

东城区 2016—2017 学年第一学期期末统一测试

初二数学

2017.1

学校 班级 姓名 考号

考 生 须 知	1. 本试卷共 6 页，共五道大题， 28 道小题，满分 100 分，考试时间 100 分钟。 2. 在试卷上准确填写学校名称、班级、姓名和考号。 3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。 4. 在答题卡上选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。 5. 考试结束，请将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）

下面各题均有四个选项，其中只有一个 是符合题意的。

1.  $\sqrt{2}$  的相反数是

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

2. 用科学记数法表示 0.000 567 正确的是

- A.  $5.67 \times 10^{-3}$     B.  $5.67 \times 10^{-4}$     C.  $5.67 \times 10^{-5}$     D.  $0.567 \times 10^{-3}$

3. 在下列图形中，对称轴最多的图形是

- A. 等腰直角三角形    B. 等边三角形    C. 长方形    D. 正方形

4. 以下各式一定成立的是

- A.  $a^5 + a^3 = a^2$     B.  $a^5 \cdot a^3 = a^{15}$     C.  $a^5 - a^3 = a^2$     D.  $(a^3)^2 = a^9$

5. 下列各式中，成立的是

- A.  $\sqrt{4} = \pm 2$     B.  $\sqrt{(-2)^2} = -2$   
 C.  $\sqrt{2} + \sqrt{3} = \sqrt{5}$     D.  $\sqrt{2\frac{2}{3}} = 2\sqrt{\frac{2}{3}}$

6. 如图所示，将矩形纸片先沿虚线  $AB$  按箭头方向向右对折，对折后的纸片沿虚线  $CD$  向下

对折，然后剪下一个小三角形，再将纸片打开，则打开后的展开图是

初二 数学试题 第 1 页（共 6 页）



长按二维码 识别关注

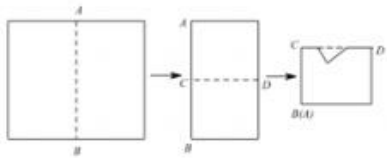
1

官方微信公众号：BJ\_zkao

官方网站：[www.zgkao.com](http://www.zgkao.com)

咨询热线：010-5334 9764

微信客服：zgkao2018

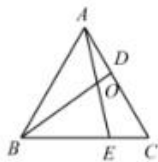


7. 若分式  $\frac{2x+1}{x^2+3}$  的值为正, 则  $x$  的取值范围是

- A.  $x > \frac{1}{2}$     B.  $x > -\frac{1}{2}$     C.  $x \neq 0$     D.  $x > -\frac{1}{2}$  且  $x \neq 0$

8. 如图,  $\triangle ABC$  是等边三角形,  $D, E$  分别是  $AC, BC$  上的点, 且  $AD = CE$ ,  $AE, BD$  相

交于点  $O$ , 则  $\angle BOE$  的度数为



- A.  $30^\circ$     B.  $45^\circ$     C.  $60^\circ$     D.  $75^\circ$

9. 某公司准备铺设一条长  $1200\text{ m}$  的道路, 由于采用新技术, 实际每天铺路的速度比原计划

快  $10\%$ , 结果提前  $2$  天完成任务. 设原计划每天铺设道路  $x\text{ m}$ , 根据题意可列方程为

- A.  $\frac{1200}{x} - \frac{1200}{(1+10\%)x} = 2$     B.  $\frac{1200}{(1+10\%)x} - \frac{1200}{x} = 2$   
C.  $\frac{1200}{(1-10\%)x} - \frac{1200}{x} = 2$     D.  $\frac{1200}{x} - \frac{1200}{(1-10\%)x} = 2$

10. 关于  $x$  的方程  $\frac{a-1}{x-1} = 4$  的解为非负数, 则  $a$  的取值范围是

- A.  $a > -3$       B.  $a \geq -3$       C.  $a \geq -3$  且  $a \neq 1$       D.  $a > -3$  且  $a \neq 1$

二、填空题 (本题共 24 分, 每小题 3 分)

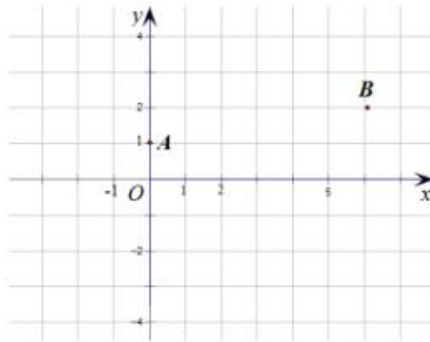
11. 当  $\frac{1}{x+2}$  有意义时, 实数  $x$  的取值范围是 .

12. 计算  $a^2 b^2 (ab)^3$  的结果是 .

13. 当  $x=$  时, 式子  $\frac{|x|-1}{1-x}$  的值为 0.

14. 如图, 在平面直角坐标系  $xOy$  中, 已知点  $A(0, 1)$ ,  $B(6, 2)$ . 在  $x$  轴上找一点  $P$ , 使得

$PA+PB$  最小, 则点  $P$  的坐标是 , 此时  $\triangle PAB$  的面积是.

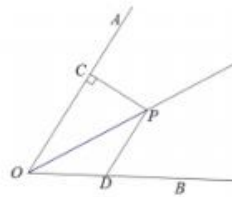


15. 方程  $\frac{3}{1-x} = \frac{1}{x-1} - 2$  的解为.

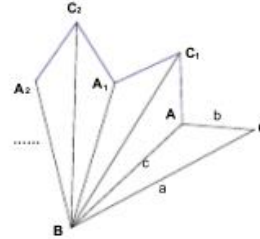
16. 若等腰三角形的一个角是  $30^\circ$ , 则其它两个角的度数分别是.

17. 如图,  $\angle AOB=60^\circ$ , 点  $P$  在  $\angle AOB$  的平分线上,  $PC \perp OA$  于点  $C$ , 点  $D$  在边  $OB$  上, 且

$OD=DP=4$ . 则线段  $OC$  的长度为.



18. 在 $\triangle ABC$ 中,  $\angle ABC < 20^\circ$ , 三边长分别为  $a, b, c$ . 将 $\triangle ABC$ 沿直线  $BA$ 翻折, 得到 $\triangle ABC_1$ ; 然后将 $\triangle ABC_1$ 沿直线  $BC_1$ 翻折, 得到 $\triangle A_1BC_1$ ; 再将 $\triangle A_1BC_1$ 沿直线  $A_1B$ 翻折, 得到 $\triangle A_1BC_2$ ; ... . 翻折 4 次后, 所得图形  $A_2BCA_1C_2$  的周长为  $3a$ , 翻折 15 次后, 所得图形的周长为  $16a$ . (结果用含有  $a, b, c$  的式子表示)



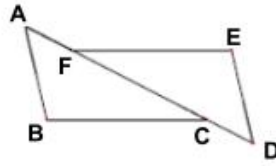
三、解答题 (本题共 46 分, 19~20, 每小题 3 分, 21~28, 每小题 5 分)

19. 因式分解:  $mx^2 - 2mx + m$ .

20. 化简:  $(ab - 1)^2 + a(2b - 1)$ .

21. 计算:  $(\sqrt{2}-1)^0 - \left| \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 \right| + (\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1) + \sqrt{\frac{2}{3}} \div \sqrt{3}$ .

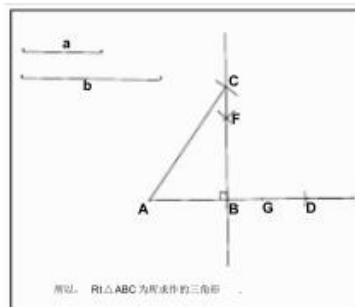
22. 如图，点 A、F、C、D 在同一条直线上， $AB \parallel DE$ ， $\angle B = \angle E$ ， $AF = DC$ 。求证： $BC = EF$ 。



23. 先化简，再求值： $\left(\frac{4m}{m-3} - \frac{m}{m+3}\right) \cdot \frac{m^2-9}{m^3}$ ，其中  $\frac{m+5}{m^2} = 2$ 。

24. 数学课上，老师提出问题：任画两条长度不等的线段  $a$ 、 $b$ ，利用尺规作图作  $Rt\triangle ABC$  使所画线段分别为三角形的一条直角边和斜边。

在交流讨论环节，小明看到小勇所作之图如下，



请你

回答下列问题：

(1) 在以下作图步骤中，小勇的作图顺序可能是：(只填序号)

- ①以点  $B$  为圆心,  $BA$  的长为半径画弧, 交射线  $AG$  于点  $D$ .
- ②画直线  $BF$ .
- ③分别以点  $A, D$  为圆心, 大于线段  $AB$  的长为半径画弧, 交于点  $F$ .
- ④以点  $A$  为圆心, 线段  $b$  的长为半径画弧, 交直线  $BF$  于点  $C$ , 联结  $AC$ .
- ⑤画射线  $AG$ , 并在  $AG$  上截取线段  $AB=a$ .

(2) 小勇以线段  $a$  为直角边, 线段  $b$  为斜边的理由是:

(3)  $\angle ABC=90^\circ$  的理由是 .

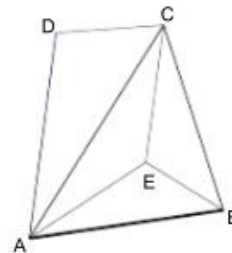
### 25. 列分式方程解应用题

某校初二年级的甲、乙两个班的同学以班级为单位分别乘坐大巴车去某基地参加拓展活动, 此基地距离该校 90 千米. 甲班的甲车出发 10 分钟后, 乙班的乙车才出发, 为了比甲车早到 5 分钟, 乙车的平均速度是甲车的平均速度的 1.2 倍. 求乙车的平均速度 .

26. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $BA=BC$ . 点  $D$  为  $\triangle ABC$  外一点, 连接  $DA$ ,  $\angle DAC$  恰好为  $25^\circ$ . 线段  $AD$  沿直线  $AC$  翻折得到线段  $AD'$ . 过点  $C$  作  $AD$  的平行线交  $AD'$  于点  $E$ , 连接  $BE$ .

(1) 求证:  $AE=CE$ ;

(2) 求  $\angle AEB$  的度数.



27. 如果一个分式的分子或分母可以因式分解，且这个分式不可约分，那么我们称这个分式为“和谐分式”。

(1) 下列分式中，\_\_\_\_\_是和谐分式 (填写序号即可)：

$$\textcircled{1} \frac{x-1}{x^2+1}; \textcircled{2} \frac{a-2b}{a^2-b^2}; \textcircled{3} \frac{x+y}{x^2-y^2}; \textcircled{4} \frac{a^2-b^2}{(a+b)^2}.$$

(2) 若  $a$  为正整数，且  $\frac{x-1}{x^2+ax+4}$  为和谐分式，请写出所有  $a$  的值；

(3) 在化简  $\frac{4a^2}{ab^2-b^3} - \frac{a}{b} \div \frac{b}{4}$  时，

小东和小强分别进行了如下三步变形：

$$\text{小东：原式} = \frac{4a^2}{ab^2-b^3} - \frac{a}{b} \times \frac{4}{b} = \frac{4a^2}{ab^2-b^3} - \frac{4a}{b^2} = \frac{4a^2b^2 - 4a(ab^2-b^3)}{(ab^2-b^3)b^2}$$

$$\text{小强：原式} = \frac{4a^2}{ab^2-b^3} - \frac{a}{b} \times \frac{4}{b} = \frac{4a^2}{b^2(a-b)} - \frac{4a}{b^2} = \frac{4a^2 - 4a(a-b)}{(a-b)b^2}$$

显然，小强利用了其中的和谐分式\_\_\_\_\_，第三步所得结果比小东的结果简单，原因是：\_\_\_\_\_。

请你接着小强的方法完成化简\_\_\_\_\_。

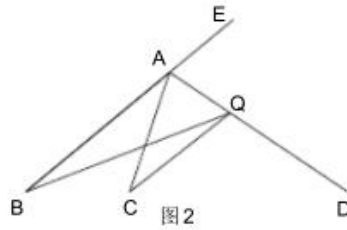
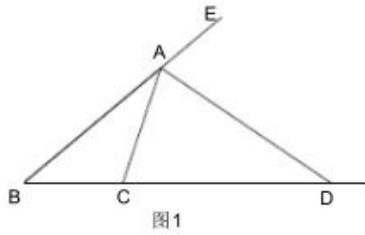
28. 如图 1, 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle A$  的外角平分线交  $BC$  的延长线于点  $D$ .

(1) 线段  $BC$  的垂直平分线交  $DA$  的延长线于点  $P$ , 连接  $PB$ ,  $PC$ .

①利用尺规作图补全图形 1, 不写作法, 保留痕迹;

②求证:  $\angle BPC = \angle BAC$ ;

(2) 如图 2, 若  $Q$  是线段  $AD$  上异于  $A, D$  的任意一点, 判断  $QB + QC$  与  $AB + AC$  的大小, 并予以证明.





东城区 2016-2017 学年第一学期期末统一检测

初二数学试题 参考答案及评分标准 2017.1

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	B	B	D	A	D	D	B	C	A	C

二、填空题（本题共 18 分，每小题 3 分）

11.  $x \neq -2$  12.  $ab^8$  13.  $-1$  14.  $(2,0)$ , 4 15. 3

16.  $75^\circ$ ,  $75^\circ$  或  $30^\circ$ ,  $120^\circ$  17. 6 18.  $a+c+5b$ ;  $2a+16b$

三、解答题（本题共 46 分，19~20 题，每题 3 分，21-28 题，每题 5 分）

19. 解:  $mx^2 - 2mx + m$

$= m(x^2 - 2x + 1)$  -----1 分

$= m(x-1)^2$  -----3 分

20. 解:  $(ab-1)^2 + a(2b-1)$

$= (ab)^2 - 2ab + 1 + 2ab - a$  -----2 分

$= a^2b^2 - a + 1$  -----3 分

21. 解: 原式  $= 1 - 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} + 3 - 1 + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{\sqrt{3}}$  -----4 分

$= 2 + \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{3}$

$= 2 + \frac{5\sqrt{2}}{6}$  -----5 分

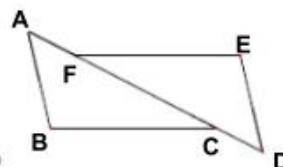
22. 证明:  $\because AB \parallel DE,$

$\therefore \angle A = \angle D.$  -----1 分

$\because AF = DC,$

$\therefore AC = DF.$  -----2 分

在  $\triangle ABC$  和  $\triangle DEF$  中,



$$\begin{cases} \angle B = \angle E, \\ \angle A = \angle D, \\ AC = DF, \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle DEF$  (AAS)  $\therefore$  ..... 4分

$\therefore BC = EF$ . ..... 5分

23. 解:  $\left(\frac{4m}{m-3} - \frac{m}{m+3}\right) \cdot \frac{m^2-9}{m^3}$   
 $= \left(\frac{4m}{m-3} - \frac{m}{m+3}\right) \cdot \frac{(m+3)(m-3)}{m^3}$  ..... 1分  
 $= \frac{4(m+3)}{m^2} - \frac{m-3}{m^2}$  ..... 3分  
 $= \frac{3m+15}{m^2}$   
 $= \frac{3(m+5)}{m^2}$  ..... 4分  
 $\therefore \frac{m+5}{m^2} = 2$

$\therefore$  原式 = 6. .... 5分

24. (1) ⑤①③②④ ..... 1分

(2) 在直角三角形中, 斜边大于直角边 ..... 3分

(3) 等腰三角形的三线合一 ..... 4分

25. 解: 设 甲车的速度是  $x$  千米/时, 则乙车的速度是  $1.2x$  千米/时. .... 1分

列方程, 得  $\frac{90}{x} = \frac{1}{4} + \frac{90}{1.2x}$ , ..... 3分

去分母, 得  $108 = 0.3x + 90$ ,

合并同类项, 得  $0.3x = 18$ ,

系数化 1, 得  $x = 60$ . .... 4分

经检验:  $x = 60$  是原方程的解, 且符合实际意义 .

此时,  $1.2x = 72$ .

答: 乙车的平均速度是 72 千米/小时 ..... 5分

注：没有检验扣 1 分。

26. (1) 由翻折可知,

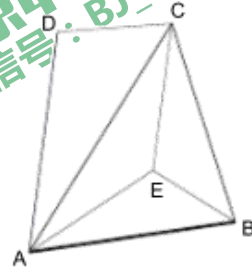
$$\therefore \angle DAC = \angle CAE = 25^\circ. \dots\dots \quad 1 \text{分}$$

$$\because DA \parallel EC,$$

$$\therefore \angle DAC = \angle ACE = 25^\circ. \dots\dots \quad 2 \text{分}$$

$$\therefore \angle CAE = \angle ACE = 25^\circ.$$

$$\therefore AE = CE. \dots\dots \quad 3 \text{分}$$



(2) 由(1)可知,  $\angle AEC = 180^\circ - 25^\circ - 25^\circ = 130^\circ$ .

在  $\triangle AEB$  和  $\triangle CEB$  中,

$$\begin{cases} AE = CE, \\ AB = CB, \\ EB = EB, \end{cases}$$

$$\therefore \triangle AEB \cong \triangle CEB (SSS). \dots\dots \quad 4 \text{分}$$

$$\therefore \angle AEB = \angle CEB.$$

$$\therefore \angle AEB = \frac{1}{2}(360^\circ - \angle AEC) = \frac{1}{2}(360^\circ - 130^\circ) = 115^\circ. \dots\dots \quad 5 \text{分}$$

27. (1) ②  $\dots\dots \quad 1 \text{分}$

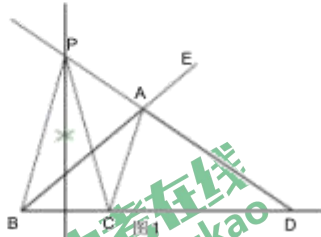
(2) 4,5,  $\dots\dots \quad 3 \text{分}$

(3) 小强通分时, 利用和谐分式找到了最简公分母,  $\dots\dots \quad 4 \text{分}$

解: 原式 = 
$$\frac{4a^2 - 4a^2 + 4ab}{(a-b)b^2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4ab}{(a-b)b^2} \\
 &= \frac{4a}{(a-b)b} \\
 &= \frac{4a}{ab-b^2} \dots\dots 5 \text{分}
 \end{aligned}$$

28.(1) 解: ①



②在 AE 上截取 AF=AC, 连接 PF.  
 $\because$  AD 平分  $\angle CAE$ ,  $\therefore \angle CAD = \angle FAD$ .  
 $\because \angle CAD + \angle CAP = 180^\circ$ ,  $\angle FAD + \angle FAP = 180^\circ$ ,  
 $\therefore \angle CAP = \angle FAP$ .

在  $\triangle PAC$  和  $\triangle PAF$  中,

$$\begin{cases}
 PA = PA, \\
 \angle CAP = \angle FAP, \\
 AC = AF,
 \end{cases}$$

$\therefore \triangle PAC \cong \triangle PAF$  (SAS). ... 2分

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ ,  $PF = PC$ .

$\because$  点 P 在线段 BC 的垂直平分线上,

$\therefore PC = PB$ .

$\therefore PF = PB$ .

$\therefore \angle 1 = \angle 3$ .

$\therefore \angle 2 = \angle 3$ .

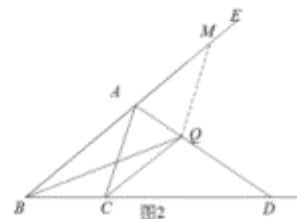
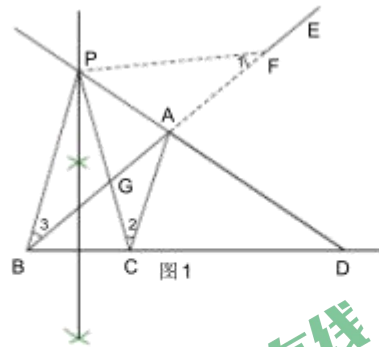
$\therefore \angle PGB = \angle AGC$ .

$\therefore \angle BPC = \angle BAC$ . ... 3分

(2)判断:  $PB + PC > AB + AC$ . ... 4分

证明: 在 AE 上截取一点 M, 使得  $AM = AC$ , 连接 QM.

$\because \angle CAQ = \angle MAQ$ ,



$\therefore \triangle CAQ \cong \triangle MAQ$  (SAS).

$\therefore QC = QM$ .

$\because$  在  $\triangle BMQ$  中,  $QB + QM > BM$ ,

且  $BM = AB + AM = AB + AC$ ,

$\therefore QB + QC > AB + AC$ .

... 5分



北京中考在线  
微信号: BJ\_zkao



长按二维码 识别关注



北京中考在线  
微信号: BJ\_zkao

