

北京师范大学附属实验中学
2015—2016 学年度第一学期初二年级数学期中试卷

试卷说明：

1. 本试卷共 10 页，I 卷共计四道大题，27 道小题；II 卷共计 3 道小题
 2. 本试卷卷面总分 120 分，其中 I 卷 100 分 II 卷 20 分，考试时间为 100 分钟；
 3. 请将选择题答案填涂在机读卡上，填空题及解答题答案写在答题纸相应位置处；
 4. 一律不得使用涂改液及涂改带，本试卷主观试题书写部分铅笔答题无效。
- 命题人：徐娅、吴勇 审题人：陈平

一. 选择题：（每题 3 分，共 30 分。请将唯一正确的答案填涂在机读卡上。）

1. 在日本核电站事故期间，我国某监测点监测到极微量的人工放射性核素碘-131，其浓度为 0.0000963 贝克/立方米。数据“0.0000963”用科学记数法可表示为（ ）

A. 9.63×10^{-4} B. 9.63×10^{-5} C. 9.63×10^4 D. 0.963×10^{-5}

2. 剪纸艺术是我国文化宝库中的优秀遗产，在民间广泛流传。下面四幅剪纸作品中，属于轴对称图形的是（ ）。



A.



B.



C.



D.

3. 有理式① $\frac{2}{x}$ ，② $\frac{x+y}{5}$ ，③ $\frac{1}{2-a}$ ，④ $\frac{x}{\pi-1}$ 中，是分式的有（ ）

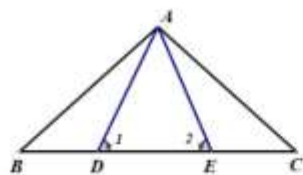
A. ①② B. ③④ C. ①③ D. ①②③④

4. 如图，已知： $\triangle ABE \cong \triangle ACD$ ， $\angle 1 = \angle 2$ ， $\angle B = \angle C$ ，不正确的等式是（ ）

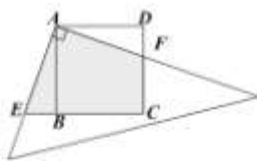
A. $AB = AC$ B. $\angle BAE = \angle CAD$ C. $BE = DC$ D. $AD = DE$

5. 如图，正方形 $ABCD$ 的边长为 4，将一个足够大的直角三角板的直角顶点放于点 A 处，该三角板的两条直角边与 CD 交于点 F ，与 CB 延长线交于点 E 。四边形 $AECF$ 的面积是（ ）。

- A. 16 B. 12 C. 8 D. 4



第4题图



第5题图

6. 下列各式中，正确的是 ().

A. $-\frac{-3x}{5y} = \frac{3x}{-5y}$

B. $-\frac{a+b}{c} = \frac{-a+b}{c}$

C. $\frac{-a-b}{c} = \frac{a-b}{-c}$

D. $-\frac{a}{b-a} = \frac{a}{a-b}$

7. 到三角形三顶点距离相等的点是三角形 ().

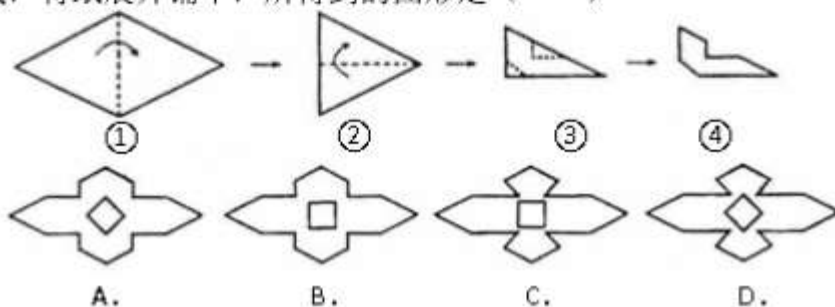
A. 三条中线的交点

B. 三条高的交点

C. 三条角平分线的交点

D. 三边垂直平分线的交点

8. 将一个菱形纸片依次按图①，②的方式对折，然后沿图③中的虚线裁剪，成图④样式，将纸展开铺平，所得到的图形是 ().



9. 关于 x 的方程 $\frac{x-1}{x-2} = \frac{m}{x-2} + 2$ 有增根，则 m 的值是 ().

A. -1

B. 0

C. 1

D. 2

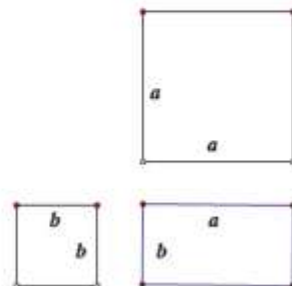
10. 如图，有三种卡片，分别是边长为 a 的正方形卡片 1 张，边长为 b 的正方形卡片 9 张和长宽为 a 、 b 的长方形卡片 6 张，现使用这 16 张卡片拼成一个大的正方形，则这个大的正方形边长为 ().

A. $a + 3b$

B. $3a + b$

C. $2a + 2b$

D. $4ab$



二. 填空题：（每题 3 分，共 24 分．请将答案写在答题纸上．）

11. 当 x _____ 时，分式 $\frac{2}{2-x}$ 有意义；

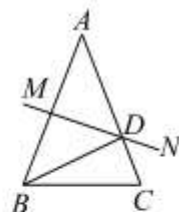
12. 分解因式： $mx - my =$ _____.

13. 当 x _____ 时，分式 $\frac{5}{2x-3}$ 的值为正.

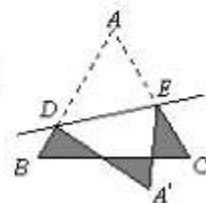
14. 已知 $\frac{a}{b} = \frac{1}{2}$ ，分式 $\frac{a+b}{2a-5b}$ 的值为_____.

15. 若 $x^2 + mx - 12 = (x+3)(x+n)$, 则 m 的值 _____

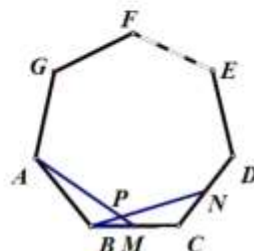
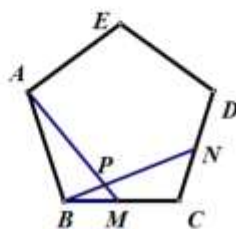
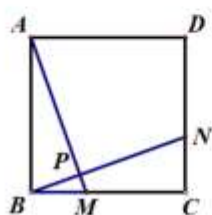
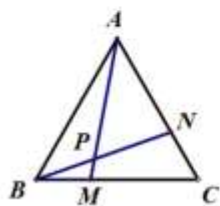
16. 如右图， $\triangle ABC$ 中， $AB=AC=14\text{cm}$ ， AB 的垂直平分线 MN 交 AC 于 D ， $\triangle DBC$ 的周长是 24cm ，则 $BC=$ _____ cm .



17. 如右图，等边 $\triangle ABC$ 的边长为 1cm ， D ， E 分别是 AB ， AC 上的点，将 $\triangle ADE$ 沿直线 DE 折叠，点 A 落在点 A' 处，且点在 $\triangle ABC$ 外部，则阴影部分图形的周长为 _____ cm .



18. 小睿同学在探究性课题的研究中发现了正多边形的一个规律：下面四个图分别是正三角形 ABC 、正方形 $ABCD$ 、正五边形 $ABCDE$ 和正 n 边形 $ABCDE \cdots F$ ，点 M 、 N 分别是相邻两条边上的点且满足 $BM = CN$ ，连接 AM 、 BN ，相交于点 P ，小睿通过证明 $\triangle ABM$ 和 $\triangle BCN$ 全等，分别得到了在正三角形 ABC 中， $\angle APN = 60^\circ$ ；在正方形 $ABCD$ 中， $\angle APN = 90^\circ$ ；在正五边形 $ABCDE$ 中， $\angle APN = 108^\circ$ 。请沿着小睿的思路，尝试计算在正 n 边形 $ABCDE \cdots F$ 中， $\angle APN =$ _____ $^\circ$ （用含有 n 的代数式表示）。



北京师范大学附属实验中学

2015—2016 学年度第一学期初二年级数学期中试卷（答题纸）

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 成绩_____

二. 填空题：（共 24 分，请将答案写在横线上。）

11. _____, 12. _____.

13. _____, 14. _____.

15. _____, 16. _____.

17. _____, 18. _____.

三. 解答题：（共 20 分）

19. （4 分）计算： $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} + |-3| + (2 - \sqrt{3})^0 + (-1)^{-2}$.

20. （4 分）计算： $\frac{16 - a^2}{a^2 + 8a + 16} \div \frac{a - 4}{2a + 8} \cdot (a - 2)$

21. 先化简，再求值：（共4分）.

$$\left(\frac{1}{m-3} + \frac{1}{m+3}\right) \div \frac{2m}{m^2 - 6m + 9}, \text{ 其中 } m = 9$$

解方程：（共8分）

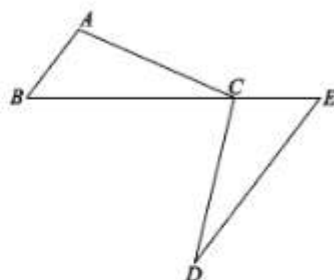
$$22. \frac{1}{x-5} = \frac{10}{x^2 - 25}$$

$$23. \frac{2}{(x-2)(x-1)} - \frac{5}{x-1} = \frac{1}{x-2}$$

四. 解答题：（共 26 分）

24. （6 分）已知：如图，C 为 BE 上一点，点 A、D 分别在 BE 两侧， $AB \parallel ED$ ， $AB=CE$ ， $BC=ED$ 。

求证： $AC=CD$



25. 列方程解应用题：（6 分）

为了提高产品的附加值，某公司计划将研发生产的 1200 件新产品进行精加工后再投放市场。现有甲、乙两个工厂都具备加工能力，公司派出相关人员分别到这两个工厂了解情况，获得如下信息：

信息一：甲工厂单独加工完成这批产品比乙工厂单独加工完成这批产品多用 10 天；

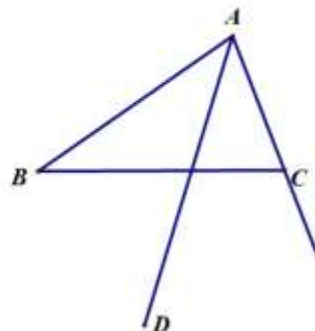
信息二：乙工厂每天加工的数量是甲工厂每天加工数量的 1.5 倍。

根据以上信息，求甲、乙两个工厂每天分别能加工多少件新产品。

26. (共 8 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB > AC$, AD 平分 $\angle BAC$ 。

(1) (2 分) 尺规作图: 在 AD 上标出一点 P , 使得点 P 到点 B 和点 C 的距离相等 (不写作法, 但必须保留作图痕迹);

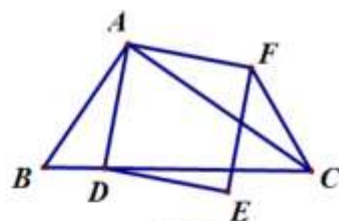
(2) (4 分) 过点 P 作 $PE \perp AB$ 于点 E , $PF \perp AC$ 于点 F , 求证: $BE = CF$;



(3) (2 分) 若 $AB = a$, $AC = b$, 则 $BE =$ _____, $AE =$ _____

27. (共6分) 如图甲, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB$ 为锐角, 点 D 为射线 BC 上一动点, 连接 AD , 以 AD 为一边在 AD 的右侧作正方形 $ADEF$ 。

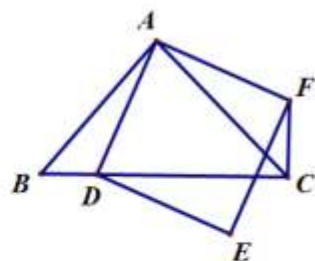
解答下列问题:



图甲

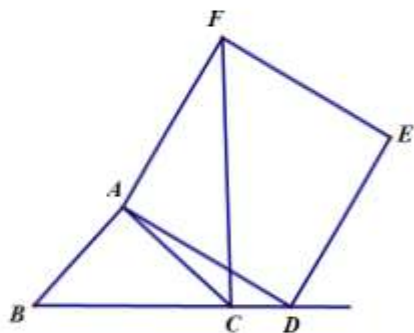
(1) (4分) 如果 $AB = AC$ 且 $\angle BAC = 90^\circ$,

①如图乙, 当点 D 在线段 BC 上时 (与点 B 不重合), 线段 CF 、 BD 的位置关系为_____, 数量关系为_____;



图乙

②如图丙, 当点 D 在线段 BC 的延长线上时, ①中的结论是否仍然成立? 请说明理由。



图丙

(2) (2分) 如果 $AB \neq AC$ 且 $\angle BAC \neq 90^\circ$, 点 D 在线段 BC 上运动, 试探究: 当 $\triangle ABC$ 满足一个什么条件时, $CF \perp BC$ (点 C 、 F 重合除外)? 画出相应图形 (画图不写作法, 不必尺规作图, 准确即可)。

答: $\triangle ABC$ 满足条件_____

图形:

附加题：

北京师范大学附属实验中学

2015—2016 学年度第一学期初二年级数学期中试卷附加题（共 20 分）

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 成绩_____

1.（6 分）请同学们观察

$$2^2 - 2 = 2(2-1) = 2, \quad 2^3 - 2^2 = 2^2(2-1) = 2^2, \quad 2^4 - 2^3 = 2^3(2-1) = 2^3 \dots\dots$$

（1）写出表示一般规律的等式_____；

（2）根据所总结的规律计算 $2^{10} - 2^9 - 2^8 - \dots\dots - 2^2 - 2 =$ _____.

2.（6 分）

（1）如果 $a + b = 0$, 则 $a \bullet \frac{1}{b} + b \bullet \frac{1}{a} =$ _____；

如果 $a + b + c = 0$, 则 $a\left(\frac{1}{b} + \frac{1}{c}\right) + b\left(\frac{1}{c} + \frac{1}{a}\right) + c\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) =$ _____；

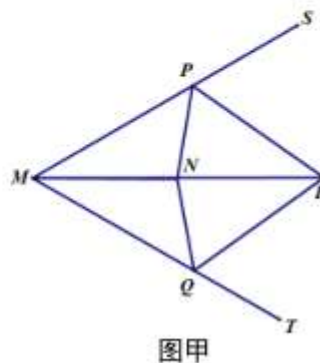
（2） $x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n = 0$, 则

$$x_1 \left(\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \dots + \frac{1}{x_{n-1}} + \frac{1}{x_n} \right) + x_2 \left(\frac{1}{x_3} + \frac{1}{x_4} + \dots + \frac{1}{x_n} + \frac{1}{x_1} \right) + \dots + x_n \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_{n-1}} \right)$$

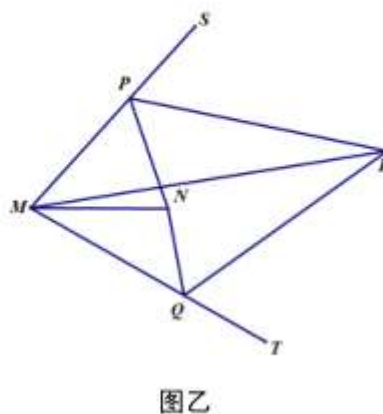
$=$ _____ (用含 n 的代数式表示)。

3. (8分) 点 P 与点 Q 位于线段 MN 的两侧，

(1) 如图甲，若 $\triangle PMN$ 和 $\triangle QMN$ 中， PI 平分外角 $\angle SPN$ ，并与线段 MN 的延长线交于点 I ，连接 QI ，若 $\triangle PMN \cong \triangle QMN$ ，求证： QI 平分外角 $\angle TQN$ ；



(2) 如图乙，若 $\triangle PMN$ 和 $\triangle QMN$ 中， $PM + PN = QM + QN$ ，且外角 $\angle SPN$ 和 $\angle TQN$ 的角平分线 PI 、 QI 相交于点 I ，连接 MI ，求证： MI 平分 $\angle PMQ$ 。



答案

一. 选择题：（每题 3 分，共 30 分。请将唯一正确的答案填涂在机读卡上。）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	D	C	D	A	D	D	A	C	A

二. 填空题：（共 24 分。请将答案写在横线上。）

11. $\neq 2$. 12. $m(x-y)$.

13. $> \frac{3}{2}$. 14. $-\frac{3}{8}$.

15. -1 . 16. 10 .

17. 3 . 18. $\frac{180(n-3)}{n}$.

三. 解答题：（共 20 分）

19. 解：原式 $= 2 + 3 + 1 + 2$ 2 分

$= 7$ 2 分

20. 解：原式 $= \frac{(4-a)(4+a)}{(a+4)^2} \cdot \frac{2(a+4)}{a-4} \cdot (a-2)$ 2 分

$= -2(a-2)$ 1 分

$= 4 - 2a$ 1 分

21. 解：原式 $= \frac{m-3}{m+3}$ 3 分

当 $m = 9$ 时，原式 $= \frac{1}{2}$ 。

22. 解： $\frac{1}{x-5} = \frac{10}{(x-5)(x+5)}$

方程两边同时乘以 $(x-5)(x+5)$ ， 1 分

$x + 5 = 10$

解得 $x = 5$, 1 分

检验：当 $x = 5$ 时, $(x - 5)(x + 5) = 0$, $x = 5$ 是增根, 舍去
..... 1 分

所以, 原方程无解。 1 分

23. 解：方程两边同时乘以 $(x - 1)(x - 2)$, 1 分

$$2 - 5(x - 2) = x - 1$$

解得 $x = \frac{13}{6}$, 1 分

检验：当 $x = \frac{13}{6}$ 时, $(x - 1)(x - 2) \neq 0$, 是原方程的解
..... 1 分

所以, 原方程的解为 $x = \frac{13}{6}$ 。 1 分

24. 解： $\because AB \parallel ED \quad \therefore \angle B = \angle E$ 2 分

证 $\triangle ABC \cong \triangle CED$ (SAS) 3 分

$$AC = CD$$
 1 分

25. 解：设甲工厂每天加工数量为 x 件, 则乙工厂每天加工数量为 $1.5x$ 件。
..... 1 分

$$\frac{1200}{x} = \frac{1200}{1.5x} + 10$$
 2 分

解得 $x = 40$ 1 分

检验： $x = 40$ 符合实际情况, 1 分

所以乙工厂每天加工的数量为 $1.5x = 60$ 件
..... 1 分

答：甲工厂每天加工数量为 40 件, 则乙工厂每天加工数量为 60 件。

26. 解：（1）①尺规作图作线段 BC 的垂直平分线交 AD 于点 P

.....1 分

②连接 PB 、 PC

证 $PE = PF$ 1 分

$Rt\triangle PEB \cong Rt\triangle PFC$ (HL)2 分

$\therefore BE = CF$ 1 分

(2) $\frac{a-b}{2}, \frac{a+b}{2}$

27. 解：（1）①垂直，相等

②成立。

证 $\angle BAD = \angle CAF$

$\triangle ABD \cong \triangle ACF$ (SAS)2 分

证 $CF = BD$ 1 分

$CF \perp BD$ 1 分

(2) $\angle ACB = 45^\circ$ 1 分

画图1 分

附加卷

1. (1) $2^{n+1} - 2^n = 2^n(2 - 1) = 2^n$ 3 分

(2) 2 3 分

2. (1) -2, -3 4 分

(2) $-n$ 2 分

3. (1) 法 1: 证 $\triangle PMI \cong \triangle QMI$ (SAS)

法 2: 过点 I 作 $IH \perp MS$ 于点 H , 过点 I 作 $IG \perp MT$ 于点 G

证 $\text{Rt}\triangle PHI \cong \text{Rt}\triangle QGI$ 4 分

(2) 在 PS 上取一点 N' 使得 $PN' = NI$, 在 QT 上取一点 N'' 使得 $QN'' = NI$, 连接 $N'I$ 、

$N''I$ 、 NI 1 分

证 $\triangle PNI \cong \triangle PN'I$ 1 分

$\triangle QNI \cong \triangle QN''I$ 1 分

$\triangle MN'I \cong \triangle MN''I$ 1 分