



2022 北京延庆初二（上）期末

数 学

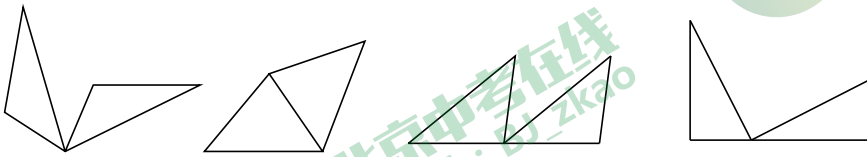
2022.01

考 生 须 知	1.本试卷共7页，共三道大题，27道小题，满分100分，考试时间120分钟。 2.在试卷和答题卡上认真填写学校名称、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，其他试题用黑色签字笔作答。
------------------	---

一、 选择题：（共8个小题，每小题2分，共16分）

下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的。

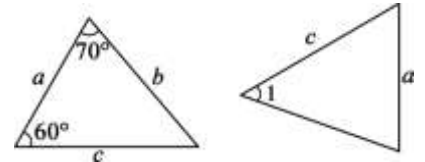
1. 下列图形都是由两个全等三角形组合而成，其中是轴对称图形的是



A. B. C. D.

2. 若右图中的两个三角形全等，图中的字母表示三角形的边长，则 $\angle 1$ 的度数为

A. 40° B. 50° C. 60° D. 70°



3. 若 $x=-1$ ，则下列分式的值为0的是

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

4. 下列各式中与 $\sqrt{3}$ 是同类二次根式的是

A. $\sqrt{6}$ B. $\sqrt{9}$ C. $\sqrt{12}$ D. $\sqrt{18}$

5. 下列计算错误的是

A. $\sqrt{(-3)^2} = 3$ B. $\sqrt{3} \times \sqrt{2} = \sqrt{6}$ C. $\sqrt{3} + \sqrt{2} = \sqrt{5}$ D. $\sqrt{6} \div \sqrt{3} = \sqrt{2}$

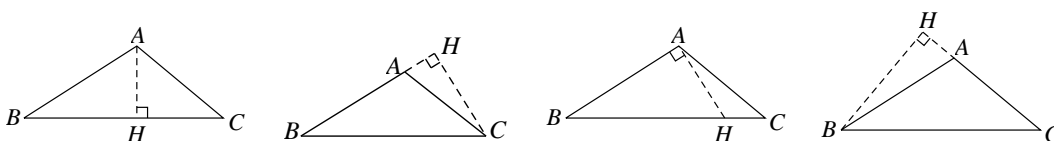
6. 下列运算正确的是

A. $\frac{x^6}{x^2} = x^3$ B. $\frac{x^2+y^2}{x+y} = x+y$ C. $\frac{x+3}{y+3} = \frac{x}{y}$ D. $\frac{-x+y}{x-y} = -1$

7. 以下列各组数为边长，不能构成直角三角形的是

A. 5, 12, 13 B. 1, 2, $\sqrt{5}$ C. 1, $\sqrt{3}$, 2 D. 4, 5, 6

8. 如图所示， $\triangle ABC$ 中 AB 边上的高线画法正确的是

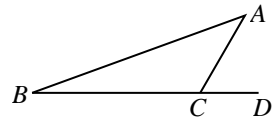


A. B. C. D.

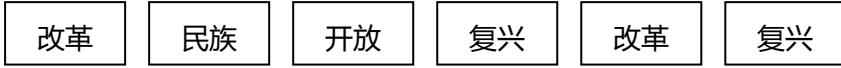
二、填空题（共8个小题，每小题2分，共16分）

9. 若 $\sqrt{x-3}$ 在实数范围内有意义，则实数 x 的取值范围是_____.

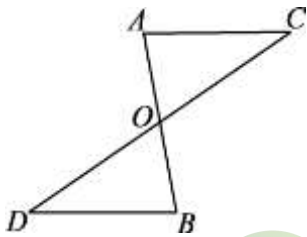
10. 如图， $\triangle ABC$ 中， $\angle B=20^\circ$ ， D 是 BC 延长线上一点，且 $\angle ACD=60^\circ$ ，则 $\angle A$ 的度数是_____.



11. 为庆祝建党 100 周年，某邮政局推出纪念封系列，且所有纪念封均采用形状、大小、质地都相同的卡片，背面分别印有“改革、开放、民族、复兴”的字样，正面完全相同. 如下图，现将 6 张纪念封洗匀后正面向上放在桌子上，从中随机抽取一张，抽出的纪念封背面恰好印有“改革”字样的可能性大小是_____.



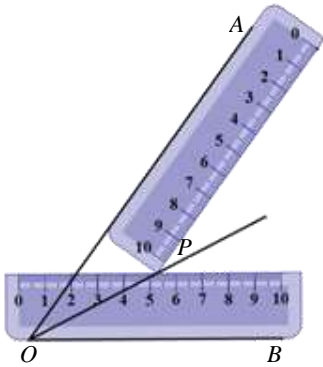
12. 如图，线段 AB ， CD 相交于点 O ， $AO=BO$ ，添加一个条件，能使 $\triangle AOC \cong \triangle BOD$ ，所添加的条件是_____.



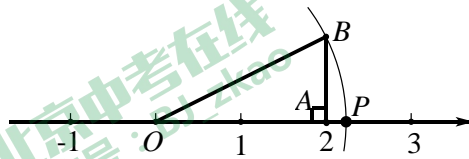
第 12 题图

13. 等腰三角形一边长为 5，另一边长为 8，则其周长是_____.

14. 小明同学在学习了全等三角形的相关知识后发现，只用两把完全相同的直尺就可以作出一个角的平分线. 如图，一把直尺压住射线 OB ，另一把直尺压住射线 OA ，并且与第一把直尺交于点 P ，小明说：“射线 OP 就是 $\angle AOB$ 的角平分线.”依据是_____.



第 14 题图



第 15 题图

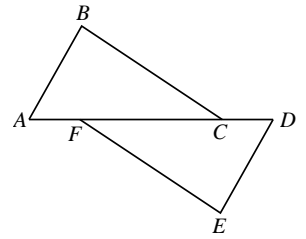
15. 小丽同学在学习了利用勾股定理在数轴上表示无理数的方法后，进行如下操作：首先画数轴，原点为 O ，在数轴上找到表示数 2 的点 A ，然后过点 A 作 $AB \perp OA$ ，且 $AB=1$ ；再以 O 为圆心， OB 的长为半径作弧，交数轴正半轴于点 P ，如图，那么点 P 表示的数是_____.

16. 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $\angle B=30^\circ$ ， $BC=4$ ，点 D 是边 BC 的中点，点 E 是边 AB 上的动点，点 F 是边 AC 上的动点，则 $DE+EF$ 的最小值是_____.

三、解答题（17题8分；18-24题，每小题6分；25题5分；26题6分；27题7分）

17. 计算：（1） $\sqrt{12} - \sqrt[3]{27} + |-\sqrt{3}|$ ； （2） $2\sqrt{20} \times \frac{1}{4}\sqrt{5} \div 4\sqrt{5}$.

18. 已知：如图，点A, F, C, D在同一条直线上，点B和点E在直线AD的两侧，且AF=DC, BC//FE, $\angle A = \angle D$.



求证：AB=DE.

19. 解方程： $\frac{2x}{x+3} + 1 = \frac{7}{2x+6}$.

20. 学习了分式运算后，老师布置了这样一道计算题： $\frac{2}{x^2-1} - \frac{1}{x-1}$ ，甲、乙两位

同学的解答过程分别如下：

甲同学：

$$\frac{2}{x^2-1} - \frac{1}{x-1}$$

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

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

$$= \frac{2-1}{(x+1)(x-1)} \quad ③$$

乙同学：

$$\frac{2}{x^2-1} - \frac{1}{x-1}$$

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

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

$$= 2 - (x+1) \quad ③$$

$$= 1 - x \quad ④$$



老师发现这两位同学的解答过程都有错误。

请你从两位同学中，选择一位同学的解答过程，帮助他分析错因，并加以改正。

- (1) 我选择____同学的解答过程进行分析；（填“甲”或“乙”）
 (2) 该同学的解答从第_____步开始出现错误（填序号），错误的原因是

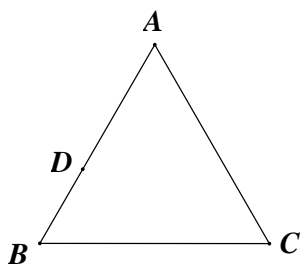
_____；

(3) 请写出正确解答过程。

21. 当 $x = \sqrt{2} - 1$ 时，求代数式 $\frac{1}{x-2} \div \frac{x+1}{x^2-4x+4} - \frac{x-1}{x+1}$ 的值。

22. 如图，点D是等边 $\triangle ABC$ 的边AB上一点，过点D作BC的平行线交AC于点E。

- (1) 依题意补全图形； (2) 判断 $\triangle ADE$ 的形状，并证明。

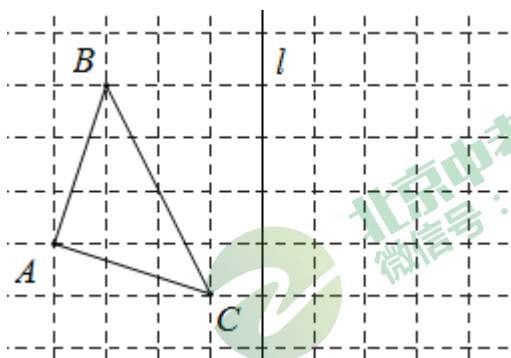


23. 列方程解应用题:

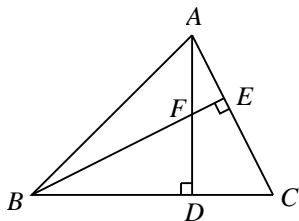
第 24 届冬季奥林匹克运动会将于 2022 年 2 月 4 日至 2 月 20 日在中国北京和张家口市联合举行. 北京冬奥会的配套设施“京张高铁”——北京至张家口高速铁路, 已经全线通车, 全长约 175 千米. 原京张铁路是 1909 年由“中国铁路之父”詹天佑主持设计建造的中国第一条干线铁路, 全长约 210 千米, 用“人”字形铁轨铺筑的方式解决了火车上山的问题. 京张高铁的平均速度是原京张铁路的 5 倍, 可以提前 5 小时到达, 求京张高铁的平均速度.

24. 如图, 网格中的每个小正方形的边长都是 1, 每个小正方形的顶点叫做格点, 点 A, B, C 均落在格点上.

- (1) 计算线段 AB 的长度_____;
- (2) 判断 $\triangle ABC$ 的形状_____;
- (3) 写出 $\triangle ABC$ 的面积_____;
- (4) 画出 $\triangle ABC$ 关于直线 l 的轴对称图形 $\triangle A_1B_1C_1$.



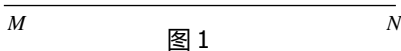
25. 如图, $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC=45^\circ$, F 是高 AD 和高 BE 的交点, $AC=\sqrt{5}$, $BD=2$. 求线段 DF 的长度.



26. 尺规作图:

已知: 如图 1, 直线 MN 和直线 MN 外一点 P .

求作: 直线 PQ , 使直线 $PQ \parallel MN$.



小智的作图思路如下:

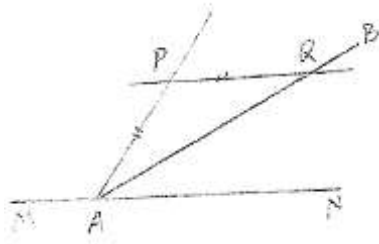
① 如何得到两条直线平行?

小智想到, 自己学习线与角的时候, 有 4 个定理可以证明两条直线平行, 其中有“内错角相等, 两条直线平行”.

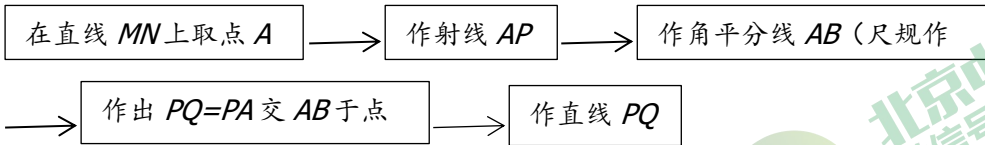
② 如何得到两个角相等?

小智先回顾了线与角的内容, 找到了几个定理和 1 个概念, 可以得到两个角相等. 小智又回顾了三角形的知识, 也发现了几个可以证明两个角相等的定理. 最后, 小智选择了角平分线的概念和“等边对等角”.

③ 画出示意图：



④ 根据示意图，确定作图顺序。



(1) 使用直尺和圆规，按照小智的作图思路补全图形 1 (保留作图痕迹)；

(2) 完成下面的证明：

证明：∵ AB 平分 $\angle PAN$,

∴ $\angle PAB = \angle NAB$.

∵ $PA = PQ$,

∴ $\angle PAB = \angle PQA$ (①).

∴ $\angle NAB = \angle PQA$.

∴ $PQ \parallel MN$ (②).

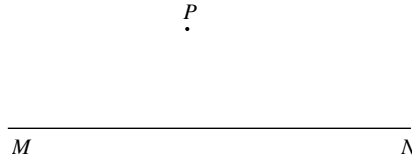


图 2

(3) 参考小智的作图思路和流程，另外设计一种作法，利用直尺和圆规在图 2 中完成。

(温馨提示：保留作图痕迹，不用写作法和证明)

27. 如图， $\angle AOB = 45^\circ$ ， OC 是 $\angle AOB$ 的角平分线，点 D 是射线 OB 上的一点，

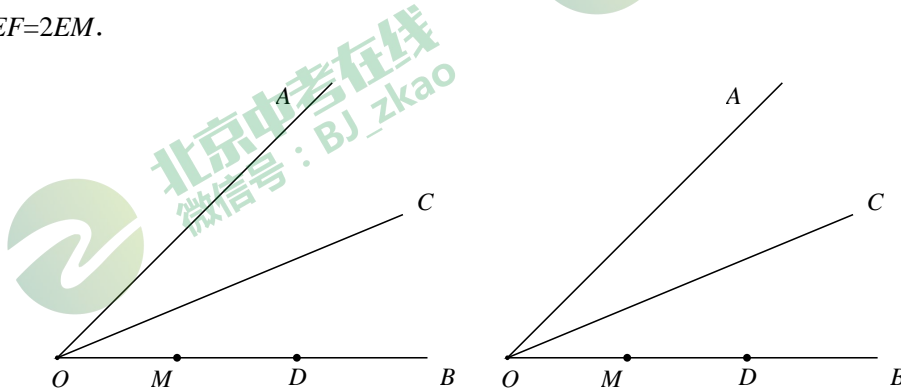
点 M 为线段 OD 的中点，过点 M 作 OD 的垂线，交射线 OA 于点 E ，交射线 OC 于

点 F ，连接 ED ，交 OC 于点 G 。

(1) 依题意补全图形；

(2) 猜想 EF 和 EG 的数量关系并证明；

(3) 求证： $ED + EF = 2EM$ 。



备用图

2022 北京延庆初二（上）期末数学

参考答案

一、选择题：（共 8 个小题，每小题 2 分，共 16 分）

BBDC CDDB

二、填空题（共 8 个小题，每空 2 分，共 16 分）

9. $x \geq 3$ 10. 40°

11. $\frac{1}{3}$

12. 答案不唯一，可以是以下中的一个：

① $OC = OD$ ② $\angle A = \angle B$ ③ $\angle C = \angle D$ ④ $AC \parallel DB$

13. 18 或 21 14. 到一个角的两边距离相等的点在这个角的平分线上

15. $\sqrt{5}$ 16. 3

三、解答题

17. 解：（1） $\sqrt{12} - \sqrt[3]{27} + |-\sqrt{3}|$
 $= 3\sqrt{3} - 3 \dots\dots\dots 4$ 分

（2） $2\sqrt{20} \times \frac{1}{4}\sqrt{5} \div 4\sqrt{5}$
 $= 2 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \sqrt{20 \times 5 \times \frac{1}{5}} \dots\dots\dots 2$ 分

$= \frac{1}{8}\sqrt{20} \dots\dots\dots 3$ 分

$= \frac{1}{4}\sqrt{5} \dots\dots\dots 4$ 分

18. 证明： $\because BC \parallel FE,$

$\therefore \angle 1 = \angle 2. \dots\dots\dots 1$ 分

$\because AF = DC,$

$\therefore AF + FC = DC + CF.$

$\therefore AC = DF. \dots\dots\dots 2$ 分

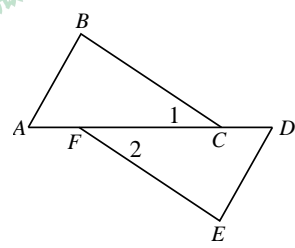
在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DEF$ 中，

$\therefore \begin{cases} \angle 1 = \angle 2, \\ AC = DF, \\ \angle A = \angle D, \end{cases} \dots\dots\dots 4$ 分

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle DEF (ASA). \dots\dots\dots 5$ 分

$\therefore AB = DE. \dots\dots\dots 6$ 分

19. 解：去分母，得：



$4x+2(x+3)=7$3分

化简，得： $6x+6=7$4分

解得： $x=\frac{1}{6}$ 5分

检验：把 $x=\frac{1}{6}$ 代入最简公分母， $2(x+3)\neq 0$

所以 $x=\frac{1}{6}$ 是原分式方程的解.6分

20. 解：（1）略.1分

（2）略.3分

(3) $\frac{2}{x^2-1} - \frac{1}{x-1}$
 $=\frac{2}{(x+1)(x-1)} - \frac{1}{x-1}$
 $=\frac{2}{(x+1)(x-1)} - \frac{x+1}{(x+1)(x-1)}$4分

$=\frac{2-(x+1)}{(x+1)(x-1)}$
 $=\frac{1-x}{(x+1)(x-1)}$5分

$=-\frac{1}{x+1}$6分

21. 解：原式 $=\frac{1}{x-2} \cdot \frac{(x-2)^2}{(x+1)} - \frac{x-1}{x+1}$2分

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

$=\frac{x-2-(x-1)}{(x+1)}$4分

$=-\frac{1}{x+1}$5分

当 $x=\sqrt{2}-1$ 时，

原式 $=-\frac{1}{\sqrt{2}-1+1} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$6分

22. （1）如图.1分

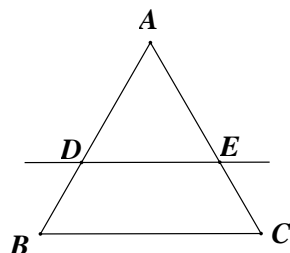
（2） $\triangle ADE$ 是等边三角形.2分

证明： $\because \triangle ABC$ 是等边三角形，

$\therefore \angle A=\angle B=\angle C=60^\circ$3分

$\because DE \parallel BC$,

$\therefore \angle ADE=\angle B=60^\circ$,



北京中考在线
微信号：BJ_zkao

$\angle AED = \angle C = 60^\circ$4分

$\therefore \angle A = \angle ADE = \angle AED$5分

$\therefore \triangle ADE$ 是等边三角形.6分

23. 解：设原京张铁路的平均速度为 x 千米/时.1分

依题意，列方程得 $\frac{210}{x} = \frac{175}{5x} + 5$ 3分

解得 $x=35$4分

经检验： $x=35$ 是所列方程的解，并且符合题意.

$\therefore 5x = 175$ 5分

答：京张高铁的平均速度为 175 千米/时.6分

24. (1) $\sqrt{10}$;1分

(2) 等腰直角三角形;3分

(3) 5;4分

(4) 略.6分

25. 解： $\because AD$ 和 BE 是 $\triangle ABC$ 的高，

$\therefore \angle ADB = \angle ADC = \angle BEC = 90^\circ$.

$\therefore \angle C + \angle DAC = 90^\circ$; $\angle C + \angle DBF = 90^\circ$.

$\therefore \angle DAC = \angle DBF$1分

$\because \angle ABC = 45^\circ$,

$\therefore \angle DAB = 45^\circ$.

$\therefore \angle ABC = \angle DAB$.

$\therefore DA = DB$2分

在 $\triangle ADC$ 与 $\triangle BDF$ 中，

$\angle ADC = \angle BDF$,

$DA = DB$,

$\angle DAC = \angle DBF$,

$\therefore \triangle ADC \cong \triangle BDF$ (ASA)3分

$\therefore AC = BF = \sqrt{5}$.

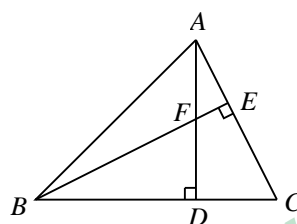
在 $Rt\triangle BDF$ 中， $\angle BDF = 90^\circ$,

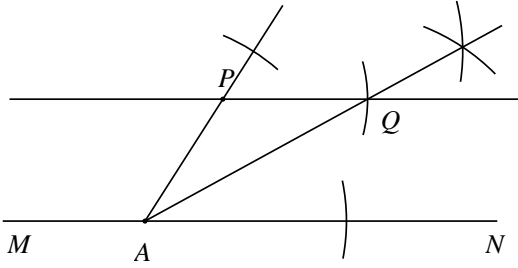
$\therefore BD^2 + DF^2 = BF^2$4分

$\because BD = 2$, $BF = \sqrt{5}$,

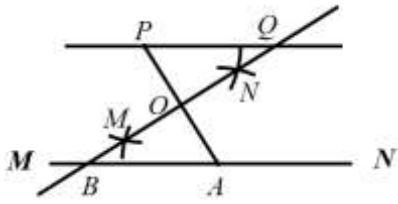
$\therefore DF = 1$5分

26. (1) 如图.2分





- (2) ①等边对等角;3分
 ②内错角相等, 两条直线平行;4分
- (3) 如图.6分



27. (1) 如图.1分

(2) EF 和 EG 的数量关系: $EF=EG$2分

证明: $\because \angle AOB=45^\circ$, OC 是 $\angle AOB$ 的角平分线,

$$\therefore \angle EOG = \angle DOG = 22.5^\circ.$$

\because 点 M 为线段 OD 的中点, $EM \perp OD$,

$$\therefore EO = ED, \angle EDO = 45^\circ.$$

$$\therefore \angle MEO = \angle MED = 45^\circ.$$

$$\therefore \angle OED = 90^\circ, ME = MO = MD.$$

$$\therefore \angle EFG = \angle EOG + \angle MEO = 22.5^\circ + 45^\circ = 67.5^\circ,$$

$$\angle EGF = 180^\circ - \angle EOG - \angle OEG = 180^\circ - 22.5^\circ - 90^\circ = 67.5^\circ.$$

$$\therefore \angle EFG = \angle EGF.$$

$$\therefore EF = EG. \dots\dots\dots 5 \text{分}$$

(3) 证明:

过点 G 作 OD 的垂线, 垂足为 N ,

$$\therefore GN = EG = EF, ON = OE = ED.$$

$$\because \angle EDO = 45^\circ,$$

$$\therefore DN = GN = EF.$$

$$\therefore ED + EF = ON + DN = OD = 2EM. \dots\dots\dots 7 \text{分}$$

