

2020 北京二中教育集团初一（下）期末

数 学



一. 选择题（共 10 小题）

1. 在平面直角坐标系中，点 $A(-4, 2)$ 在（ ）

- A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限

2. 已知 $a > b$ ，下列不等式中，不正确的是（ ）

- A. $a+4 > b+4$ B. $a-8 > b-8$ C. $5a > 5b$ D. $-6a > -6b$

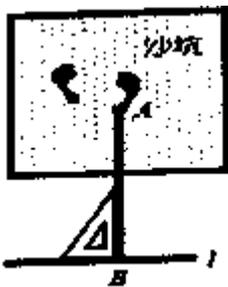
3. 下列计算，不正确的是（ ）

- A. $x^3 \cdot x^4 = x^7$ B. $(3x)^2 = 9x^2$ C. $(x^3)^3 = x^6$ D. $2x^2 \div x = 2x$

4. 下列调查中，最适合采用全面调查（普查）的是（ ）

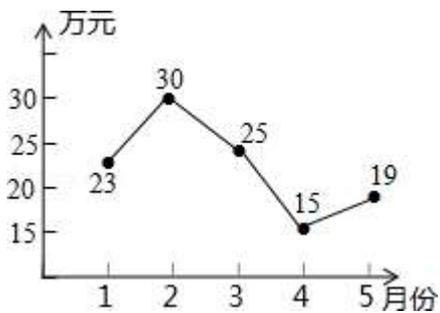
- A. 了解某班学生对国家“一带一路”战略的知晓率
B. 了解某鱼塘中鱼的数量
C. 了解一批灯泡的使用寿命
D. 了解电视栏目《朗读者》的收视率

5. 如图，在立定跳远中，体育老师是这样测量运动员的成绩的，用一块直角三角板的一边附在起跳线上，另一边与拉直的皮尺重合，这样做的理由（ ）



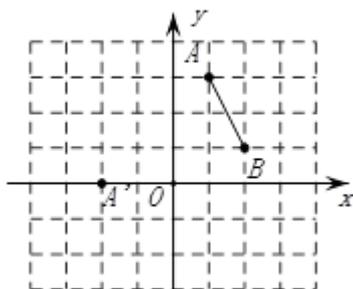
- A. 垂线段最短 B. 过两点有且只有一条直线
C. 过一点可以作无数条直线 D. 两点之间线段最短

6. 如图是某手机店今年 1 - 5 月份音乐手机销售额统计图. 根据图中信息，可以判断相邻两个月音乐手机销售额变化最大的是



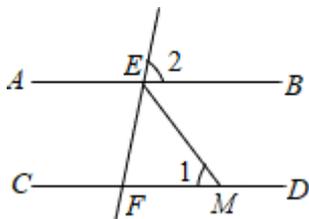
- A. 1月至2月 B. 2月至3月 C. 3月至4月 D. 4月至5月

7. 如图，在平面直角坐标系中，点 A 的坐标为 $(1, 3)$ ，点 B 的坐标为 $(2, 1)$ ，将线段 AB 沿某一方向平移后，若点 A 的对应点 A' 的坐标为 $(-2, 0)$ ，则点 B 的对应点 B' 的坐标为()



- A. $(5, 2)$ B. $(-1, -2)$ C. $(-1, -3)$ D. $(0, -2)$

8. 如图，直线 $AB \parallel CD$ ， $\angle BEF$ 的平分线交直线 CD 于点 M ，若 $\angle 1 = 50^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数是()



- A. 50° B. 70° C. 80° D. 110°

9. 如图，长和宽为 a 、 b 的长方形的周长为 14，面积为 10，则 $ab(a+b)$ 的值为()



- A. 140 B. 70 C. 35 D. 24

10. 不等式组 $\begin{cases} x+5 < 5x+1 \\ x-m > 1 \end{cases}$ 的解集是 $x > 1$ ，则 m 的取值范围是()

- A. $m \geq 1$ B. $m \leq 1$ C. $m \geq 0$ D. $m \leq 0$

二. 填空题 (共 8 小题)

11. 写出一个解集为 $x > 1$ 的一元一次不等式: _____.

小禹看到小华的做法后，对她说：“你做错了，在第一步运用公式时出现了错误，你好好查一下。”小华仔细检查后发现，小禹说的是正确的。

解答下列问题：

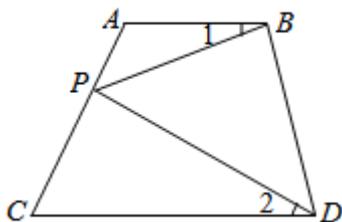
(1) 请你用标记符号“○”在以上小华解答过程 第一步中圈出所有错误之处；

(2) 请重新写出完成此题 解答过程。

22. 如图， $AB \parallel CD$ ，点 P 为 AC 上一点。

(1) 过点 P 作直线 $PF \parallel CD$ ，交 BD 于点 F ；

(2) 在 (1) 的条件下，求证： $\angle 1 + \angle 2 = \angle BPD$ 。



23. 完成下面的证明。

已知：如图， $BC \parallel DE$ ， BE 、 DF 分别是 $\angle ABC$ 、 $\angle ADE$ 的平分线。

求证： $\angle 1 = \angle 2$ 。

证明： $\because BC \parallel DE$,

$\therefore \angle ABC = \angle ADE$ (_____) .

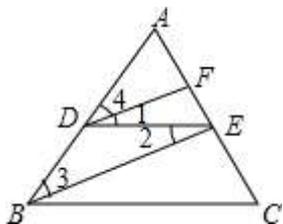
$\because BE$ 、 DF 分别是 $\angle ABC$ 、 $\angle ADE$ 的平分线.

$\therefore \angle 3 = \frac{1}{2} \angle ABC$, $\angle 4 = \frac{1}{2} \angle ADE$.

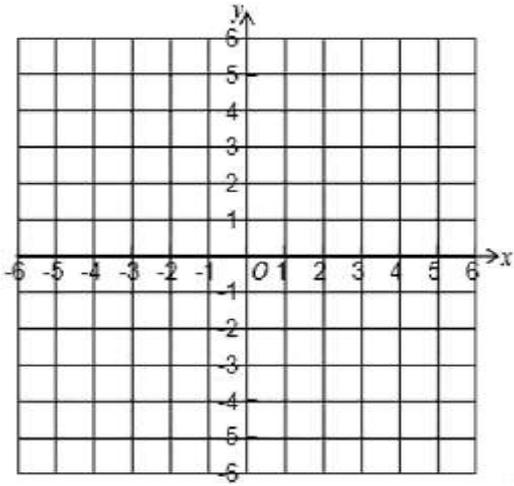
$\therefore \angle 3 = \angle 4$.

\therefore _____ // _____ (_____) .

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ (_____) .



24. 已知： $A(0, 1)$ ， $B(2, 0)$ ， $C(4, 3)$



- (1) 在坐标系中描出各点，画出 $\triangle ABC$ ；
- (2) 求 $\triangle ABC$ 的面积；
- (3) 设点 P 在 y 轴上，且 $\triangle APB$ 与 $\triangle ABC$ 的面积相等，求 P 的坐标。

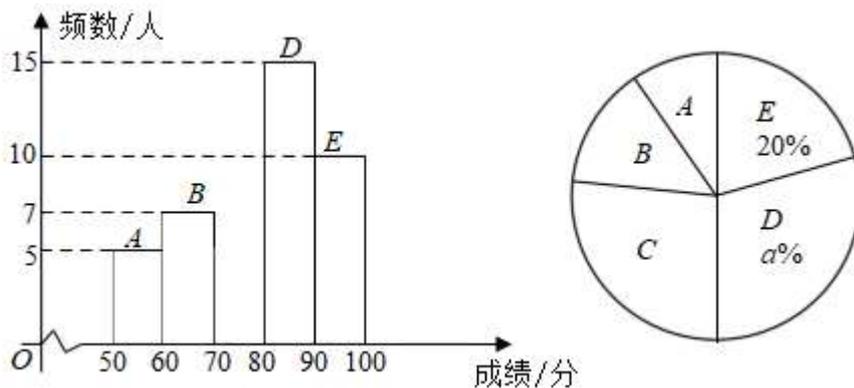
25. 列不等式解应用题：

倡导健康生活，推进全民健身。某社区要购进 A, B 两种型号的健身器材共50套， A, B 两种型号健身器材的购买价格分别为每套310元，460元，且每种型号健身器材必须整套购买。若购买支出不超过18000元，求 A 种型号健身器材至少要购买多少套。

26. 为响应党的“文化自信”号召，某校开展了古诗词诵读大赛活动。现随机抽取部分同学的成绩（单位：分）进行统计，下面给出了部分信息。

a. 被抽取的部分同学成绩的频数分布直方图和扇形统计图如图：

（数据分组： $50 \leq x < 60$ ， $60 \leq x < 70$ ， $70 \leq x < 80$ ， $80 \leq x < 90$ ， $90 \leq x \leq 100$ ）



b. 成绩在 $80 \leq x < 90$ 这一组的分数如下：

80 80 82 82 83 84 84 84 84 85 87 87 88 88 89

根据以上信息，完成下列问题：

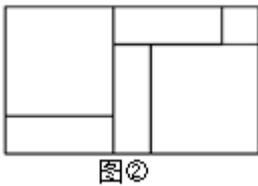
- (1) 扇形图中， $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ，并把频数分布直方图补充完整；
- (2) 求扇形 B 的圆心角度数；

(3) 如果全校有 2000 名学生参加这次活动, 85 分以上 (含 85 分) 为优秀, 那么估计获得优秀奖的学生有多少人?

27. 如图, 有足够多的边长为 a 的小正方形(A类)、长为 a 宽为 b 的长方形(B类)以及边长为 b 的大正方形(C类), 发现利用图①中的三种材料各若干可以拼出一些长方形来解释某些等式.



比如图②可以解释为: $(a+2b)(a+b) = a^2 + 3ab + 2b^2$

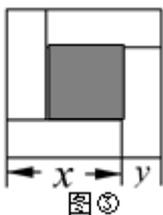


(1) 取图①中的若干个(三种图形都要取到)拼成一个长方形, 使其面积为 $(2a+b)(a+2b)$, 在虚框中画出图形, 并根据图形回答 $(2a+b)(a+2b) = \underline{\hspace{2cm}}$



(2) 若取其中的若干个(三种图形都要取到)拼成一个长方形, 使其面积为 $a^2 + 5ab + 6b^2$. 根据你画的长方形, 可得到恒等式 $\underline{\hspace{2cm}}$

(3) 如图③, 大正方形的边长为 m , 小正方形的边长为 n , 若用 x, y 表示四个矩形的两边长 ($x > y$), 观察图案, 指出以下正确的关系式 (填写选项).



- A. $xy = \frac{m^2 - n^2}{4}$ B. $x+y=m$ C. $x^2 - y^2 = m \cdot n$ D. $x^2 + y^2 = \frac{m^2 + n^2}{2}$

28. 如图, 对于平面直角坐标系中的任意两点 A, B 给出如下定义: 过点 A 作直线 $m \perp x$ 轴, 过点 B 作直线 $n \perp y$ 轴, 直线 m, n 交于点 C , 我们把 BC 叫做 A, B 两点之间的水平宽, 记作 $d_1(A, B)$, 即 $d_1(A, B) = |x_A - x_B|$, 把 AC 叫做 A, B 两点之间的铅垂高, 记作 $d_2(A, B)$, 即 $d_2(A, B) = |y_A - y_B|$.

特别地，当 $AB \perp x$ 轴时，规定 A, B 两点之间的水平宽为 0，即 $d_1(A, B) = 0$ ， A, B 两点之间的铅垂高为线段 AB 的长，即 $d_2(A, B) = |y_A - y_B|$ ；

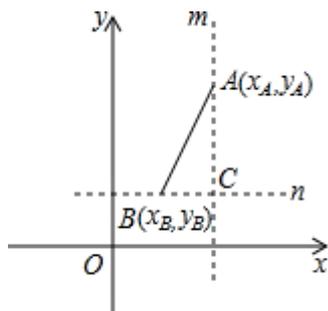
当 $AB \perp y$ 轴时，规定 A, B 两点之间的水平宽为线段 AB 的长，即 $d_1(A, B) = |x_A - x_B|$ ， A, B 两点之间的铅垂高为 0，即 $d_2(A, B) = 0$ ；

(1) 已知 O 为坐标原点，点 $P(2, -1)$ ，则 $d_1(O, P) = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $d_2(O, P) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 已知点 $Q(3t, -2t+2)$ 。

①若点 $D(0, 2)$ ， $d_1(Q, D) + d_2(Q, D) = 5$ ，求 t 的值；

②若点 $D(-2t, 3t)$ ，直接写出 $d_1(Q, D) + d_2(Q, D)$ 的最小值。



2020 北京二中教育集团初一（下）期末数学

参考答案



一. 选择题（共 10 小题）

1. 【答案】B

【解析】

【分析】

根据各象限内点的坐标特征解答.

【详解】点 $A(-4, 2)$ 在第二象限.

故选: B.

【点睛】本题考查了各象限内点的坐标的符号特征, 四个象限的符号特点分别是: 第一象限 $(+, +)$; 第二象限 $(-, +)$; 第三象限 $(-, -)$; 第四象限 $(+, -)$, 记住各象限内点的坐标的符号是解决的关键.

2. 【答案】D

【解析】

【分析】

根据不等式的性质逐一判断, 判断出不正确的不等式是哪个即可.

【详解】解: $\because a > b$,

$$\therefore a + 4 > b + 4,$$

\therefore 选项 A 正确;

$$\because a > b,$$

$$\therefore a - 8 > b - 8,$$

\therefore 选项 B 正确;

$$\because a > b,$$

$$\therefore 5a > 5b,$$

\therefore 选项 C 正确;

$$\because a > b,$$

$$\therefore -6a < -6b,$$

\therefore 选项 D 不正确.

故选 D.

【点睛】 本题主要考查了不等式的性质，要注意在不等式两边同乘以（或除以）同一个数时，不仅要考虑这个数不等于0，而且必须先确定这个数是正数还是负数，如果是负数，不等号的方向必须改变。

3. **【答案】** C

【解析】

【分析】

根据整式的运算法则即可求出答案.

【详解】 解：A. $x^3 \cdot x^4 = x^7$ 正确，但不符合题意；

B. $(3x)^2 = 9x^2$ 正确，但不符合题意；

C. 原式 $= x^9$ ，故 C 错误，符合题意；

D. $2x^2 \div x = 2x$ 正确，但不符合题意.

故选：C.

【点睛】 本题考查整式的运算，解题的关键是熟练运用整式的运算法则，本题属于基础题型.



4. **【答案】** A

【解析】

【分析】

根据普查得到的调查结果比较准确，但所费人力、物力和时间较多，而抽样调查得到的调查结果比较近似解答.

【详解】 A、了解某班学生对国家“一带一路”战略的知晓率的调查适合采用全面调查方式；

B、了解某鱼塘中鱼的数量的调查适合抽样调查方式；

C、了解一批灯泡 使用寿命的调查适合抽样调查方式；

D、了解电视栏目《朗读者》的收视率的调查适合抽样调查方式；

故选：A.

【点睛】 本题考查了抽样调查和全面调查的区别，选择普查还是抽样调查要根据所要考查的对象的特征灵活选用，一般来说，对于具有破坏性的调查、无法进行普查、普查的意义或价值不大时，应选择抽样调查，对于精确度要求高的调查，事关重大的调查往往选用普查.

5. **【答案】** A

【解析】

【分析】

根据垂线段的性质：垂线段最短进行解答即可.

【详解】 这样做的理由是根据垂线段最短.

故选 A.

【点睛】此题考查垂线段最短，解题关键在于掌握其性质.



6. 【答案】 C

【解析】

【分析】

根据折线图的数据，分别求出相邻两个月的音乐手机销售额的变化值，比较即可得解：

【详解】解：1月至2月， $30 - 23 = 7$ 万元，

2月至3月， $30 - 25 = 5$ 万元，

3月至4月， $25 - 15 = 10$ 万元，

4月至5月， $19 - 14 = 5$ 万元，

所以，相邻两个月中，用电量变化最大的是3月至4月.

故选 C.

7. 【答案】 B

【解析】

【分析】

点 A (1, 3) 平移到点 $A' (-2, 0)$ ，横坐标减 3，纵坐标减 3，点 B 的平移规律和点 A 一样，由此可知点 B' 的坐标.

【详解】解：因为点 A (1, 3) 平移到点 $A' (-2, 0)$ ，横坐标减 3，纵坐标减 3，

故点 B (2, 1) 平移到点 B' 横、纵坐标也都减 3，

所以 B' 的坐标为 $(-1, -2)$.

故选： B

【点睛】本题考查了平面直角坐标系中图形的平移变化规律，根据一组对应点的平移找准平移规律是解题的关键.

8. 【答案】 C

【解析】

【分析】

根据平行线的性质与 $\angle 1 = 50^\circ$ ，求得 $\angle BEM = 50^\circ$ ，由 EM 平分 $\angle BEF$ 交直线 CD 于点 M ，得出 EM 平分 $\angle BEF$ 的度数，再根据邻补角的性质求得 $\angle 2$ 的度数.

【详解】 $\because AB \parallel CD$ ， $\angle 1 = 50^\circ$ ，

$\therefore \angle BEM = 50^\circ$ ，

$\because EM$ 平分 $\angle BEF$,

$$\therefore \angle BEF = 2\angle BEM = 2 \times 50^\circ = 100^\circ,$$

$$\therefore \angle 2 = 180^\circ - \angle BEF = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ,$$

故选: C.



【点睛】 本题考查的知识点是平行线的性质, 解题关键是掌握两直线平行, 内错角相等.

9. **【答案】** B

【解析】

【分析】

直接利用长方形面积求法以及长方形周长求法得出 ab , $a+b$ 的值, 进而得出答案.

【详解】 解: \because 长和宽为 a 、 b 的长方形的周长为 14, 面积为 10,

$$\therefore 2(a+b) = 14, ab = 10,$$

则 $a+b=7$,

$$\text{故 } ab(a+b) = 7 \times 10 = 70.$$

故选: B.

【点睛】 此题主要考查了单项式乘以多项式, 正确得出 $a+b$ 的值是解题关键.

10. **【答案】** D

【解析】

【分析】

表示出不等式组中两不等式的解集, 根据已知不等式组的解集确定出 m 的范围即可.

【详解】 解: 不等式整理得: $\begin{cases} x > 1 \\ x > m+1 \end{cases}$, 由不等式组的解集为 $x > 1$, 得到 $m+1 \leq 1$, 解得: $m \leq 0$.

故选 D.

【点睛】 本题考查了不等式组的解集的确定.

二. 填空题 (共 8 小题)

11. **【答案】** $2x-1 > 1$ (答案不唯一)

【解析】

试题分析: 解: 移项, 得 $x - 1 > 0$ (答案不唯一).

故答案 $x - 1 > 0$.

考点: 不等式的解集.

12. **【答案】** 4.

【解析】

【分析】

根据 $P(4-m, m-9)$ 在 y 轴上得 $4-m=0$, 进而得出 m 的值.

【详解】 $\because P(4-m, m-9)$ 在 y 轴上,

$$\therefore 4-m=0,$$

$$\therefore m=4,$$

故答案为: 4.

【点睛】本题主要考查点在 y 轴上点的特征, 解决本题的关键是要熟练掌握点在 y 轴上的特征.



13. 【答案】4 或-4

【解析】

【分析】

这里首末两项是 x 和 2 这两个数的平方, 那么中间一项为加上或减去 x 和 2 积的 2 倍.

【详解】 $\because x^2+mx+4$ 是一个完全平方公式,

$$\therefore x^2+mx+4=(x\pm 2)^2,$$

$$\therefore m=\pm 4,$$

故答案为 4 或-4.

【点睛】此题考查完全平方式, 解题关键在于掌握其运算法则.

14. 【答案】 $2a(a-3)^2$.

【解析】

【分析】

先提公因式, 然后利用完全平方公式进行因式分解, 即可得到答案.

【详解】解: $2a^3-12a^2+18a=2a(a^2-6a+9)=2a(a-3)^2$,

故答案为: $2a(a-3)^2$.

【点睛】本题考查了因式分解的方法, 解题的关键是熟练掌握提公因式法, 公式法进行因式分解.

15. 【答案】 $\frac{4}{5}$.

【解析】

【分析】

根据幂的乘方、同底数幂的运算法则即可求出答案.

【详解】解：∵ $3^m=2$ ， $3^n=5$ ，

$$\therefore 3^{2m-n} = (3^m)^2 \div 3^n = 4 \div 5 = \frac{4}{5}.$$

故答案为： $\frac{4}{5}$ 。



【点睛】本题考查同底数幂的除法运算及其逆运算，考查幂的乘方运算的逆运算，掌握幂的运算及其逆运算是解题关键。

16. 【答案】120.

【解析】

试题分析：∵ $\angle 1 = \angle 2$ ，∴ $AB \parallel CD$ ，∴ $\angle A + \angle ADC = 180^\circ$ ，∵ $\angle A = 60^\circ$ ，∴ $\angle ADC = 120^\circ$ 。

考点：平行线的判定与性质。

17. 【答案】5

【解析】

【分析】

根据角平分线的性质与平行线的性质即可解答。

【详解】∵ $EF \parallel AB$ ，

∴ $\angle A = \angle CEF$ ， $\angle B = \angle CFE$ （两直线平行，同位角相等），

∵ EF 平分 $\angle DEC$ ，

∴ $\angle CEF = \angle DEF$ ，

又∵ $DE \parallel BC$ ，

∴ $\angle DEF = \angle CFE$ （两直线平行，内错角相等），

$\angle B = \angle ADE$ （两直线平行，同位角相等），

∴ $\angle A = \angle CEF = \angle DEF = \angle CFE = \angle B = \angle ADE$ （等量代换）。

故答案为5。

【点睛】本题主要考查平行线的性质与角平分线的性质，解此题的关键在于熟练掌握其知识点，切勿遗漏。

18. 【答案】 (1). 20 (2). 2^7

【解析】

【分析】

(1) 根据表中的规律，从而可以解答本题；

(2) 根据数学归纳法，写出前几项总结规律，从而可以解答本题。

【详解】解：（1）由题意可得，

$$(1+x)^6 = 1+6x+15x^2+ax^3+15x^4+6x^5+x^6, \text{ 则 } a=20;$$

（2） \because 当 $n=1$ 时，多项式 $(1+x)^1$ 展开式的各项系数之和为： $1+1=2=2^1$ ，

当 $n=2$ 时，多项式 $(1+x)^2$ 展开式的各项系数之和为： $1+2+1=4=2^2$ ，

当 $n=3$ 时，多项式 $(1+x)^3$ 展开式的各项系数之和为： $1+3+3+1=8=2^3$ ，

当 $n=4$ 时，多项式 $(1+x)^4$ 展开式的各项系数之和为： $1+4+6+4+1=16=2^4$ ，

...

\therefore 多项式 $(1+x)^7$ 展开式的各项系数之和 $=2^7$ 。

故答案为：20， 2^7 。

【点睛】本题考查整式运算，数字的变化规律，解题的关键是明确题意，利用数学归纳法解答本题。

三. 解答题（共 10 小题）

19. 【答案】 $-2x^7y^8$.

【解析】

【分析】

先根据积的乘方法则计算，再根据单项式乘单项式法则计算。

$$\text{【详解】 } -2x^3y^2 \cdot (x^2y^3)^2$$

$$= -2x^3y^2 \cdot x^4y^6$$

$$= -2x^7y^8.$$

【点睛】本题考查整式的乘法混合运算，按照运算顺序先算乘方再算乘法。

20. 【答案】 $-3 < x \leq 1$.

【解析】

【分析】

分别解不等式，找出解集的公共部分即可。

【详解】解不等式①得 $x \leq 1$ ，

解不等式②得 $x > -3$ ，

\therefore 不等式组的解集是： $-3 < x \leq 1$ 。

【点睛】考查解一元一次不等式组，比较容易，分别解不等式，找出解集的公共部分即可。

21. 【答案】（1）详见解析；（2） $3x^2 - 12xy + 13y^2$.

【解析】

【分析】



(1) 由解题过程可知, 小华应用完全平方公式和平方差公式错误, 在第一步中应为 $4x^2 - 12xy + 9y^2 - x^2 + 4y^2$, 用标记符号标记出即可;

(2) 根据完全平方公式以及平方差公式解答即可.

【详解】(1) 如图所示:

$$\begin{aligned} & (2x-3y)^2 - (x-2y)(x+2y) \\ &= 4x^2 - 6xy + 3y^2 - x^2 - 2y^2 \quad \text{第一步} \\ &= 3x^2 - 6xy + y^2 \quad \text{第二步} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} (2) \quad & (2x-3y)^2 - (x-2y)(x+2y) \\ &= 4x^2 - 12xy + 9y^2 - x^2 + 4y^2 \\ &= 3x^2 - 12xy + 13y^2. \end{aligned}$$

【点睛】本题主要考查了整式的混合运算, 熟记乘法公式是解答本题的关键. 完全平方公式: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$; 平方差公式: $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$.

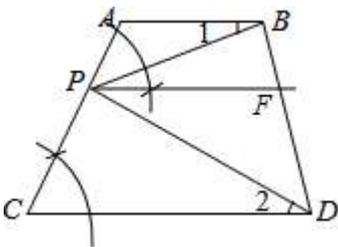
22. 【答案】(1) 详见解析; (2) 详见解析.

【解析】

【分析】

- (1) 利用尺规作 $\angle APF = \angle ACD$ 即可解决问题;
- (2) 利用平行线的判定和性质解决问题即可.

【详解】(1) 解: 如图, 直线 PF 即为所求.



(2) 证明: $\because AB \parallel CD, PF \parallel CD,$

$\therefore PF \parallel AB,$

$\therefore \angle 1 = \angle BPF, \angle 2 = \angle DPF,$

$\because \angle BPD = \angle BPF + \angle DPF,$

$\therefore \angle 1 + \angle 2 = \angle BPD.$

【点睛】本题考查作图-复杂作图, 平行线的性质和判定等知识, 解题的关键是熟练掌握基本知识.

23. 【答案】两直线平行, 同位角相等; DF ; BE ; 同位角相等, 两直线平行; 两直线平行, 内错角相等.

【解析】

【分析】

根据平行线的性质得出 $\angle ABC = \angle ADE$ ，根据角平分线定义得出 $\angle 3 = \frac{1}{2} \angle ABC$ ， $\angle 4 = \frac{1}{2} \angle ADE$ ，求出 $\angle 3 = \angle 4$ ，根据平行线的判定得出 $DF \parallel BE$ ，根据平行线的性质得出即可。

【详解】证明： $\because BC \parallel DE$ ，

$\therefore \angle ABC = \angle ADE$ （两直线平行，同位角相等）。

$\because BE$ 、 DF 分别是 $\angle ABC$ 、 $\angle ADE$ 的平分线。

$\therefore \angle 3 = \frac{1}{2} \angle ABC$ ， $\angle 4 = \frac{1}{2} \angle ADE$ 。

$\therefore \angle 3 = \angle 4$ ，

$\therefore DF \parallel BE$ （同位角相等，两直线平行），

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ （两直线平行，内错角相等），

故答案是：两直线平行，同位角相等； DF ； BE ；同位角相等，两直线平行；两直线平行，内错角相等。

【点睛】本题考查了平行线的性质和判定，角平分线定义的应用，能综合运用平行线的性质和判定进行推理是解此题的关键。

24. **【答案】**（1）图详见解析；（2）4；（3）点 P 的坐标 $(0,5)$ 或 $(0,-3)$

【解析】

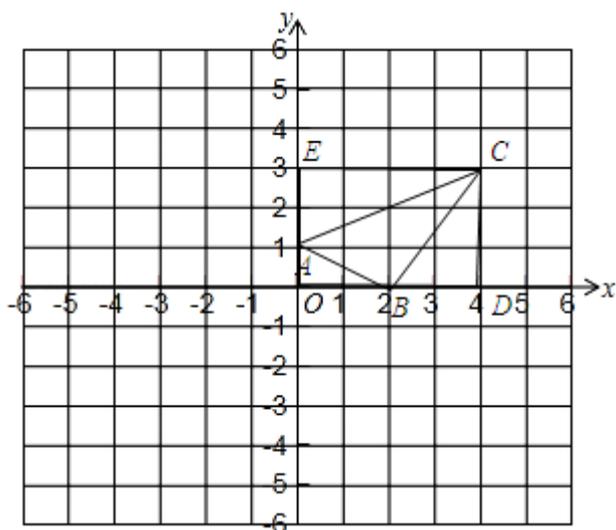
【分析】

（1）确定出点 A 、 B 、 C 的位置，连接 AC 、 CB 、 AB 即可；

（2）过点 C 向 x 、 y 轴作垂线，垂足为 D 、 E ， $\triangle ABC$ 的面积 = 四边形 $DOEC$ 的面积 - $\triangle ACE$ 的面积 - $\triangle BCD$ 的面积 - $\triangle AOB$ 的面积；

（3）当点 P 在 y 轴上时，根据 $\triangle ABP$ 的面积 = 4 可求 $AP = 4$ ，即可得出点 P 的坐标。

【详解】解：（1）如图所示：



(2) 过点 C 向 x 、 y 轴作垂线, 垂足为 D 、 E .

\therefore 四边形 $DOEC$ 的面积 $= 3 \times 4 = 12$,

$$\triangle BCD \text{ 的面积} = \frac{1}{2} \times 2 \times 3 = 3,$$

$$\triangle ACE \text{ 的面积} = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4,$$

$$\triangle AOB \text{ 的面积} = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1.$$

$\triangle ABC$ 的面积 $=$ 四边形 $DOEC$ 的面积 $- \triangle ACE$ 的面积 $- \triangle BCD$ 的面积 $- \triangle AOB$ 的面积;

$$\therefore S_{\triangle ABC} = 12 - 3 - 4 - 1 = 4.$$

(3) 当点 P 在 y 轴上时, $\triangle ABP$ 的面积 $= \frac{1}{2} BO \cdot AP = 4$, 即 $\frac{1}{2} \times 2 \times AP = 4$, 解得: $AP = 4$.

所以点 P 的坐标为 $(0, 5)$ 或 $(0, -3)$.

【点睛】 本题主要考查的是点的坐标与图形的性质, 明确 $\triangle ABC$ 的面积 $=$ 四边形 $DOEC$ 的面积 $- \triangle ACE$ 的面积 $- \triangle BCD$ 的面积 $- \triangle AOB$ 的面积是解题的关键.

25. **【答案】** A 种型号健身器材至少要购买 34 套.

【解析】

【分析】

设 A 种型号健身器材购买了 x 套, 则 B 种型号健身器材购买了 $(50 - x)$ 套, 根据总价 $=$ 单价 \times 数量结合购买支出不超过 18000 元, 即可得出关于 x 的一元一次不等式, 解之取其中的最小整数值即可得出结论.

【详解】 解: 设 A 种型号健身器材购买了 x 套, 则 B 种型号健身器材购买了 $(50 - x)$ 套,

依题意, 得: $310x + 460(50 - x) \leq 18000$,

$$\text{解得: } x \geq \frac{100}{3}.$$

又 $\because x$ 为正整数,

$\therefore x$ 的最小值为 34.

答: A 种型号健身器材至少要购买 34 套.

【点睛】 本题考查了一元一次不等式的应用, 根据各数量之间的关系, 正确列出一元一次不等式是解题的关键.

26. **【答案】** (1) 30, 详见解析; (2) 50.4° ; (3) 640 人

【解析】

【分析】



(1) 根据 E 组的频数和所占的百分比, 可以求得本次调查的学生数, 然后即可计算出 a 的值, 再计算出 C 组的频数, 即可将频数分布直方图补充完整;

(2) 根据 B 组的频数和抽查的人数, 可以得到 B 所对的圆心角的度数;

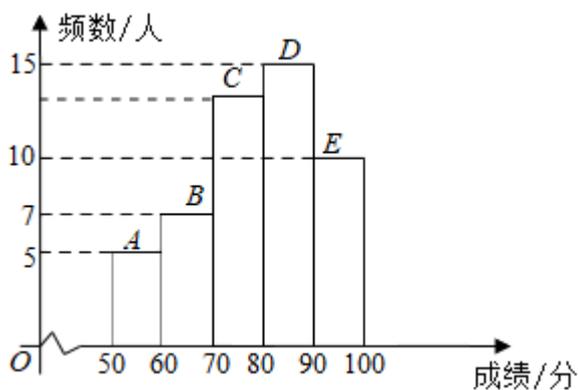
(3) 根据题目中的数据, 可以计算出获得优秀奖的学生有多少人.

【详解】解: (1) 本次调查的学生有: $10 \div 20\% = 50$ (人),

$$a\% = 15 \div 50 \times 100\% = 30\%,$$

$$70 \leq x < 80 \text{ 的学生有: } 50 - 5 - 7 - 15 - 10 = 13 \text{ (人),}$$

补全的频数分布直方图如图所示,



故答案为: 30;

$$(2) B \text{ 所对的圆心角的度数为: } 360^\circ \times \frac{7}{50} = 50.4^\circ;$$

(3) \because 成绩在 $80 \leq x < 90$ 这一组的分数如下:

80 80 82 82 83 84 84 84 84 85 87 87 88 88 89

\therefore 成绩大于等于 85 的有 6 人,

$$\therefore 85 \text{ 分以上 (含 85 分) 为优秀, 那么估计获得优秀奖的学生有 } 2000 \times \frac{6+10}{50} = 640 \text{ (人),}$$

即 85 分以上 (含 85 分) 为优秀, 那么估计获得优秀奖的学生有 640 人.

【点睛】 本题考查频数分布直方图、扇形统计图、用样本估计总体, 解答本题的关键是明确题意, 利用数形结合的思想解答.

27. **【答案】** (1) 图见解析; $2a^2+5ab+2b^2$; (2) $a^2+5ab+6b^2 = (a+2b)(a+3b)$; (3) ABCD

【解析】

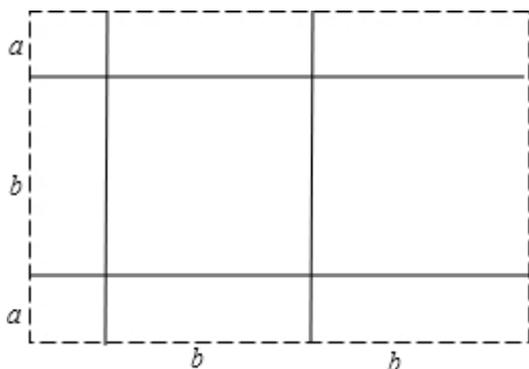
试题分析: (1) 根据题意画出图形, 如图所示, 即可得到结果.

(2) 根据图形和面积公式得出即可;

(3) 根据题意得出 $x+y=m$, $m^2-n^2=4xy$, 根据平方差公式和完全平方公式判断即可.

试题解析: (1) $(2a+b)(a+2b) = 2a^2+5ab+2b^2$,

画图如下：



$$(2) (2a+b)(a+2b) = 2a^2 + 5ab + 2b^2,$$

(3) 根据图③得： $x+y=m$,

$$\because m^2 - n^2 = 4xy,$$

$$\therefore xy = \frac{m^2 - n^2}{4},$$

$$x^2 - y^2 = (x+y)(x-y) = mn,$$

$$\therefore x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy = m^2 - 2 \times \frac{m^2 - n^2}{4} = \frac{m^2 + n^2}{2},$$

\therefore 选项 A、B、C、D 都正确.

【点睛】 本题考查了分解因式，长方形的面积，平方差公式，完全平方公式的应用，主要考查学生的观察图形的能力和化简能力.

28. **【答案】** (1) 2, 1; (2) ① ± 1 ; ② 2.

【解析】

【分析】

(1) 根据水平宽 $d_1(A, B) = |x_A - x_B|$, 铅垂高 $d_2(A, B) = |y_A - y_B|$ 的定义求解即可.

(2) ① 构建方程求解即可.

② 由题意, $d_1(Q, D) + d_2(Q, D) = |5t| + |5t - 2|$, 分三个区间分别求出最小值即可判断.

【详解】 解: (1) 由题意, $d_1(O, P) = |2 - 0| = 2$, $d_2(O, P) = |0 - (-1)| = 1$,

故答案为 2, 1.

(2) ① 由题意: $|3t| + |2t| = 5$,

当 $t > 0$ 时, $t = 1$,

当 $t < 0$ 时, $t = -1$,

综上所述, t 的值为 ± 1 .

② 由题意, $d_1(Q, D) + d_2(Q, D) = |5t| + |5t - 2|$,

当 $t \leq 0$ 时, $d_1(Q, D) + d_2(Q, D) = |5t| + |5t - 2| = 2 - 10t$,

$t = 0$ 时, 有最小值, 最小值为 2,

当 $0 < t < \frac{2}{5}$ 时, $d_1(Q, D) + d_2(Q, D) = |5t| + |5t - 2| = 5t + 2 - 5t = 2$,

当 $t \geq \frac{2}{5}$ 时, $d_1(Q, D) + d_2(Q, D) = |5t| + |5t - 2| = 10t - 2$,

$t = \frac{2}{5}$ 时, 有最小值, 最小值为 2,

综上所述, $d_1(Q, D) + d_2(Q, D)$ 的最小值为 2.

【点睛】 考核知识点: 绝对值. 理解绝对值的意义是关键.

