

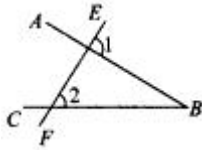
七年级数学期中试题

2021.04

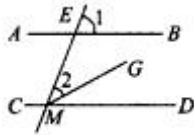
(试卷满分: 150 分 考试时间: 120 分钟)

一、选择题(本大题共有 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分)

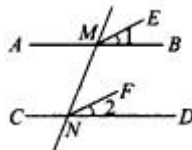
1. 如图, 下列图形中的 $\angle 1$ 和 $\angle 2$ 不是同位角的是 (▲)



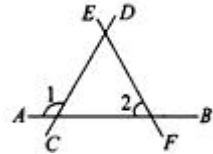
A.



B.



C.



D.

2. 下列计算正确的是 (▲)

A. $a^2 \times a^3 = a^6$

B. $a^6 \div a^2 = a^4$

C. $(a^2)^3 = a^5$

D. $(ab)^2 = ab^2$

3. 下列各式能用平方差公式计算的是 (▲)

A. $(3a+b)(a-b)$

B. $(3a+b)(-3a-b)$

C. $(-3a-b)(-3a+b)$

D. $(-3a+b)(3a-b)$

4. 下列等式从左到右的变形中, 属于因式分解的是 (▲)

A. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$

B. $(x-1)(x+2) = x^2 + x - 2$

C. $m + mb - 1 = m(a+b) - 1$

D. $8x^3y^2 = 2x^3 \times 4y^2$

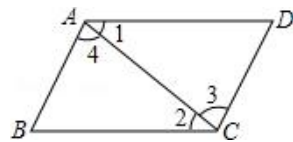
5. 如图, $\angle 1 = \angle 2$, 则下列结论一定成立的是 (▲)

A. $AB \parallel CD$

B. $AD \parallel BC$

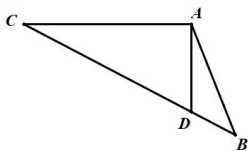
C. $\angle B = \angle D$

D. $\angle 3 = \angle 4$

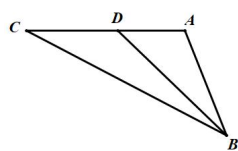


(第 5 题图)

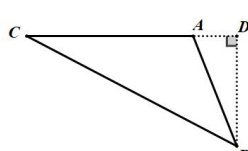
6. 在下列各图的 $\triangle ABC$ 中, 正确画出 AC 边上的高的图形是 (▲)



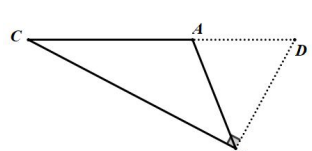
A.



B.



C.



D.

7. 如果一个数等于两个连续奇数的平方差, 那么我们称该数为开心数, 下列数中是开心数的是 (▲)

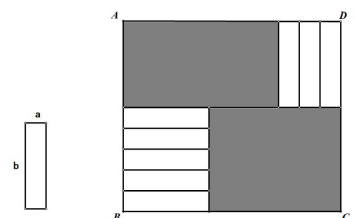
A. 205

B. 250

C. 502

D. 520

8. 如图 1 的 8 张长为 a , 宽为 b ($a > b$) 的小长方形纸片, 按图 2 的方式不重叠地放在长方形 $ABCD$ 内, 未被覆盖的部分(两个长方形)用阴影表示. 设左上角与右下角的阴影部分的面积的差为 S , 当 BC 的长度变化时, 按照同样的放置方式, S 始终保持不变, 则 a, b 满足 (▲)



A. $b=5a$

B. $b=4a$

C. $b=3a$

D. $b=a$

二、填空题（本大题共有 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

9. 新型冠状病毒肺炎病毒（COVID-19）的粒子，其直径在 120~140 纳米即 0.00000012 米~

0.00000014 米之间，数据 0.00000012 用科学记数法可以表示为 \blacktriangle .

10. 已知 $3^x=6$, $3^y=9$, 则 $3^{x+y}=\blacktriangle$.

11. 小明在计算一个二项式的平方时，得到的正确结果是 $4x^2+12xy+\blacktriangle$ ，但最后一项不慎被污染了，这一项应是 \blacktriangle .

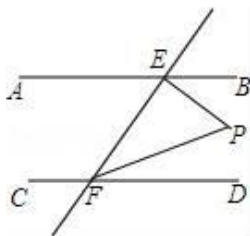
12. 若 $ab=3$, $a-2b=5$, 则 a^2b-2ab^2 的值是 \blacktriangle .

13. 已知一个三角形的两边长分别为 5cm 和 2cm ，若第三边长为偶数，则此三角形的周长为 \blacktriangle .

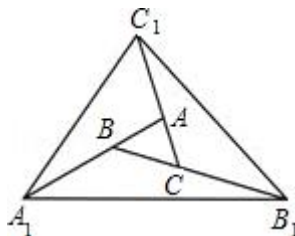
14. 若一个多边形的每个内角都是 135° ，则这个多边形的边数为 \blacktriangle .

15. 如图， $AB\parallel CD$, EF 与 AB 、 CD 分别相交于点 E 、 F , $EP\perp EF$, 与 $\angle EFD$ 的平分线 FP 相交于点 P , 且 $\angle BEP=20^\circ$, 则 $\angle EPF=\blacktriangle$.

16. 若 $(x-1)^{x+2}=1$, 则 $x=\blacktriangle$.



（第 15 题图）



（第 18 题图）

17. 如图 1 是长方形纸带， $\angle DEF=20^\circ$ ，将纸带沿 EF 折叠成图 2，再沿 GF 折叠成图 3，则图 3 中的 $\angle CFE$ 的度数是 \blacktriangle° .

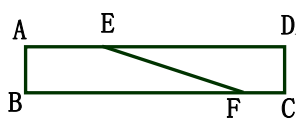


图 1

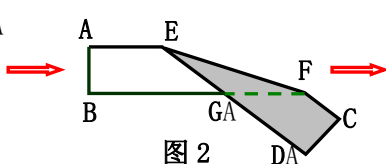


图 2

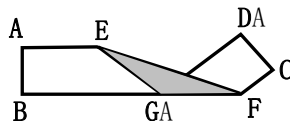


图 3

（第 17 题图）

18. 如图，对面积为 1 的 $\triangle ABC$ 逐次进行以下操作：第一次操作，分别延长 AB , BC , CA 至点 A_1 , B_1 , C_1 , 使得 $A_1B=2AB$, $B_1C=2BC$, $C_1A=2CA$, 顺次连接 A_1 , B_1 , C_1 , 得到 $\triangle A_1B_1C_1$, 记其面积为 S_1 ; 第二次操作，分别延长 A_1B_1 , B_1C_1 , C_1A_1 至点 A_2 , B_2 , C_2 , 使得 $A_2B_1=2A_1B_1$, $B_2C_1=2B_1C_1$, $C_2A_1=2C_1A_1$, 顺次连接 A_2 , B_2 , C_2 , 得到 $\triangle A_2B_2C_2$, 记其面积为 S_2 ; ...; 按此规律继续下去，可得到 $\triangle A_4B_4C_4$, 则其面积 $S_4=\blacktriangle^\circ$.

三、解答题（本大题共有 10 小题，共 96 分）

19. 计算：（本题满分 8 分）

$$(1) -2^2 + (p-3.14)^0 - \left(-\frac{1}{3}\right)^{-1}$$

$$(2) 2021^2 - 2020 \times 2022$$

20. (本题满分 8 分) 因式分解:

$$(1) x^2 - 4$$

$$(2) 6ab^2 - 9a^2b - b^3$$

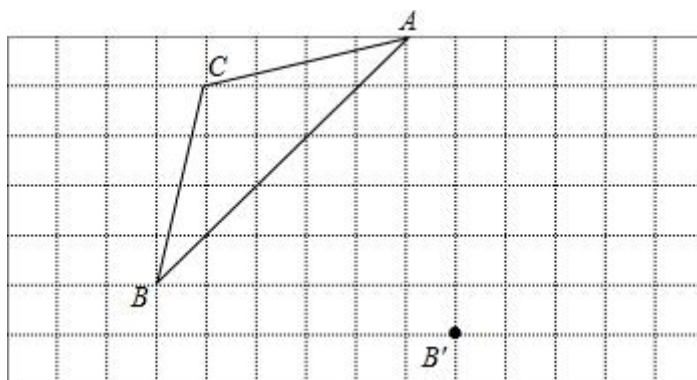
21. (本题满分 8 分) 先化简, 再求值: $x(x-4y) + (2x+y)(2x-y) - (2x-y)^2$, 其中 $x = -2$, $y = -1$.

22. (本题满分 8 分) 如图, 在边长为 1 个单位的正方形网格中, $\triangle ABC$ 经过平移后得到 $\triangle A'B'C'$, 图中标出了点 B 的对应点 B' . 根据下列条件, 利用网格点和无刻度的直尺画图并解答相关的问题(保留画图痕迹):

(1) 画出 $\triangle A'B'C'$;

(2) 连接 AA' 、 CC' , 那么 AA' 与 CC' 的关系是 ▲ ,

(3) $\triangle ABC$ 的面积是 ▲ .

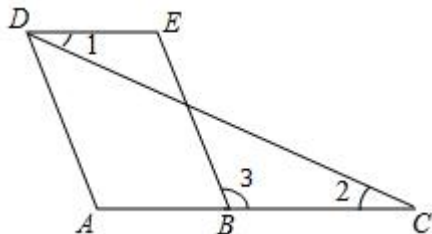


23. (本题满分 10 分) (1) 已知 $(a+b)^2=6$, $(a-b)^2=2$, 求 a^2+b^2 与 ab 的值;

(2) 已知 $a+b=8$, $a^2b^2=9$, 求 a^2+b^2 的值.

24. (本题满分 10 分)

已知：如图， $AD \parallel BE$ ， $\angle 1 = \angle 2$ ， 试说明： $\angle A = \angle E$ 。



(第 24 题图)

25. (本题满分 10 分) 阅读材料：

若 $m^2 - 2mn + 2n^2 - 8n + 16 = 0$ ， 求 m 、 n 的值。

解： $\because m^2 - 2mn + 2n^2 - 8n + 16 = 0$ ， $\therefore (m^2 - 2mn + n^2) + (n^2 - 8n + 16) = 0$

$\therefore (m - n)^2 + (n - 4)^2 = 0$ ， $\therefore (m - n)^2 = 0$ ， $(n - 4)^2 = 0$ ， $\therefore n = 4$ ， $m = 4$ 。

根据你的观察， 探究下面的问题：

(1) $a^2 + b^2 - 2a + 1 = 0$ ， 则 $a = \underline{\quad \blacktriangle \quad}$ ， $b = \underline{\quad \blacktriangle \quad}$ 。

(2) 已知 $x^2 + 2y^2 - 2xy + 6y + 9 = 0$ ， 求 x^y 的值。

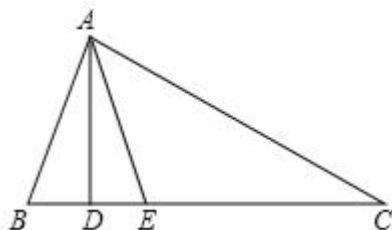
(3) 已知若 a, b 满足 $a^2 - 2ab + 2b^2 + 4a + 8 = 0$ ， 求 $a + b$ 的值。

26. (本题满分 10 分) 如图， 在 $\triangle ABC$ 中， $AD \perp BC$ ， AE 平分 $\angle BAC$ ， $\angle B = 70^\circ$ ， $\angle C = 30^\circ$ 。

(1) 求 $\angle BAE$ 及 $\angle DAE$ 的度数；

(2) 探究： 小明认为如果只知道 $\angle B - \angle C = 40^\circ$ ， 也能得出 $\angle DAE$ 的度数？ 你认为可以吗？

若能， 请你写出求解过程； 若不能， 请说明理由。



(第 26 题图)

27. (本题满分 12 分)

【知识生成】我们已经知道，对于一个图形，通过不同的方法计算图形的面积可以得到一个数学等式，例如由图 1 可以得到 $(a+2b)(a+b) = a^2 + 3ab + 2b^2$ ，请解答下列问题：

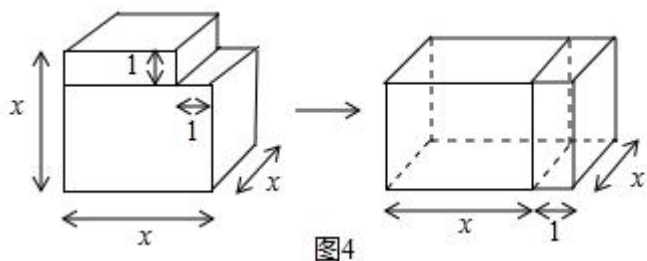
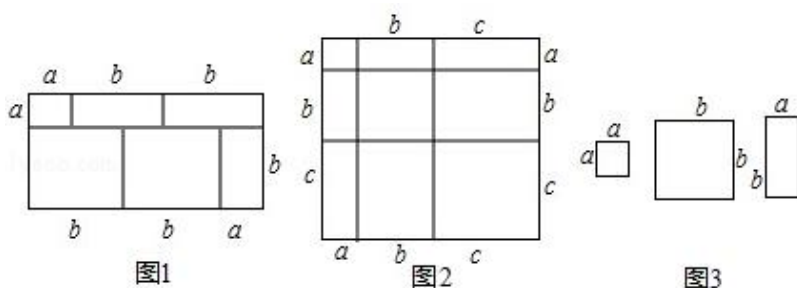
(1) 写出图 2 中所表示的数学等式 ▲ ；

(2) 利用(1)中所得到的结论，解决下的问题：

已知 $a + b + c = 11$ ， $ab + bc + ac = 38$ ，求 $a^2 + b^2 + c^2$ 的值；

(3) 小明同学用图 3 中 x 张边长为 a 的正方形， y 张边长为 b 的正方形， z 张宽、长分别为 a 、 b 的长方形纸片拼出一个面积为 $(2a+b)(a+2b)$ 长方形，则 $x + y + z =$ ▲ ；

【知识迁移】(4)事实上，通过计算几何图形的体积也可以表示一些代数恒等式，图 4 表示的是一个边长为 x 的正方体挖去一个小长方体后重新拼成一个新长方体，请你根据图 4 中图形的变化关系，写出一个数学等式： ▲ 。



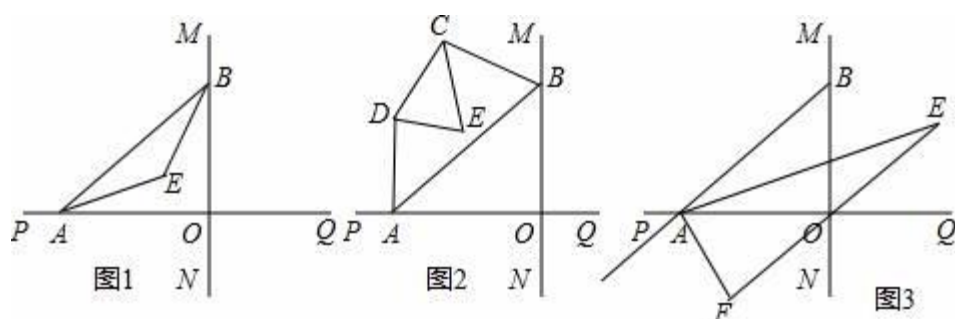
(第 27 题图)

28. (本题满分 12 分) 直线 MN 与直线 PQ 垂直相交于 O , 点 A 在直线 PQ 上运动, 点 B 在直线 MN 上运动.

(1) 如图 1, 已知 AE 、 BE 分别是 $\angle BAO$ 和 $\angle ABO$ 角的平分线, 点 A 、 B 在运动的过程中, $\angle AEB$ 的大小是否会发生变化? 若发生变化, 请说明变化的情况; 若不发生变化, 试求出 $\angle AEB$ 的大小.

(2) 如图 2, 已知 AB 不平行 CD , AD 、 BC 分别是 $\angle BAP$ 和 $\angle ABM$ 的角平分线, 又 DE 、 CE 分别是 $\angle ADC$ 和 $\angle BCD$ 的角平分线, 点 A 、 B 在运动的过程中, $\angle CED$ 的大小是否会发生变化? 若发生变化, 请说明理由; 若不发生变化, 试求出其值.

(3) 如图 3, 延长 BA 至 G , 已知 $\angle BAO$ 、 $\angle OAG$ 的角平分线与 $\angle BOQ$ 的角平分线及延长线相交于 E 、 F , 在 $\triangle AEF$ 中, 如果有一个角是另一个角的 3 倍, 试求 $\angle ABO$ 的度数.



(第 28 题图)