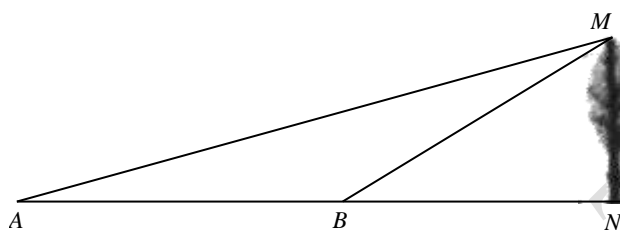


8. 在平面直角坐标系中，将点 $A(-1, 4)$ 向右平移 3 个单位长度得到点 B ，则点 B 的坐标为_____.

9. 2022 年冬奥会将由北京市和张家口市联合举行，其中北京赛区一共有五座竞赛场馆，分别是首都体育馆、国家速滑馆、国家体育馆、水立方和五棵松体育中心，共举办包括滑冰、冰球、冰壶在内的所有冰上项目比赛. 下图是利用平面直角坐标系画出的竞赛场馆的分布图，五座场馆分别用 A 、 B 、 C 、 D 、 E 点表示，若这个坐标系分别以正东、正北方向为 x 轴、 y 轴的正方向. 表示首都体育馆的 A 点坐标为 $(0, -3)$ ，表示国家体育馆的 B 点坐标为 $(4, 6)$ ，则表示水立方的 D 点坐标为_____.



10.如图，树 MN 垂直于地面，为测树高，小明在点 A 处，测得 $\angle MAN = 15^\circ$ ，他沿 AN 方向走了 6 米到达 B 处，测得 $\angle MBN = 30^\circ$ ，则树的高度 MN 为_____米.



二、解答题

11.计算：

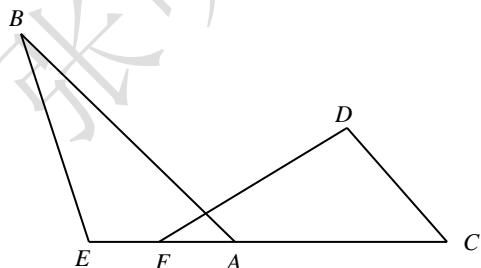
$$(1) \frac{b}{2a} \cdot \left(\frac{a}{2b} \right)^2 + \frac{b}{a^3}$$

$$(2) \frac{1}{m+1} + \frac{m^3 - 2m + 1}{m^2 - 1}$$

$$(3) 1 - \frac{a-b}{a+2b} \cdot \frac{a^2 + 4ab + 4b^2}{a^2 - b^2}$$

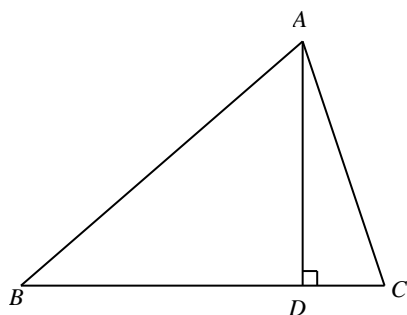
$$(4) \frac{x-3}{x} \cdot \left(\frac{x-3}{x+3} - \frac{x+3}{x-3} \right)$$

12.如图， $AB \parallel CD$ ，点 E, F, A, C 在同一直线上， $\angle E = \angle D$ ， $AE = CD$ ，求证： $BE = FD$.



13.已知 $x+y=3$ ，求代数式 $\frac{x}{x-y} \cdot \left(\frac{y^2}{x} - x \right)$ 的值.

14.如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AD \perp BC$ 于点 D ， E 为 AC 的中点，若 $AB = BC$ ，求证： $\angle ABE = \angle CAD$.

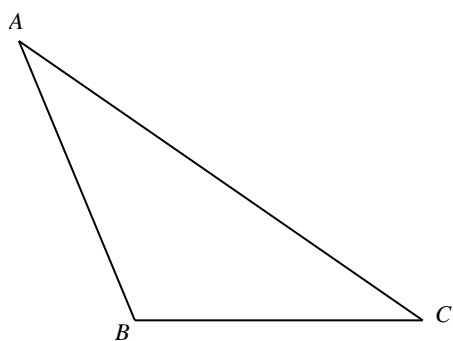


15.解方程：(1) $\frac{2}{2x-1} = \frac{4}{4x^2-1}$ ；

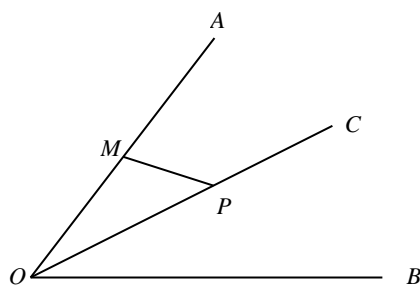
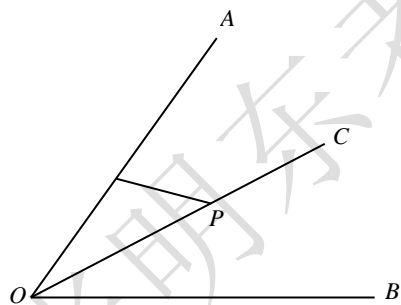
(2) $\frac{x-3}{x-2} + 1 = \frac{3}{2-x}$

16.尺规作图：

校园里有一块三角形绿地 ABC ，如图所示，现要在道路 AC 的边上建一个休息点 P ，使它到 A 、 B 两个点的距离相等，在图中确定点 P 的位置，（保留作图痕迹）



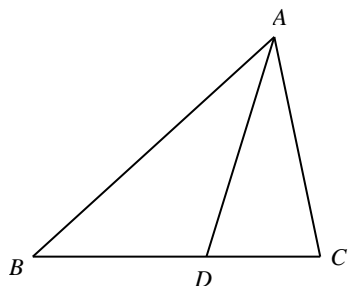
17.如图， OC 平分 $\angle AOB$ ， P 为 OC 上任意一点， M 在 OA 上， N 为 OB 上任意一点，若 $PM = PN$ ，补全图形，探究 $\angle PMO = \angle PNO$ 之间满足的等量关系。



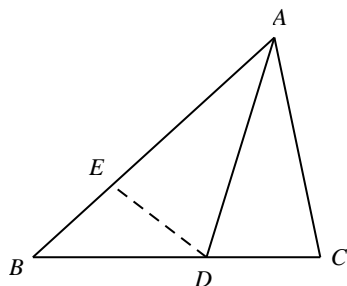
备用图

三、解答题

18.如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC = 60^\circ$ ， AD 是 $\angle BAC$ 的平分线，若 $AB = AC + CD$ ，求 $\angle ACB$ 的度数。



小明通过观察分析，形成了如下的解题思路：如图，在 AB 上取点 E ，使 $AE = AC$ ，连接 DE 。



请参考小明的思路，求出 $\angle ACB$ 的度数。

19. 列分式方程解应用题：

十二五期间，本市全方位深化优先发展公共交通政策措施，以方便广大市民出行，最大限度减少地面交通负荷为目标，加快轨道交通新线建设，扩大线网规模，增加中心城线网密度。根据报告数据显示，2014年，北京市公交运营各线路车辆日行驶的总里程约为540万公里。2015年底，由于新开通了多条地铁线路，公交运营线路比2014年减小60条，日行驶总里程约为408万公里，平均每条运营线路的日行驶里程约为2014年的80%，求2015年底北京公交运营线路共有多少条。

20. 在平面直角坐标系 xOy 中，点 P 的坐标为 (x_1, y_1) ，点 Q 的坐标为 (x_2, y_2) ，且 $x_1 \neq x_2$ ， $y_1 \neq y_2$ ，若某个等腰三角形以 PQ 为腰，且底边与 y 轴垂直，则称该等腰三角形为点 P 、 Q 的“关联等腰三角形”。根据阅读材料，解决下列问题。

如图1，已知点 A 的坐标为 $(3, 5)$ 。

(1) 点 B 的坐标为 $(1, 0)$ ，若 $\triangle ABC$ 是点 A 、 B 的“关联等腰三角形”，则点 C 的坐标为_____， $\triangle ABC$ 的面积为_____；

(2) 点 B 在直线 $x=1$ 上，若点 A 、 B 的“关联等腰三角形”为等边三角形。

①在图2中确定点 B 的位置；

② AB 的长为_____。

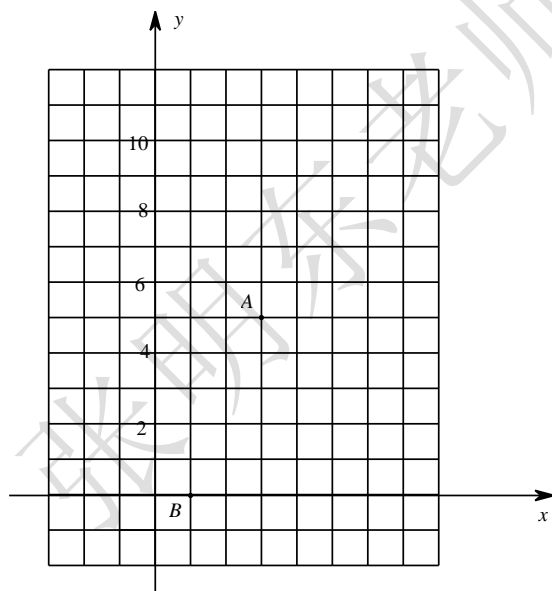


图1

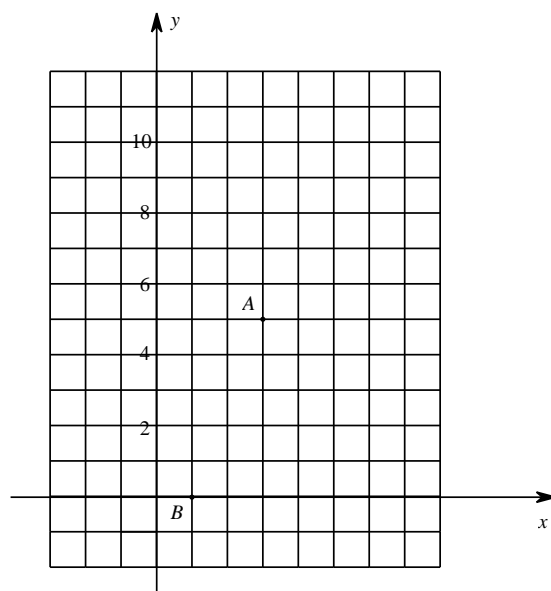


图2