

# 北京汇文中学 2015-2016 学年度第一学期期中试卷初二数学

## 一、选择题

1. 在以下绿色食品、回收、节能、节水四个标志中，是轴对称图形的是（ ）



A.



B.

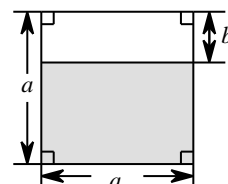
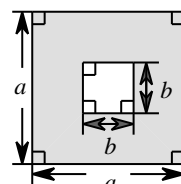


C.

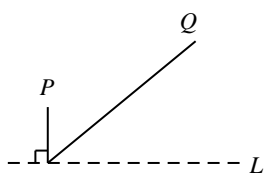


D.

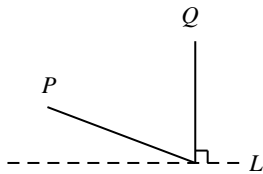
2. 在式子  $\frac{1}{a}$ ,  $\frac{2xy}{\pi}$ ,  $\frac{3a^2b^3c}{4}$ ,  $\frac{5}{6+x}$ ,  $\frac{x}{7} + \frac{y}{8}$ ,  $\frac{x^2}{x}$  中，分式的个数是（ ）
- A. 5                      B. 4                      C. 3                      D. 2
3. 用科学计数法表示  $0.0000278 =$ （ ）
- A.  $2.78 \times 10^{-4}$                       B.  $2.78 \times 10^5$                       C.  $2.78 \times 10^{-6}$                       D.  $2.78 \times 10^{-5}$
4. 下列关于分式的判断，正确的是（ ）
- A. 当  $x=2$  时， $\frac{x+1}{x-2}$  的值为零                      B. 无论  $x$  为何值， $\frac{3}{x+1}$  不可能得整数值
- C. 无论  $x$  为何值， $\frac{3}{x^2+1}$  的值总为正数                      D. 当  $x \neq 3$  时， $\frac{x-3}{x}$  有意义
5. 如果  $\sqrt{x} \sqrt{x-3} = \sqrt{x(x-3)}$ ，那么（ ）
- A.  $x \geq 3$                       B.  $x \geq 0$                       C.  $0 \leq x \leq 3$                       D.  $x$  为任意实数
6. 如图，设  $k = \frac{\text{甲图中阴影部分面积}}{\text{乙图中阴影部分面积}}$  ( $a > b > 0$ )，则有（ ）
- A.  $k > 2$                       B.  $1 < k < 2$                       C.  $\frac{1}{2} < k < 1$                       D.  $0 < k < \frac{1}{2}$



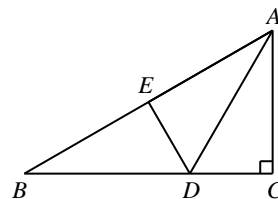
7. 将  $\triangle ABC$  的三个顶点坐标的横坐标保持不变，纵坐标都乘以  $-1$ ，则所得图形与原图形的关系是（ ）
- A. 关于  $y$  轴对称                      B. 关于  $x$  轴对称
- C. 将原图形向  $x$  轴负方向平移了 1 个单位                      D. 关于原点对称
8. 如图，直线  $L$  是一条河， $P$ 、 $Q$  是两个村庄，欲在  $L$  上的某处修建一个水泵站，向  $P$ 、 $Q$  两地供水，现有如下四种铺设方案，图中实线表示铺设的管道，则所需管道最短的是（ ）

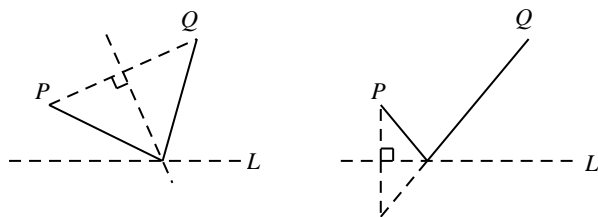


A.



B.





C.

D.

9. 如图, 折叠直角三角形纸片的直角, 使点  $C$  落在  $AB$  上的点  $E$  处, 已知  $BC = 24$ ,  $\angle B = 30^\circ$ , 则  $DE$  的长是 ( )

A. 12                      B. 10                      C. 8                      D. 6

10. 若三角形三边分别为  $a$ 、 $b$ 、 $c$ , 且分式  $\frac{ab-ac+bc-b^2}{a-c}$  的值为 0, 则此三角形一定是

( )

A. 不等边三角形                      B. 腰与底边不等的等腰三角形  
C. 等边三角形                      D. 直角三角形

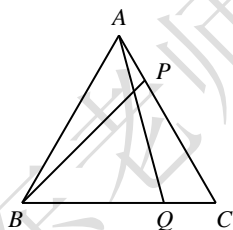
二、填空题:

11. 若实数  $x$  使代数式  $\sqrt{x-1}$  有意义, 则  $x$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

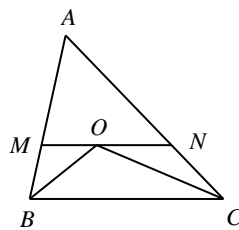
12. 等腰三角形一腰上的高与另一腰的夹角为  $30^\circ$ , 则这个等腰三角形的顶角为\_\_\_\_\_

13. 若分式方程  $\frac{x}{x-4} = 2 + \frac{a}{x-4}$  的解为正数, 则  $a$  的取值范围是\_\_\_\_\_

14. 已知: 如图,  $\triangle ABC$  是等边三角形, 在  $AC$ 、 $BC$  边上各取一点  $P$ 、 $Q$ , 使  $AP = CQ$ ,  $AQ$  与  $BP$  交于点  $O$ , 则  $\angle QOB =$ \_\_\_\_\_.



(第 14 题图)



(第 15 题图)

15. 如图,  $\triangle ABC$  中,  $BO$  平分  $\angle CBA$ ,  $CO$  平分  $\angle ACB$  且  $MN \parallel BC$ , 若  $AB = 12$ ,  $BC = 24$ ,  $AC = 18$ , 则  $\triangle AMN$  的周长为\_\_\_\_\_.

16. 阅读下面材料:

在数学课上, 老师提出如下问题:

尺规作图: 作一条线段的垂直平分线

已知: 线段  $AB$

A |\_\_\_\_\_| B

小芸的作法如下:

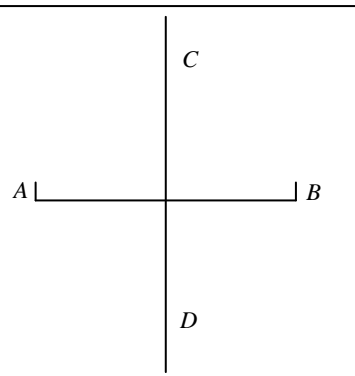
老师说: “小芸的作法正确.”

如图，

(1) 分别以点  $A$  和点  $B$  为圆心，大于  $\frac{1}{2}AB$  的长为

半径作弧，两弧相交于  $C$ 、 $D$  两点；

(2) 作直线  $CD$ 。



老师说：“小芸的作法正确。”

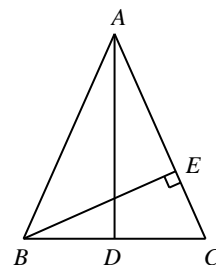
请回答：小芸的作图依据是\_\_\_\_\_。

19. 先化简，再求值：  $\frac{x-5}{x-3} - \left( \frac{x^2+2x+1}{x^2+x} \div \frac{x+1}{x-2} \right)$ ，其中  $x^2-3x-4=0$ 。

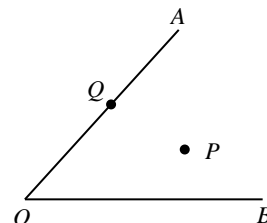
20. 解方程：  $\frac{x-6}{x-7} + \frac{1}{7-x} = 8$

21. 解方程：  $\frac{7}{x^2+x} + \frac{1}{x^2-x} = \frac{6}{x^2-1}$

22. 如图，在  $\triangle ABC$  中， $AB=AC$ ， $AD$  是  $BC$  边上的中线， $BE \perp AC$  于点  $E$ 。  
求证：  $\angle 1 = \angle 2$ 。



23. 已知：如图，甲、乙、丙三人做接力游戏，开始时，甲站在  $\angle AOB$  内的  $P$  点，乙站在  $OA$  上的定点  $Q$  处，丙点在  $OB$  上且可以移动，游戏规则：甲将接力棒传给乙，乙将接力棒传给丙，最后丙跑至终点  $P$  处，若甲、乙、丙三人速度相同，在图中画出丙须站在  $OB$  上的何处，才能使他们完成接力所用的时间最短？（保留画图痕迹）



24. 列方程或方程组解应用题：

小马自驾私家车从  $A$  地到  $B$  地，驾驶原来的燃油汽车所需油费 108 元，驾驶新购买的纯电动车所需电费 27 元，已知每行驶 1 千米，原来的燃油汽车所需的油费比新购买的纯电动汽车所需的电费多 0.54 元，求新购买的电动汽车每行驶 1 千米所需的电费。

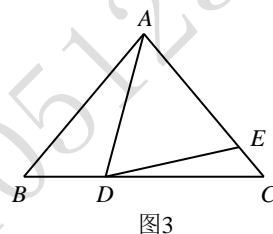
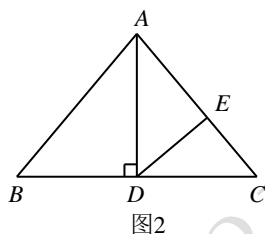
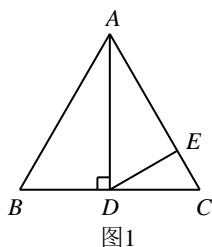
25. 在  $\triangle ABC$  中， $AB = AC$  .

(1) 如图 1，如果  $\angle BAD = 30^\circ$ ， $AD$  是  $BC$  上的高， $AD = AE$ ，则  $\angle EDC =$  \_\_\_\_\_.

(2) 如图 2，如果  $\angle BAD = 40^\circ$ ， $AD$  是  $BC$  上的高， $AE = AD$ ，则  $\angle EDC =$  \_\_\_\_\_.

(3) 思考：通过以上两题，你发现  $\angle BAD$  与  $\angle EDC$  之间有什么关系？请用式子表示：\_\_\_\_\_.

(4) 如图 3，如果  $AD$  不是  $BC$  上的高， $AD = AE$ ，是否仍有上述关系？如有，请你写出来，并说明理由.



26.  $m$  为何值时，关于  $x$  的方程  $\frac{2}{x-2} + \frac{mx}{x^2-4} = \frac{3}{x+2}$  无解.

27. 已知  $\angle AOB$  及其内部一点  $P$ ，试讨论以下问题的解答：

- (1) 如图 1，若点  $P$  在  $\angle AOB$  的角平分线上，我们可以过  $P$  点作直线垂直于角平分线，分别交  $OA$ 、 $OB$  于点  $C$ 、 $D$ ，则可以得到  $\triangle OCD$  是以  $CD$  为底边的等腰三角形；若点  $P$  不在  $\angle AOB$  的角平分线上（如图 2），你能过  $P$  点作直线，分别交  $OA$ 、 $OB$  于点  $C$ 、 $D$ ，得到  $\triangle OCD$  是等腰三角形，且  $CD$  是底边吗？请在图 2 中画出图形，并简要说明画法；
- (2) 若点  $P$  不在  $\angle AOB$  的角平分线上（如图 3），我们可以过  $P$  点作  $PQ \parallel OA$ ，并作  $\angle QPR = \angle AOB$ ，直线  $PR$  分别交  $OA$ 、 $OB$  于点  $C$ 、 $D$ ，则可以得到  $\triangle OCD$  是以  $OC$  为底的等腰三角形。请你说明这样的理由；
- (3) 若点  $P$  不在  $\angle AOB$  的角平分线上，请你利用在 (2) 中学到的方法，在图 4 中过  $P$  点作直线分别交  $OA$ 、 $OB$  于点  $C$ 、 $D$ ，使得  $\triangle OCD$  是等腰三角形，且  $OD$  是底边，保留画图的痕迹，并简要说明画法。

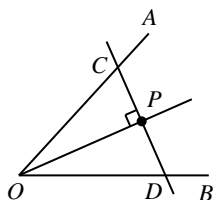


图1

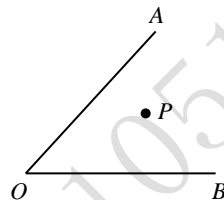


图2

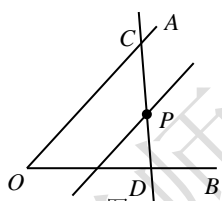


图3

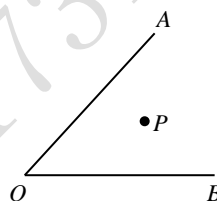
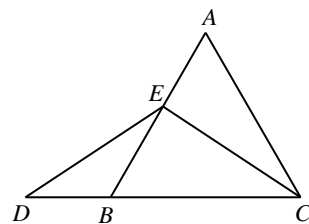


图4

28. 数学课上，老师出示了如下框中的题目.

在等边三角形  $ABC$  中，点  $E$  在  $AB$  上，点  $D$  在  $CB$  的延长线上，且  $ED = EC$ ，如图.试确定线段  $AE$  与  $DB$  的大小关系，并说明理由.



小敏与同桌小聪讨论后，进行了如下解答：

(1) 特殊情况，探索结论

当点  $E$  为  $AB$  的中点时，如图 1，确定线段  $AE$  与  $DB$  的大小关系，请你直接写出结论： $AE$  \_\_\_\_\_  $DB$  (填 “ $>$ ”，“ $<$ ” 或 “ $=$ ”).

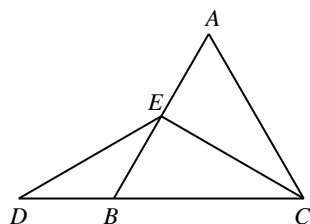


图1

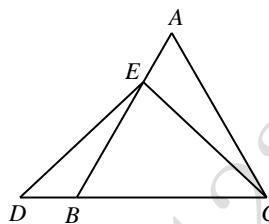


图2

(2) 特例启发，解答题目

解：题目中， $AE$  与  $DB$  的大小关系是： $AE$  \_\_\_\_\_  $DB$  (填 “ $>$ ”，“ $<$ ” 或 “ $=$ ”).

理由如下：

如图 2，过点  $E$  作  $EF \parallel BC$ ，交  $AC$  于点  $F$ . (请你完成以下解答过程).

(3) 拓展结论，设计新题

在等边三角形  $ABC$  中，点  $E$  在直线  $AB$  上，点  $D$  在直线  $BC$  上，且  $ED = EC$ . 若  $\triangle ABC$  的边长为 1， $AE = 2$ ，求  $CD$  的长 (请你直接写出结果).

29. 如图 1， $A$  是  $OB$  的垂直平分线上一点， $P$  为  $y$  轴上一点且  $\angle OPB = \angle OAB$ .

(1) 若  $\angle AOB = 60^\circ$ ， $PB = 4$ ，求点  $P$  的坐标；(请你直接写出结果)

(2) 在 (1) 的条件下，求证： $PA + PO = PB$ ；

(3) 如图 2，若点  $A$  是  $OB$  的垂直平分线上一点，已知  $A(2, 5)$ ， $\angle OPB = \angle OAB$ ，求  $PO + PB$  的值.

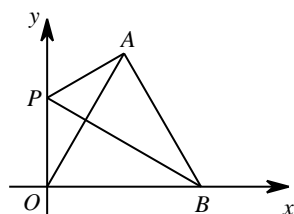


图1

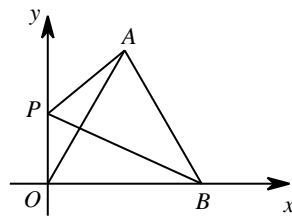


图2