

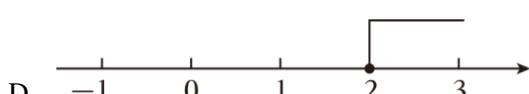
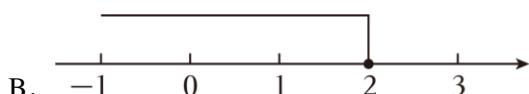
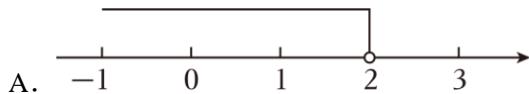
2022-2023 学年江苏省淮安市清江浦区七年级（下）期末数学试卷

一、选择题（本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分，在每小题给出的四个选项中，恰有一项是符合题目要求的，请将正确选项前的字母代号填涂在答题卡相应位置上）

1. (3 分) 中图载人航天工程标识主造型既像一个汉语书法的“中”字，又类似空间站的基本形态，尾部的书法笔触似腾空而起的火箭，充满中国元素和航天特色，结构优美、寓意深刻。在选项的四个图中，能由如图经过平移得到的是（ ）



2. (3 分) 不等式 $x > 2$ 的解集，下列表示正确的是（ ）



3. (3 分) 某种病毒颗粒平均直径约为 0.000 000 125，数据 0.000 000 125 用科学记数法表示为（ ）

A. 0.125×10^{-6}

B. 1.25×10^{-6}

C. 1.25×10^{-7}

D. 12.5×10^{-8}

4. (3 分) 下列运算正确的是（ ）

A. $a^2 + a^2 = a^4$

B. $a^3 \cdot a^3 = a^9$

C. $(ab)^2 = a^2 b^2$

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

5. (3 分) 已知三角形的两条边长分别为 5cm 和 11cm，则其第三边长可能为（ ）

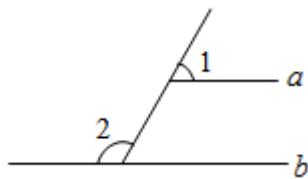
A. 16cm

B. 8cm

C. 6cm

D. 5cm

6. (3 分) 如图， $a \parallel b$ ， $\angle 1 = 60^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数为（ ）



- A. 90° B. 100° C. 110° D. 120°

7. (3分) $\begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$ 是下列哪个方程的一个解 ()

- A. $-x+y=1$ B. $3x+y=6$ C. $6x+y=8$ D. $-2x+y=-3$

8. (3分) 为迎接 2022 年北京冬奥会, 某校开展了以迎冬奥为主题的演讲活动, 计划拿出 180 元钱全部用于购买甲、乙两种奖品 (两种奖品都购买), 奖励表现突出的学生, 已知甲种奖品每件 15 元, 乙种奖品每件 10 元, 则购买方案有 ()

- A. 5 种 B. 6 种 C. 7 种 D. 8 种

二、填空题 (本大题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分, 不需写出解答过程, 请把答案直接写在答题卡相应位置上)

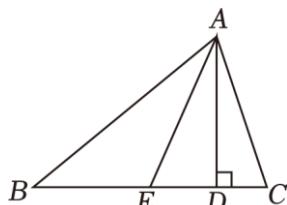
9. (3分) 命题“对顶角相等”是 _____ 命题 (选填“真”或“假”).

10. (3分) 五边形的外角和等于 _____ $^\circ$.

11. (3分) 把方程 $x - 2y = 6$ 写成用含 y 的代数式表示 x 的形式为 _____.

12. (3分) 已知 $a^m=4$, $a^n=2$, 则 a^{2m-n} 的值为 _____.

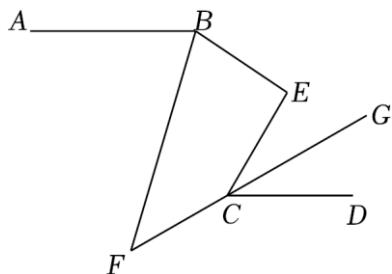
13. (3分) 如图, AD 、 AE 分别为 $\triangle ABC$ 的高和中线, 若 $BC=6$, $AD=4$, 则 $\triangle ABE$ 的面积为 _____.



14. (3分) 如果实数 x , y 满足方程组 $\begin{cases} x-2y=7 \\ x+y=-6 \end{cases}$, 那么 $(2x-y)^{2024}=$ _____.

15. (3分) 计算: $2023^{2023} \times \left(\frac{1}{2023}\right)^{2022}=$ _____.

16. (3分) 如图, $AB \parallel CD$, $\angle DCE$ 的角平分线 CG 的反向延长线和 $\angle ABE$ 的角平分线 BF 交于点 F , $\angle E - \angle F = 33^\circ$, 则 $\angle E =$ _____.



三、计算与解答（本大题共有 11 小题，共 72 分，请在答题卡指定区域内作答，解答时应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤）

17. (6 分) 计算：

$$(1) (3 - \pi)^0 + (-1)^{2023} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-1};$$

$$(2) x \cdot x^5 - (2x^3)^2 + x^9 \div x^3.$$

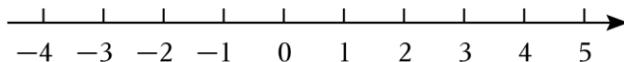
18. (6 分) 分解因式：

$$(1) 3x^2 - 3y^2;$$

$$(2) m^3 + 6m^2 + 9m.$$

19. (7 分) (1) 解方程组：
$$\begin{cases} x - y = 1 \\ 2x + y = 5 \end{cases};$$

(2) 解不等式组：
$$\begin{cases} 5x - 1 \geq 3x - 5 \\ \frac{x-1}{2} < 1 \end{cases}$$
，把解集表示在数轴上.



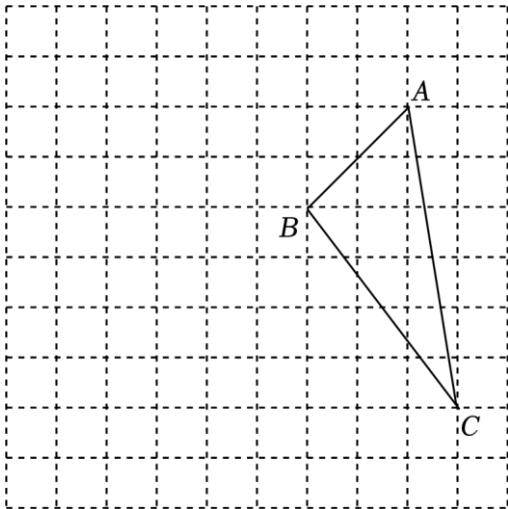
20. (5 分) 先化简再求值： $(x+2)(x-2) - 2x(x+1) + (x+3)^2$ ，其中 $x = -\frac{1}{2}$.

21. (6 分) 如图是由若干个边长为 1 个单位长度的小正方形组成的方格图， $\triangle ABC$ 在该方格图中.

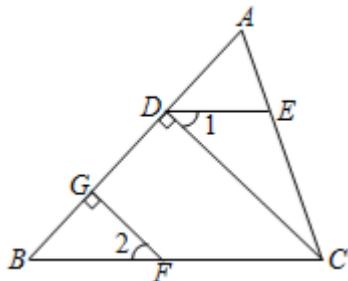
(1) 将 $\triangle ABC$ 向左平移 5 个单位长度，再向上平移 1 个单位长度得到 $\triangle A_1B_1C_1$ (点 A_1 与点 A 对应，点 B_1 与点 B 对应，点 C_1 与点 C 对应)，请在方格图中画出 $\triangle A_1B_1C_1$ ；

(2) 画出 $\triangle ABC$ 的中线 CD ；

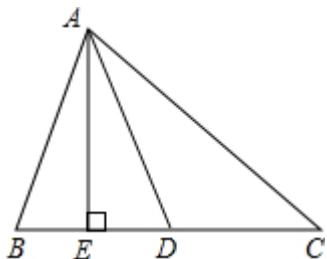
(3) 请求出 $\triangle ABC$ 的面积.



22. (6分) 已知: 如图, $CD \perp AB$, $FG \perp AB$, 垂足分别为 D , G , 点 E 在 AC 上, 且 $\angle 1 = \angle 2$, 那么 DE 与 BC 平行吗? 为什么?



23. (6分) 如图, 若 AE 是 $\triangle ABC$ 边上的高, $\angle EAC$ 的角平分线 AD 交 BC 于 D , $\angle ACB=40^\circ$, 求 $\angle ADE$.



24. (6分) 接种新冠病毒疫苗, 建立全民免疫屏障, 是战胜病毒的重要手段. 北京科兴中维需运输一批疫苗到我市疾控中心, 据调查得知, 2辆 A 型冷链运输车与3辆 B 型冷链运输车一次可以运输600盒; 5辆 A 型冷链运输车与6辆 B 型冷链运输车一次可以运输1350盒. 求每辆 A 型车和每辆 B 型车一次可以分别运输多少盒疫苗?

25. (6分) 为了进一步丰富校园活动, 学校准备购买一批足球和篮球, 每个足球为50元, 每个篮球为70元. 如果学校计划购买足球和篮球共80个, 总费用不超过4800元, 那么最多能买多少个篮球?

26. (8分) 探究问题: 已知 $\angle ABC$, 画一个角 $\angle DEF$, 使 $DE \parallel AB$, $EF \parallel BC$, 且 DE 交 BC 于点 P . $\angle ABC$ 与 $\angle DEF$ 有怎样的数量关系?

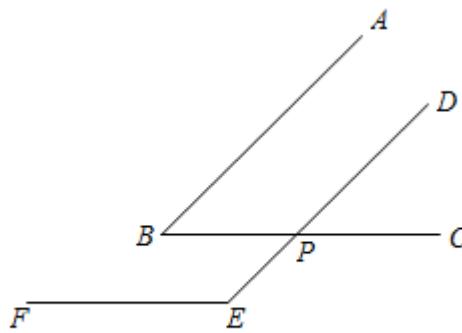


图1

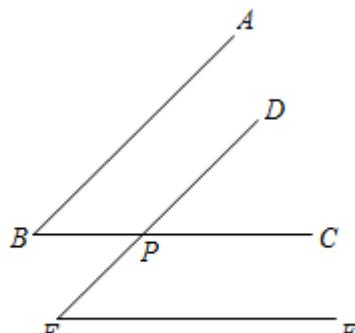


图2

(1) 我们发现 $\angle ABC$ 与 $\angle DEF$ 有两种位置关系: 如图 1 与图 2 所示.

①图 1 中 $\angle ABC$ 与 $\angle DEF$ 数量关系为 _____; 图 2 中 $\angle ABC$ 与 $\angle DEF$ 数量关系为 _____;

请选择其中一种情况说明理由.

②由①得出一个真命题 (用文字叙述): _____.

(2) 应用②中的真命题, 解决以下问题:

若两个角的两边互相平行, 且一个角比另一个角的 2 倍少 30° , 请直接写出这两个角的度数.

27. (10 分) 如图 1, $MN \parallel PQ$, 点 A 在直线 MN 上, 点 B 在直线 PQ 上, 射线 AC 绕点 A 顺时针从射线 AM 旋转至射线 AN 后便立即回转; 射线 BD 绕点 B 顺时针从射线 BP 旋转至射线 BQ 后便立即回转; 射线 AC 、射线 BD 不停地来回旋转. 若射线 AC 转动的速度是 a 度/秒, 射线 BD 转动的速度是 b 度/秒, 且 a 、 b 是方程 $a+3b=6$ 的正整数解.

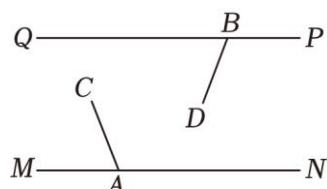


图 1

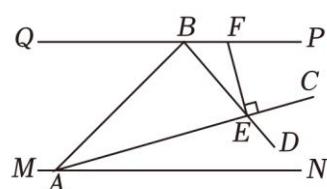
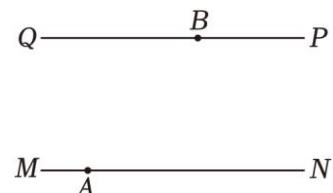


图 2



备用图

(1) $a=$ _____, $b=$ _____;

(2) 如图 2, 若 $\angle BAN=45^\circ$, 两条射线同时转动, 在射线 AC 到达 AN 之前, 若两条射线交于点 E , 过 E 作 $EF \perp AC$ 交 PQ 于 F , 若 $\angle BEF=20^\circ$, 求 $\angle BAC$ 的度数;

(3) 若射线 BD 先转动 30 秒, 射线 AC 才开始转动, 在射线 BD 到达 BQ 之前, 射线 AC 转动几秒, 射线 AC 与射线 BD 互相平行?

2022-2023 学年江苏省淮安市清江浦区七年级（下）期末数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分，在每小题给出的四个选项中，恰有一项是符合题目要求的，请将正确选项前的字母代号填涂在答题卡相应位置上）

1. (3 分) 中图载人航天工程标识主造型既像一个汉语书法的“中”字，又类似空间站的基本形态，尾部的书法笔触似腾空而起的火箭，充满中国元素和航天特色，结构优美、寓意深刻。在选项的四个图中，能由如图经过平移得到的是（ ）



B.



C.



D.



【答案】B

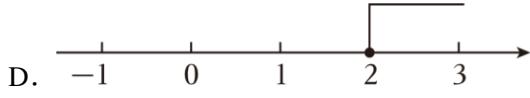
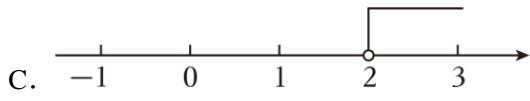
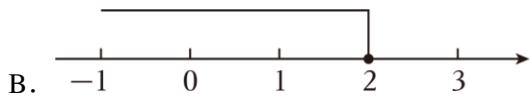
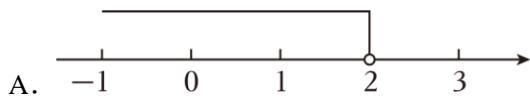
【分析】根据平移的性质：平移是指图形的平行移动，平移时图形中所有点移动的方向一致，并且移动的距离相等，即可解答；



【解答】解：如图，可以通过平移节水标志得到的图形是

故选：B.

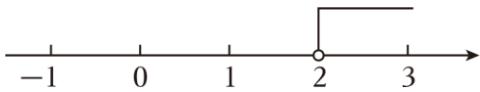
2. (3 分) 不等式 $x > 2$ 的解集，下列表示正确的是（ ）



【答案】C

【分析】把不等式 $x > 2$ 的解集在数轴上表示出来即可.

【解答】解：不等式 $x > 2$ 的解集在数轴上表示为：



故选：C.

3. (3分) 某种病毒颗粒平均直径约为 0.000 000 125, 数据 0.000 000 125 用科学记数法表示为 ()

- A. 0.125×10^{-6} B. 1.25×10^6
 C. 1.25×10^{-7} D. 12.5×10^{-8}

【答案】C

【分析】用科学记数法表示较小的数，一般形式为 $a \times 10^{-n}$, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为由原数左边起第一个不为零的数字前面的 0 的个数所决定.

【解答】解： $0.000\ 000\ 125 = 1.25 \times 10^{-7}$.

故选：C.

4. (3分) 下列运算正确的是 ()

- A. $a^2 + a^2 = a^4$ B. $a^3 \cdot a^3 = a^9$
 C. $(ab)^2 = a^2b^2$ D. $(a^2)^3 = a^5$

【答案】C

【分析】选项 A 根据合并同类项法则判断即可，合并同类项的法则：把同类项的系数相加，所得结果作为系数，字母和字母的指数不变；

选项 B 根据同底数幂的乘法法则判断即可，同底数幂的乘法法则：同底数幂相乘，底数不变，指数相加；

选项 C 根据积的乘方运算法则判断即可，积的乘方法则：把每一个因式分别乘方，再把所得的幂相乘；

选项 D 根据幂的乘方运算法则判断即可，幂的乘方法则：底数不变，指数相乘.

【解答】解：A. $a^2 + a^2 = 2a^2$, 故本选项不合题意；

B. $a^3 \cdot a^3 = a^6$, 故本选项不合题意；

C. $(ab)^2 = a^2b^2$, 故本选项符合题意；

D. $(a^2)^3 = a^6$, 故本选项不合题意.

故选：C.

5. (3分) 已知三角形的两条边长分别为 5cm 和 11cm, 则其第三边长可能为 ()

- A. 16cm B. 8cm C. 6cm D. 5cm

【答案】B

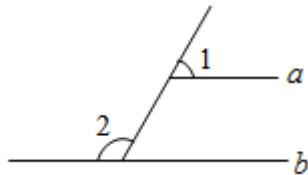
【分析】已知两边长，则第三边的长度小于两边之和，大于两边之差。

【解答】解：设第三边长为 x cm，第三边长的取值范围是： $11 - 5 < x < 11 + 5$ ，即 $6 < x < 16$ 。

因此只有 B 符合题意。

故选：B.

6. (3 分) 如图, $a \parallel b$, $\angle 1 = 60^\circ$, 则 $\angle 2$ 的度数为 ()



- A. 90° B. 100° C. 110° D. 120°

【答案】D

【分析】先根据图得出 $\angle 2$ 的补角，再由 $a \parallel b$ 得出结论即可。

【解答】解：由图得 $\angle 2$ 的补角和 $\angle 1$ 是同位角，

$\because \angle 1 = 60^\circ$ 且 $a \parallel b$,

$\therefore \angle 1$ 的同位角也是 60° ，

$$\angle 2 = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ,$$

故选：D.

7. (3 分) $\begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$ 是下列哪个方程的一个解 ()
- A. $-x+y=1$ B. $3x+y=6$ C. $6x+y=8$ D. $-2x+y=-3$

【答案】D

【分析】将 $\begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$ 分别代入四个选项，判断等式是否成立即可。

【解答】解：将 $\begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$ 分别代入四个选项：

$$-2+1 = -1, \text{ 故 A 选项不合题意;}$$

$$3 \times 2 + 1 = 7, \text{ 故 B 选项不合题意;}$$

$$6 \times 2 + 1 = 13, \text{ 故 C 选项不合题意;}$$

$$-2 \times 2 + 1 = -3, \text{ 故 D 选项符合题意;}$$

故选：D.

8. (3分) 为迎接2022年北京冬奥会,某校开展了以迎冬奥为主题的演讲活动,计划拿出180元钱全部用于购买甲、乙两种奖品(两种奖品都购买),奖励表现突出的学生,已知甲种奖品每件15元,乙种奖品每件10元,则购买方案有()

- A. 5种 B. 6种 C. 7种 D. 8种

【答案】A

【分析】设购买 x 件甲种奖品, y 件乙种奖品, 根据总价=单价×数量, 即可得出关于 x , y 的二元一次方程, 结合 x , y 均为正整数, 即可得出 x , y 的值, 进而可得出共有5种购买方案.

【解答】解: 设购买 x 件甲种奖品, y 件乙种奖品,

依题意得: $15x+10y=180$,

$$\therefore x=12-\frac{2}{3}y.$$

又 $\because x$, y 均为正整数,

$$\therefore \begin{cases} x=10 \\ y=3 \end{cases} \text{或} \begin{cases} x=8 \\ y=6 \end{cases} \text{或} \begin{cases} x=6 \\ y=9 \end{cases} \text{或} \begin{cases} x=4 \\ y=12 \end{cases} \text{或} \begin{cases} x=2 \\ y=15 \end{cases},$$

\therefore 共有5种购买方案.

故选: A.

二、填空题(本大题共8小题, 每小题3分, 共24分, 不需写出解答过程, 请把答案直接写在答题卡相应位置上)

9. (3分) 命题“对顶角相等”是真命题(选填“真”或“假”).

【答案】见试题解答内容

【分析】根据对顶角的性质进行判断.

【解答】解: 命题“对顶角相等”是真命题.

故答案为真.

10. (3分) 五边形的外角和等于360°.

【答案】见试题解答内容

【分析】根据多边形的外角和等于 360° 解答.

【解答】解: 五边形的外角和是 360° .

故选B.

11. (3分) 把方程 $x-2y=6$ 写成用含 y 的代数式表示 x 的形式为 $x=2y+6$.

【答案】 $x=2y+6$.

【分析】将 y 看作已知数, x 看作未知数, 表示即可.

【解答】解： $x - 2y = 6$ ，

移项，得： $x = 2y + 6$ 。

故答案为： $x = 2y + 6$ 。

12. (3分) 已知 $a^m = 4$, $a^n = 2$, 则 a^{2m-n} 的值为 8。

【答案】8.

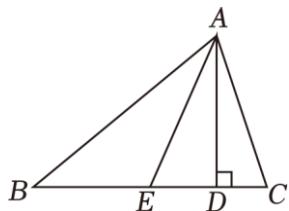
【分析】将原式变形为 $a^{2m} \div a^n = (a^m)^2 \div a^n$, 再代入计算即可。

【解答】解： $\because a^m = 4$, $a^n = 2$,

$$\therefore a^{2m-n} = a^{2m} \div a^n = (a^m)^2 \div a^n = 4^2 \div 2 = 8,$$

故答案为：8。

13. (3分) 如图, AD 、 AE 分别为 $\triangle ABC$ 的高和中线, 若 $BC = 6$, $AD = 4$, 则 $\triangle ABE$ 的面积为 6。



【答案】6.

【分析】由三角形的中线的性质可得 $BE = CE = 3$, 再利用三角形的面积公式进行计算即可。

【解答】解： $\because AE$ 为 $\triangle ABC$ 中线, $BC = 6$,

$$\therefore BE = CE = 3,$$

$\because AD$ 为 $\triangle ABC$ 的高, $AD = 4$,

$$\therefore S_{\triangle ABE} = \frac{1}{2} BE \cdot AD = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6.$$

故答案为：6。

14. (3分) 如果实数 x , y 满足方程组 $\begin{cases} x-2y=7 \\ x+y=-6 \end{cases}$, 那么 $(2x-y)^{2024} = \underline{1}$ 。

【答案】1.

【分析】根据①+②得, $2x - y = 1$, 代入代数式即可求解。

【解答】解： $\begin{cases} x-2y=7 \text{ ①} \\ x+y=-6 \text{ ②} \end{cases}$,

①+②得, $2x - y = 1$,

$$\therefore (2x-y)^{2024} = 1,$$

故答案为：1。

15. (3分) 计算: $2023^{2023} \times \left(\frac{1}{2023}\right)^{2022} = \underline{2023}$.

【答案】2023.

【分析】根据逆用积的乘方进行计算即可求解.

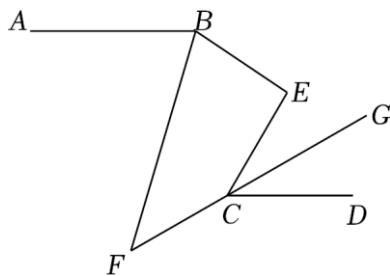
【解答】解: $2023^{2023} \times \left(\frac{1}{2023}\right)^{2022}$

$$=2023 \times 2023^{2022} \times \left(\frac{1}{2023}\right)^{2022}$$

$$=2023.$$

故答案为: 2023.

16. (3分) 如图, $AB//CD$, $\angle DCE$ 的角平分线 CG 的反向延长线和 $\angle ABE$ 的角平分线 BF 交于点 F , $\angle E - \angle F = 33^\circ$, 则 $\angle E = \underline{82^\circ}$.



【答案】见试题解答内容

【分析】过 F 作 $FH//AB$, 依据平行线的性质, 可设 $\angle ABF = \angle EBF = \alpha = \angle BFH$, $\angle DCG = \angle ECG = \beta = \angle CFH$, 根据四边形内角和以及 $\angle E - \angle F = 33^\circ$, 即可得到 $\angle E$ 的度数.

【解答】解: 如图, 过 F 作 $FH//AB$,

$\because AB//CD$,

$\therefore FH//AB//CD$,

$\because \angle DCE$ 的角平分线 CG 的反向延长线和 $\angle ABE$ 的角平分线 BF 交于点 F ,

\therefore 可设 $\angle ABF = \angle EBF = \alpha = \angle BFH$, $\angle DCG = \angle ECG = \beta = \angle CFH$,

$\therefore \angle ECF = 180^\circ - \beta$, $\angle BFC = \angle BFH - \angle CFH = \alpha - \beta$,

\therefore 四边形 $BFCE$ 中, $\angle E + \angle BFC = 360^\circ - \alpha - (180^\circ - \beta) = 180^\circ - (\alpha - \beta) = 180^\circ - \angle BFC$,

即 $\angle E + 2\angle BFC = 180^\circ$, ①

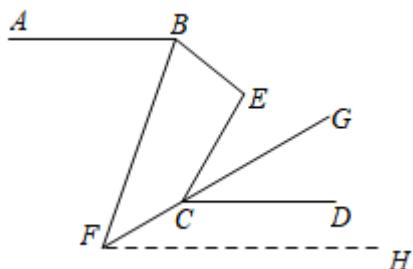
又 $\because \angle E - \angle BFC = 33^\circ$,

$\therefore \angle BFC = \angle E - 33^\circ$, ②

\therefore 由①②可得, $\angle E + 2(\angle E - 33^\circ) = 180^\circ$,

解得 $\angle E = 82^\circ$,

故答案为: 82° .



三、计算与解答（本大题共有 11 小题，共 72 分，请在答题卡指定区域内作答，解答时应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤）

17. (6 分) 计算：

$$(1) (3 - \pi)^0 + (-1)^{2023} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-1};$$

$$(2) x \cdot x^5 - (2x^3)^2 + x^9 \div x^3.$$

【答案】(1) 2; (2) $-2x^6$.

【分析】(1) 根据零指数幂及负整数指数幂可进行求解；

(2) 根据同底数幂的乘除法及积的乘方可进行求解.

【解答】解：(1) 原式 = 1 - 1 + 2 = 2;

$$(2) \text{原式} = x^6 - 4x^6 + x^6 = -2x^6.$$

18. (6 分) 分解因式：

$$(1) 3x^2 - 3y^2;$$

$$(2) m^3 + 6m^2 + 9m.$$

【答案】(1) $3(x+y)(x-y)$; (2) $m(m+3)^2$.

【分析】(1) 先提公因式 3, 然后根据平方差公式因式分解即可求解；

(2) 先提公因式 m, 然后根据完全平方公式因式分解即可求解.

【解答】解：(1) 原式 = $3(x^2 - y^2)$

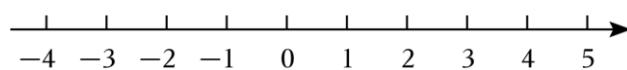
$$= 3(x+y)(x-y);$$

$$(2) \text{原式} = m(m^2 + 6m + 9)$$

$$= m(m+3)^2.$$

19. (7 分) (1) 解方程组： $\begin{cases} x-y=1 \\ 2x+y=5 \end{cases}$;

(2) 解不等式组： $\begin{cases} 5x-1 \geq 3x-5 \\ \frac{x-1}{2} < 1 \end{cases}$ ，把解集表示在数轴上.



【答案】(1) $\begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$;

(2) $-2 \leq x < 3$, 图见解析.

【分析】(1) 根据加减消元法解二元一次方程组即可求解;

(2) 分别求出每一个不等式的解集, 然后把解集表示在数轴上, 根据数轴即可确定不等式的解集.

【解答】解: (1) $\begin{cases} x-y=1 & ① \\ 2x+y=5 & ② \end{cases}$,

①+②, 得 $3x=6$,

解得: $x=2$,

将 $x=2$ 代入①, 得 $y=1$,

\therefore 原方程组的解为 $\begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$;

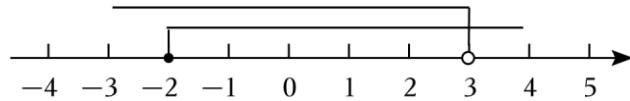
(2) $\begin{cases} 5x-1 \geq 3x-5 & ① \\ \frac{x-1}{2} < 1 & ② \end{cases}$,

由①, 得 $x \geq -2$,

由②, 得 $x < 3$,

\therefore 原不等式组的解集为 $-2 \leq x < 3$.

解集表示在数轴上, 如图所示,



20. (5分) 先化简再求值: $(x+2)(x-2) - 2x(x+1) + (x+3)^2$, 其中 $x = -\frac{1}{2}$.

【答案】见试题解答内容

【分析】先根据平方差公式, 单项式乘以多项式法则, 完全平方公式进行计算, 再合并同类项, 最后代值计算.

【解答】解: 原式 $= x^2 - 4 - 2x^2 - 2x + x^2 + 6x + 9 = 4x + 5$,

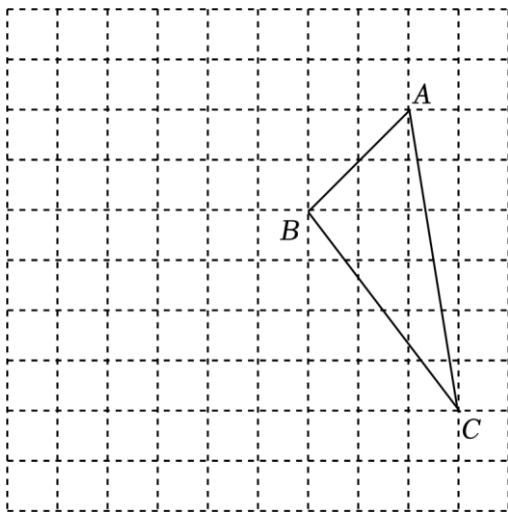
当 $x = -\frac{1}{2}$ 时, 原式 $= -2 + 5 = 3$.

21. (6分) 如图是由若干个边长为1个单位长度的小正方形组成的方格图, $\triangle ABC$ 在该方格图中.

(1) 将 $\triangle ABC$ 向左平移5个单位长度, 再向上平移1个单位长度得到 $\triangle A_1B_1C_1$ (点 A_1 与点 A 对应, 点 B_1 与点 B 对应, 点 C_1 与点 C 对应), 请在方格图中画出 $\triangle A_1B_1C_1$;

(2) 画出 $\triangle ABC$ 的中线 CD ;

(3) 请求出 $\triangle ABC$ 的面积.



【答案】(1) 见解析；

(2) 见解析；

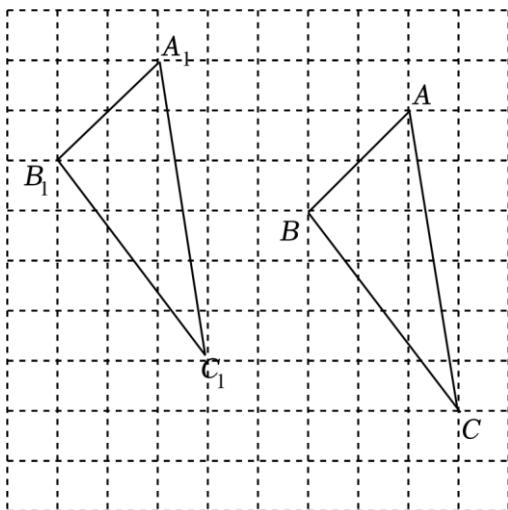
(3) 7.

【分析】(1) 利用点平移的坐标特征画 A_1 、 B_1 、 C_1 位置，然后连线即可；

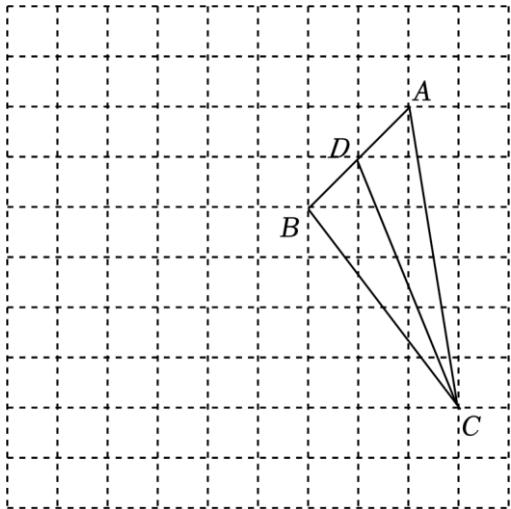
(2) 取中点 D ，和 C 连接即可；

(3) 用一个矩形的面积分别减去三个直角三角形的面积去计算 $\triangle ABC$ 的面积.

【解答】解：(1) 如图， $\triangle A_1B_1C_1$ 为所作；



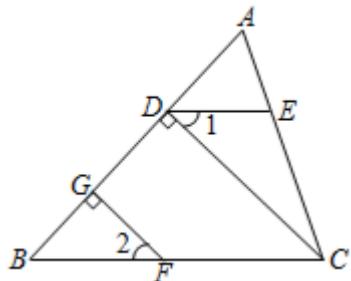
(2) 如图， CD 为所作；



$$(3) \text{ 根据题意可得: } S_{\triangle ABC} = 3 \times 6 - \frac{1}{2} \times 2 \times 2 - \frac{1}{2} \times 1 \times 6 - \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 7,$$

故面积为 7;

22. (6 分) 已知: 如图, $CD \perp AB$, $FG \perp AB$, 垂足分别为 D , G , 点 E 在 AC 上, 且 $\angle 1 = \angle 2$, 那么 DE 与 BC 平行吗? 为什么?



【答案】 $DE \parallel BC$, 理由见解答过程.

【分析】根据平行线的判定定理与性质定理即可得解.

【解答】解: $DE \parallel BC$, 理由如下:

$$\because CD \perp AB, FG \perp AB,$$

$$\therefore CD \parallel FG,$$

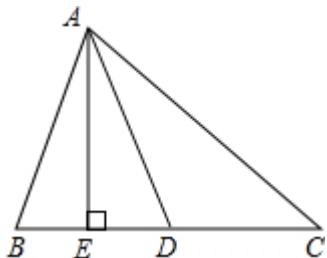
$$\therefore \angle 2 = \angle DCB,$$

$$\because \angle 1 = \angle 2,$$

$$\therefore \angle 1 = \angle DCB,$$

$$\therefore DE \parallel BC.$$

23. (6 分) 如图, 若 AE 是 $\triangle ABC$ 边上的高, $\angle EAC$ 的角平分线 AD 交 BC 于 D , $\angle ACB=40^\circ$, 求 $\angle ADE$.



【答案】见试题解答内容

【分析】根据直角三角形两锐角互余求出 $\angle CAE$ ，再根据角平分线的定义可得 $\angle DAE=\frac{1}{2}\angle CAE$ ，进而

得出 $\angle ADE$.

【解答】解： $\because AE$ 是 $\triangle ABC$ 边上的高， $\angle ACB=40^\circ$ ，

$$\therefore \angle CAE=90^\circ - \angle ACB=90^\circ - 40^\circ = 50^\circ,$$

$$\therefore \angle DAE=\frac{1}{2}\angle CAE=\frac{1}{2}\times 50^\circ = 25^\circ,$$

$$\therefore \angle ADE=65^\circ.$$

24. (6分) 接种新冠病毒疫苗，建立全民免疫屏障，是战胜病毒的重要手段. 北京科兴中维需运输一批疫苗到我市疾控中心，据调查得知，2辆A型冷链运输与3辆B型冷链运输车一次可以运输600盒；5辆A型冷链运输车与6辆B型冷链运输车一次可以运输1350盒. 求每辆A型车和每辆B型车一次可以分别运输多少盒疫苗？

【答案】每辆A型车和每辆B型车一次可以分别运输150盒疫苗、100盒疫苗.

【分析】根据2辆A型冷链运输与3辆B型冷链运输车一次可以运输600盒；5辆A型冷链运输车与6辆B型冷链运输车一次可以运输1350盒，可以列出相应的二元一次方程组，然后求解即可.

【解答】解：设每辆A型车和B型车一次可以运输 x 盒疫苗、 y 盒疫苗，

$$\text{由题意可得, } \begin{cases} 2x+3y=600 \\ 5x+6y=1350 \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} x=150 \\ y=100 \end{cases},$$

答：每辆A型车和每辆B型车一次可以分别运输150盒疫苗、100盒疫苗.

25. (6分) 为了进一步丰富校园活动，学校准备购买一批足球和篮球，每个足球为50元，每个篮球为70元. 如果学校计划购买足球和篮球共80个，总费用不超过4800元，那么最多能买多少个篮球？

【答案】最多能买40个篮球.

【分析】设买篮球 m 个，则买足球 $(80-m)$ 个，根据题意列出不等式，进而即可求解.

【解答】解：设买篮球 m 个，则买足球 $(80-m)$ 个，依题意，得，

$$70m+50(80-m) \leq 4800,$$

解得: $m \leq 40$,

$\because m$ 为整数,

$\therefore m$ 最大取 40.

答: 最多能买 40 个篮球.

26. (8 分) 探究问题: 已知 $\angle ABC$, 画一个角 $\angle DEF$, 使 $DE \parallel AB$, $EF \parallel BC$, 且 DE 交 BC 于点 P . $\angle ABC$ 与 $\angle DEF$ 有怎样的数量关系?

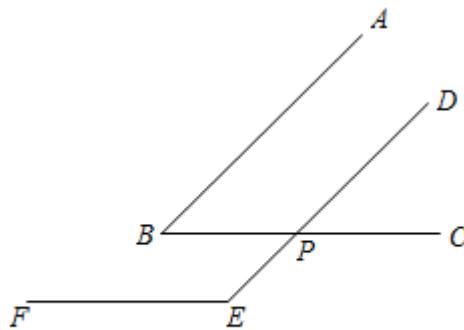


图1

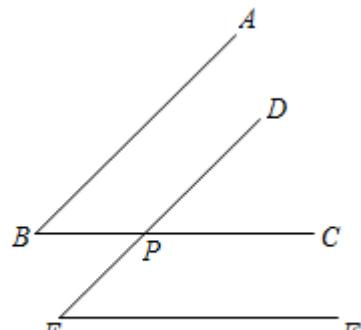


图2

(1) 我们发现 $\angle ABC$ 与 $\angle DEF$ 有两种位置关系: 如图 1 与图 2 所示.

①图 1 中 $\angle ABC$ 与 $\angle DEF$ 数量关系为 $\angle ABC + \angle DEF = 180^\circ$; 图 2 中 $\angle ABC$ 与 $\angle DEF$ 数量关系为 $\angle ABC = \angle DEF$;

请选择其中一种情况说明理由.

②由①得出一个真命题 (用文字叙述): 如果两个角的两边互相平行, 那么这两个角相等或互补.

(2) 应用②中的真命题, 解决以下问题:

若两个角的两边互相平行, 且一个角比另一个角的 2 倍少 30° , 请直接写出这两个角的度数.

【答案】见试题解答内容

【分析】①利用平行线的性质即可判断; ②根据平行线的性质解决问题即可.

(2) 设两个角分别为 x 和 $2x - 30^\circ$, 由题意 $x = 2x - 30^\circ$ 或 $x + 2x - 30^\circ = 180^\circ$, 解方程即可解决问题.

【解答】解: (1) ①如图 1 中, $\angle ABC + \angle DEF = 180^\circ$. 如图 2 中, $\angle ABC = \angle DEF$,

故答案为: $\angle ABC + \angle DEF = 180^\circ$, $\angle ABC = \angle DEF$.

理由: 如图 1 中,

$\because BC \parallel EF$,

$\therefore \angle DPB = \angle DEF$,

$\because AB \parallel DE$,

$\therefore \angle ABC + \angle DPB = 180^\circ$,

$$\therefore \angle ABC + \angle DEF = 180^\circ.$$

如图 2 中, $\because BC \parallel EF$,

$$\therefore \angle DPC = \angle DEF,$$

$\because AB \parallel DE$,

$$\therefore \angle ABC = \angle DPC,$$

$$\therefore \angle ABC = \angle DEF.$$

②结论: 如果两个角的两边互相平行, 那么这两个角相等或互补.

故答案为: 如果两个角的两边互相平行, 那么这两个角相等或互补.

(2) 设两个角分别为 x 和 $2x - 30^\circ$,

由题意 $x = 2x - 30^\circ$ 或 $x + 2x - 30^\circ = 180^\circ$,

解得 $x = 30^\circ$ 或 $x = 70^\circ$,

\therefore 这两个角的度数为 30° , 30° 或 70° 和 110° .

27. (10 分) 如图 1, $MN \parallel PQ$, 点 A 在直线 MN 上, 点 B 在直线 PQ 上, 射线 AC 绕点 A 顺时针从射线 AM 旋转至射线 AN 后便立即回转; 射线 BD 绕点 B 顺时针从射线 BP 旋转至射线 BQ 后便立即回转; 射线 AC 、射线 BD 不停地来回旋转. 若射线 AC 转动的速度是 a 度/秒, 射线 BD 转动的速度是 b 度/秒, 且 a 、 b 是方程 $a+3b=6$ 的正整数解.

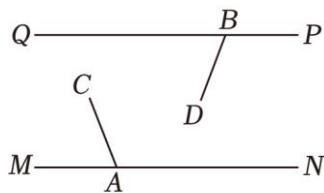


图 1

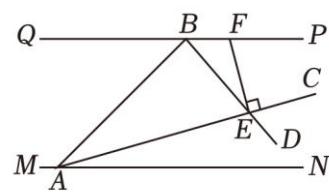
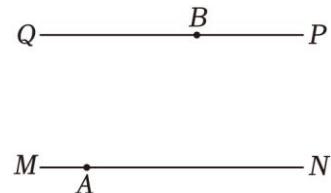


图 2



备用图

(1) $a = \underline{3}$, $b = \underline{1}$;

(2) 如图 2, 若 $\angle BAN = 45^\circ$, 两条射线同时转动, 在射线 AC 到达 AN 之前, 若两条射线交于点 E , 过 E 作 $EF \perp AC$ 交 PQ 于 F , 若 $\angle BEF = 20^\circ$, 求 $\angle BAC$ 的度数;

(3) 若射线 BD 先转动 30 秒, 射线 AC 才开始转动, 在射线 BD 到达 BQ 之前, 射线 AC 转动几秒, 射线 AC 与射线 BD 互相平行?

【答案】(1) $a=3$, $b=1$;

(2) $\angle BAC = 30^\circ$;

(3) 当 $t=15$ 秒或 82.5 秒时, 两灯的光束互相平行.

【分析】(1) 根据二元一次方程的解, a , b 为正整数, 即可求解;

(2) 设运动时间为 t , 依题意, $\angle MAC = 3t$, 则 $\angle EAN = 180^\circ - \angle MAE = 180^\circ - 3t^\circ$, $\angle PBE = t^\circ$,

过点 E 作 $EH \parallel PQ$, 则 $EH \parallel MN$, 根据平行线的性质得出 $\angle BEM = 180^\circ - 2t^\circ$, 根据已知条件得出 $\angle BEM = 70^\circ$, 建立方程求得 t , 进而得出 $\angle EAN = 15^\circ$, 根据 $\angle BAN = 45^\circ$, 进而即可求解;

(3) 依题意, 线 BD 先转动 30 秒, 射线 AC 才开始转动, 当 AC 到达 AN 之前, 当 AC 从 AN 返回且到达 AM 前, 根据平行线的性质, 列出方程, 解方程即可求解.

【解答】解: (1) $\because a+3b=6$, a , b 为正整数,

$$\therefore b=2-\frac{a}{3},$$

$$\therefore a=3, b=1;$$

(2) 设运动时间为 t ,

依题意, $\angle MAC = 3t$, 则 $\angle EAN = 180^\circ - \angle MAE = 180^\circ - 3t^\circ$, $\angle PBE = t^\circ$,

过点 E 作 $EH \parallel PQ$, 则 $EH \parallel MN$,

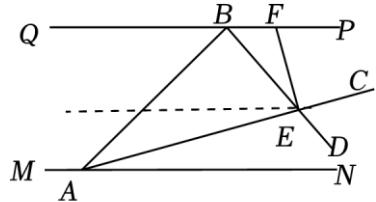


图2

$$\because EH \parallel PQ,$$

$$\therefore \angle PBE = \angle BEH,$$

$$\because EH \parallel MN,$$

$$\therefore \angle HEM = \angle EAN,$$

$$\therefore \angle BEM = \angle BEH + \angle MEH = \angle PBE + \angle NAE = 180^\circ - 3t^\circ + t^\circ = 180^\circ - 2t^\circ,$$

$$\because EF \perp AC,$$

$$\therefore \angle AEF = 90^\circ,$$

$$\because \angle BEF = 20^\circ,$$

$$\therefore \angle BEM = 70^\circ,$$

$$\therefore 70^\circ = 180^\circ - 2t^\circ,$$

$$\text{解得: } t=55,$$

$$\therefore \angle EAN = 180^\circ - 3^\circ \times 55 = 15^\circ,$$

$$\therefore \angle BAC = \angle BAN - \angle EAN = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ;$$

(3) 依题意, 线 BD 先转动 30 秒, 射线 AC 才开始转动,

当 AC 到达 AN 之前, 当 $AC \parallel BD$ 时, 则 $\angle MAC = \angle PBD$,

$$\therefore 3t = 30 + t,$$

解得: $t = 15$;

当 AC 从 AN 返回且到达 AM 前, 当 $AC \parallel BD$ 时, 则 $\angle CAN + \angle PBD = 180^\circ$,

$$\therefore 3t - 180 + (30 + t) = 180,$$

解得: $t = 82.5$.