

2012 年山东省滨州市中考数学试卷

一. 选择题: 本大题共 12 个小题, 在每个小题的四个选项中只有一个是正确的, 请把正确的选出来, 并将其字母标号填写在答题栏内. 每小题选对得 3 分, 选错、不选或选出的答案超过一个均记 0 分, 满分 36 分.

1. (3 分) -2^3 等于 ()

- A. -6 B. 6 C. -8 D. 8

2. (3 分) 以下问题, 不适合用全面调查的是 ()

- A. 了解全班同学每周体育锻炼的时间
B. 鞋厂检查生产的鞋底能承受的弯折次数
C. 学校招聘教师, 对应聘人员面试
D. 黄河三角洲中学调查全校 753 名学生的身高

3. (3 分) 借助一副三角尺, 你能画出下面哪个度数的角 ()

- A. 65° B. 75° C. 85° D. 95°

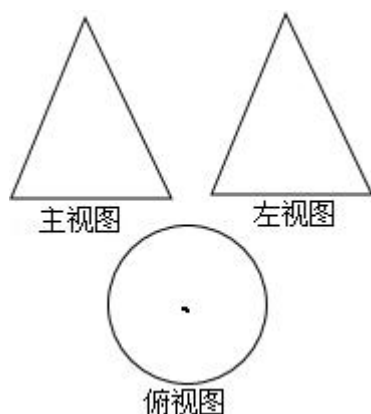
4. (3 分) 一个三角形三个内角的度数之比为 2: 3: 7, 这个三角形一定是 ()

- A. 等腰三角形 B. 直角三角形 C. 锐角三角形 D. 钝角三角形

5. (3 分) 不等式 $\begin{cases} 2x-1 \geq x+1 \\ x+8 \leq 4x-1 \end{cases}$ 的解集是 ()

- A. $x \geq 3$ B. $x \geq 2$ C. $2 \leq x \leq 3$ D. 空集

6. (3 分) 某几何体的三视图如图所示, 则这个几何体是 ()



- A. 圆柱 B. 正方体 C. 球 D. 圆锥

7. (3 分) 李明同学早上骑自行车上学, 中途因道路施工步行一段路, 到学校共用时 15 分钟. 他骑自行车的平均速度是 250 米/分钟, 步行的平均速度是 80 米/分钟. 他家离学校的距离是 2900 米. 如果他骑车和步行的时间分别为 x 、 y 分钟, 列出的方程是 ()

$$A. \begin{cases} x+y=\frac{1}{4} \\ 250x+80y=2900 \end{cases}$$

$$B. \begin{cases} x+y=15 \\ 80x+250y=2900 \end{cases}$$

$$C. \begin{cases} x+y=\frac{1}{4} \\ 80x+250y=2900 \end{cases}$$

$$D. \begin{cases} x+y=15 \\ 250x+80y=2900 \end{cases}$$

8. (3分) 直线 $y = x - 1$ 不经过 ()

- A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限

9. (3分) 抛物线 $y = -3x^2 - x + 4$ 与坐标轴的交点个数是 ()

- A. 3 B. 2 C. 1 D. 0

10. (3分) 把 $\triangle ABC$ 三边的长度都扩大为原来的 3 倍, 则锐角 A 的正弦函数值 ()

- A. 不变 B. 缩小为原来的 $\frac{1}{3}$

- C. 扩大为原来的 3 倍 D. 不能确定

11. (3分) 菱形的周长为 $8cm$, 高为 $1cm$, 则该菱形两邻角度数比为 ()

- A. 3: 1 B. 4: 1 C. 5: 1 D. 6: 1

12. (3分) 求 $1+2+2^2+2^3+\cdots+2^{2012}$ 的值, 可令 $S = 1+2+2^2+2^3+\cdots+2^{2012}$, 则 $2S = 2+2^2+2^3+2^4+\cdots+2^{2013}$, 因此 $2S - S = 2^{2013} - 1$. 仿照以上推理, 计算出 $1+5+5^2+5^3+\cdots+5^{2012}$ 的值为 ()

- A. $5^{2012} - 1$ B. $5^{2013} - 1$ C. $\frac{5^{2013}-1}{4}$ D. $\frac{5^{2012}-1}{4}$

二. 填空题: 本大题共 6 个小题, 每小题填对最后结果得 4 分, 满分 24 分. 14,17,18 题错填不得分, 只填一个正确答案得 2 分。

13. (4分) 如表是晨光中学男子篮球队队员的年龄统计:

年龄	13	14	15	16
人数	1	5	5	1

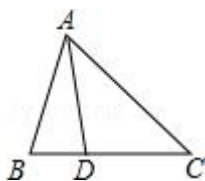
他们的平均年龄是_____.

14. (4分) 下列函数: ① $y = 2x - 1$; ② $y = -\frac{5}{x}$; ③ $y = x^2 + 8x - 2$; ④ $y = \frac{3}{x^2}$; ⑤ $y = \frac{1}{2x}$;

⑥ $y = \frac{a}{x}$ 中, y 是 x 的反比例函数的有_____ (填序号)

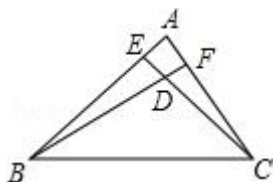
15. (4分) 根据你学习的数学知识, 写出一个运算结果为 a^6 的算式_____.

16. (4分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AD = DC$, $\angle BAD = 20^\circ$, 则 $\angle C =$ _____.



17. (4分) 方程 $x(x-2)=x$ 的根是_____.

18. (4分) 如图, 锐角三角形 ABC 的边 AB , AC 上的高线 CE 和 BF 相交于点 D , 请写出图中的两对相似三角形: _____ (用相似符号连接).



三. 解答题: 本大题共 7 个小题, 满分 60 分.

19. (6分) 计算: $|-2| + (-1)^{2012} \times (\pi-3)^0 - \sqrt{8} + (-2)^{-2}$.

20. (7分) 滨州市体育局要组织一次篮球赛, 赛制为单循环形式 (每两队之间都赛一场), 计划安排 28 场比赛, 应邀请多少支球队参加比赛? 学习以下解答过程, 并完成填空.

解: 设应邀请 x 支球队参赛, 则每队共打_____场比赛, 比赛总场数用代数式表示为_____.

根据题意, 可列出方程_____.

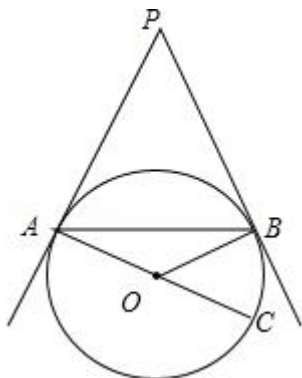
整理, 得_____.

解这个方程, 得_____.

合乎实际意义的解为_____.

答: 应邀请_____支球队参赛.

21. (8分) 如图, PA , PB 是 $\odot O$ 的切线, A , B 为切点, AC 是 $\odot O$ 的直径, $\angle P = 50^\circ$, 求 $\angle BAC$ 的度数.



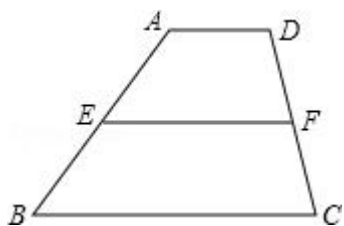
22. (8分) 在一个口袋中有 4 个完全相同的小球, 把它们分别标上数字 -1, 0, 1, 2, 随机的摸出一个小球记录数字然后放回, 在随机的摸出一个小球记录数字. 求下列事件的

概率:

(1) 两次都是正数的概率 $P(A)$;

(2) 两次的数字和等于 0 的概率 $P(B)$.

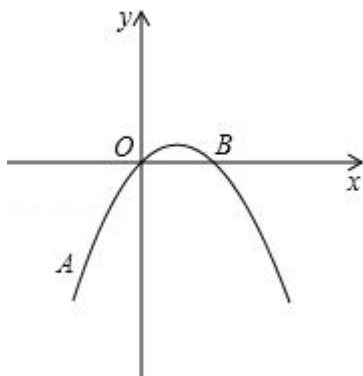
23. (9 分) 我们知道“连接三角形两边中点的线段叫三角形的中位线”, “三角形的中位线平行于三角形的第三边, 且等于第三边的一半”. 类似的, 我们把连接梯形两腰中点的线段叫做梯形的中位线. 如图, 在梯形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, 点 E, F 分别是 AB, CD 的中点, 那么 EF 就是梯形 $ABCD$ 的中位线. 通过观察、测量, 猜想 EF 和 AD, BC 有怎样的位置和数量关系? 并证明你的结论.



24. (10 分) 如图, 在平面直角坐标系中, 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 经过 $A(-2, -4), O(0, 0), B(2, 0)$ 三点.

(1) 求抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 的解析式;

(2) 若点 M 是该抛物线对称轴上的一点, 求 $AM + OM$ 的最小值.

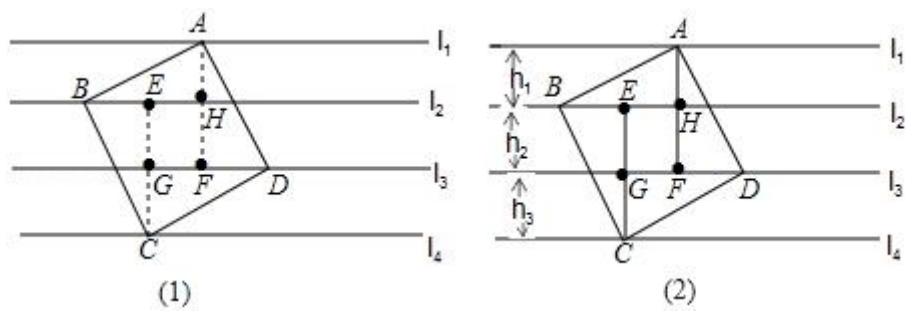


25. (12 分) 如图 1, l_1, l_2, l_3, l_4 是一组平行线, 相邻 2 条平行线间的距离都是 1 个单位长度, 正方形 $ABCD$ 的 4 个顶点 A, B, C, D 都在这些平行线上. 过点 A 作 $AF \perp l_3$ 于点 F , 交 l_2 于点 H , 过点 C 作 $CE \perp l_2$ 于点 E , 交 l_3 于点 G .

(1) 求证: $\triangle ADF \cong \triangle CBE$;

(2) 求正方形 $ABCD$ 的面积;

(3) 如图 2, 如果四条平行线不等距, 相邻的两条平行线间的距离依次为 h_1, h_2, h_3 , 试用 h_1, h_2, h_3 表示正方形 $ABCD$ 的面积 S .



2012 年山东省滨州市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一. 选择题：本大题共 12 个小题，在每个小题的四个选项中只有一个是正确的，请把正确的选出来，并将其字母标号填写在答题栏内．每小题选对得 3 分，选错、不选或选出的答案超过一个均记 0 分，满分 36 分．

1. 【分析】注意 -2^3 表示 2 的 3 次幂的相反数，利用幂的乘方运算求解即可求得答案．

【解答】解： $-2^3 = -8$ ．

故选：C．

【点评】此题考查了有理数的乘方运算．此题比较简单，注意此题确定底数是关键，要特别注意 -2^3 和 $(-2)^3$ 的区别．

2. 【分析】由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】解：A、数量不大，应选择全面调查；

B、数量较大，具有破坏性的调查，应选择抽样调查；

C、事关重大，调查往往选用普查；

D、数量较不大应选择全面调查．

故选：B．

【点评】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．

3. 【分析】先分清一副三角尺，各个角的度数分别为多少，然后将各个角相加或相减即可得出答案．

【解答】解：利用一副三角板可以画出 75° 角，用 45° 和 30° 的组合即可，

故选：B．

【点评】此题主要考查了用三角板直接画特殊角，关键掌握用三角板画出的角的规律：都是 15° 的倍数．

4. 【分析】已知三角形三个内角的度数之比，根据三角形内角和定理，可求得三角的度数，由此判断三角形的类型．

【解答】解：三角形的三个角依次为 $180^\circ \times \frac{2}{2+3+7} = 30^\circ$, $180^\circ \times \frac{3}{2+3+7} = 45^\circ$, $180^\circ \times \frac{7}{2+3+7} = 105^\circ$, 所以这个三角形是钝角三角形.

故选：D.

【点评】本题考查三角形的分类，这个三角形最大角为 $180^\circ \times \frac{7}{2+3+7} > 90^\circ$.

本题也可以利用方程思想来解答，即 $2x+3x+7x=180$ ，解得 $x=15$ ，所以最大角为 $7 \times 15^\circ = 105^\circ$.

5. 【分析】先求出不等式组中每一个不等式的解集，再求出它们的公共部分，就是不等式组的解集.

【解答】解：
$$\begin{cases} 2x-1 \geq x+1 \cdots \textcircled{1} \\ x+8 \leq 4x-1 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

解①得： $x \geq 2$ ，

解②得： $x \geq 3$.

则不等式组的解集是： $x \geq 3$.

故选：A.

【点评】本题考查的是一元一次不等式组的解，解此类题目常常要结合数轴来判断．还可以观察不等式的解，若 $x >$ 较小的数、 $<$ 较大的数，那么解集为 x 介于两数之间．

6. 【分析】由主视图和左视图确定是柱体，锥体还是球体，再由俯视图确定具体形状．

【解答】解：根据主视图和左视图为三角形判断出是锥体，根据俯视图是圆形和圆心可判断出这个几何体应该是圆锥，

故选：D.

【点评】主视图和左视图的大致轮廓为三角形的几何体为锥体，俯视图为圆就是圆锥．

7. 【分析】根据关键语句“到学校共用时 15 分钟”可得方程： $x+y=15$ ，根据“骑自行车的平均速度是 250 米/分钟，步行的平均速度是 80 米/分钟．他家离学校的距离是 2900 米”可得方程： $250x+80y=2900$ ，两个方程组合可得方程组．

【解答】解：他骑车和步行的时间分别为 x 分钟， y 分钟，由题意得：

$$\begin{cases} x+y=15 \\ 250x+80y=2900 \end{cases}$$

故选：D.

【点评】此题主要考查了由实际问题抽象出二元一次方程组，关键是弄清题意，找出合适的等量关系，列出方程组．

8. 【分析】由 $k=1>0$, $b=-1<0$, 可知函数 $y=x-1$ 的图象经过第一、三、四象限.

【解答】解: $\because y=x-1$

$$\therefore k>0, b<0$$

$\therefore y=x-1$ 的图象经过第一、三、四象限, 不经过第二象限

故选: B.

【点评】一次函数 $y=kx+b$ 的图象有四种情况:

①当 $k>0, b>0$, 函数 $y=kx+b$ 的图象经过第一、二、三象限, y 的值随 x 的值增大而增大;

②当 $k>0, b<0$, 函数 $y=kx+b$ 的图象经过第一、三、四象限, y 的值随 x 的值增大而增大;

③当 $k<0, b>0$ 时, 函数 $y=kx+b$ 的图象经过第一、二、四象限, y 的值随 x 的值增大而减小;

④当 $k<0, b<0$ 时, 函数 $y=kx+b$ 的图象经过第二、三、四象限, y 的值随 x 的值增大而减小;

9. 【分析】令抛物线解析式中 $x=0$, 求出对应的 y 的值, 即为抛物线与 y 轴交点的纵坐标, 确定出抛物线与 y 轴的交点坐标, 令抛物线解析式中 $y=0$, 得到关于 x 的一元二次方程, 求出方程的解有两个, 可得出抛物线与 x 轴有两个交点, 综上, 得到抛物线与坐标轴的交点个数.

【解答】解: 抛物线解析式 $y=-3x^2-x+4$,

令 $x=0$, 解得: $y=4$,

$\therefore$ 抛物线与 y 轴的交点为 $(0, 4)$,

令 $y=0$, 得到 $-3x^2-x+4=0$, 即 $3x^2+x-4=0$,

分解因式得: $(3x+4)(x-1)=0$,

解得: $x_1=-\frac{4}{3}$, $x_2=1$,

$\therefore$ 抛物线与 x 轴的交点分别为 $(-\frac{4}{3}, 0)$, $(1, 0)$,

综上, 抛物线与坐标轴的交点个数为 3.

故选: A.

【点评】此题考查了抛物线与 x 轴的交点, 以及一元二次方程的解法, 其中令抛物线解析式中 $x=0$, 求出的 y 值即为抛物线与 y 轴交点的纵坐标; 令 $y=0$, 求出对应的 x 的值,

即为抛物线与 x 轴交点的横坐标.

10. 【分析】由于 $\triangle ABC$ 三边的长度都扩大为原来的 3 倍所得的三角形与原三角形相似, 得到锐角 A 的大小没改变, 根据正弦的定义得到锐角 A 的正弦函数值也不变.

【解答】解: 因为 $\triangle ABC$ 三边的长度都扩大为原来的 3 倍所得的三角形与原三角形相似, 所以锐角 A 的大小没改变, 所以锐角 A 的正弦函数值也不变.

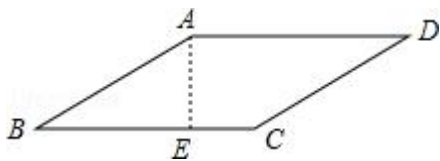
故选: A .

【点评】本题考查了正弦的定义: 在直角三角形中, 一个锐角的正弦等于它的对边与斜边的比值. 也考查了相似三角形的判定与性质.

11. 【分析】根据已知可求得菱形的边长, 再根据三角函数可求得其一内角从而得到另一个内角即可得到该菱形两邻角度数比.

【解答】解: 如图所示, 根据已知可得到菱形的边长为 2cm , 从而可得到高所对的角为 30° , 相邻的角为 150° , 则该菱形两邻角度数比为 $5:1$.

故选: C .



【点评】此题主要考查的知识点:

(1) 直角三角形中, 30° 锐角所对的直角边等于斜边的一半的逆定理;

(2) 菱形的两个邻角互补.

12. 【分析】根据题目提供的信息, 设 $S = 1 + 5 + 5^2 + 5^3 + \dots + 5^{2012}$, 用 $5S - S$ 整理即可得解.

【解答】解: 设 $S = 1 + 5 + 5^2 + 5^3 + \dots + 5^{2012}$, 则 $5S = 5 + 5^2 + 5^3 + 5^4 + \dots + 5^{2013}$,

因此, $5S - S = 5^{2013} - 1$,

$$S = \frac{5^{2013} - 1}{4}.$$

故选: C .

【点评】本题考查了同底数幂的乘法, 读懂题目提供的信息, 是解题的关键, 注意整体思想的利用.

二. 填空题: 本大题共 6 个小题, 每小题填对最后结果得 4 分, 满分 24 分. 14, 17, 18 题错填不得分, 只填一个正确答案得 2 分.

13. 【分析】根据加权平均数的计算公式进行计算即可.

【解答】解: 他们的平均年龄是: $(13 \times 1 + 14 \times 5 + 15 \times 5 + 16 \times 1) \div 12 = 14.5$ (岁);

故答案为：14.5.

【点评】 本题考查的是加权平均数．熟记平均数的概念，读懂统计图，从统计图中得到必要的信息是解决问题的关键．

14. 【分析】 根据反比例函数的定义，反比例函数的一般式是 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$)，即可判定各函数的类型是否符合题意．

【解答】 解：① $y = 2x - 1$ 是一次函数，不是反比例函数；

② $y = -\frac{5}{x}$ 是反比例函数；

③ $y = x^2 + 8x - 2$ 是二次函数，不是反比例函数；

④ $y = \frac{3}{x^2}$ 不是反比例函数；

⑤ $y = \frac{1}{2x}$ 是反比例函数；

⑥ $y = \frac{a}{x}$ 中， $a \neq 0$ 时，是反比例函数，没有此条件则不是反比例函数；

故答案为：②⑤．

【点评】 此题主要考查了反比例函数的定义，关键是掌握反比例函数的定义：形如 $y = \frac{k}{x}$ (k 为常数， $k \neq 0$) 的函数称为反比例函数．

15. 【分析】 根据同底数幂相乘，底数不变，指数相加即可求．注意答案不唯一．

【解答】 解： $a^4 \cdot a^2 = a^6$ ．

故答案是 $a^4 \cdot a^2 = a^6$ (答案不唯一)．

【点评】 本题考查了同底数幂的乘方，解题的关键是注意掌握同底数幂的运算法则．

16. 【分析】 先根据等腰三角形的性质及三角形内角和定理可求出 $\angle B$ 的度数，再根据三角形外角的性质可求出 $\angle ADC$ 的度数，再由三角形内角和定理解答即可．

【解答】 解： $\because AB = AD$ ， $\angle BAD = 20^\circ$ ，

$$\therefore \angle B = \frac{180^\circ - \angle BAD}{2} = \frac{180^\circ - 20^\circ}{2} = 80^\circ，$$

$\because \angle ADC$ 是 $\triangle ABD$ 的外角，

$$\therefore \angle ADC = \angle B + \angle BAD = 80^\circ + 20^\circ = 100^\circ，$$

$\because AD = DC$ ，

$$\therefore \angle C = \frac{180^\circ - \angle ADC}{2} = \frac{180^\circ - 100^\circ}{2} = 40^\circ．$$

【点评】 本题涉及到三角形的内角和定理、三角形外角的性质及等腰三角形的性质，属

较简单题目.

17. 【分析】观察原方程, 可先移项, 然后用因式分解法求解.

【解答】解: 原方程可化为 $x(x-2)-x=0$,

$$x(x-2-1)=0,$$

$$x=0 \text{ 或 } x-3=0,$$

解得: $x_1=0$, $x_2=3$.

【点评】只有当方程的一边能够分解成两个一次因式, 而另一边是 0 的时候, 才能应用因式分解法解一元二次方程. 分解因式时, 要根据情况灵活运用学过的因式分解的几种方法.

18. 【分析】要找相似三角形, 就要用到相似三角形的判定方法: 由高线可得一对直角相等, 再找一对相等角就可以了.

【解答】解: (1) 在 $\triangle BDE$ 和 $\triangle CDF$ 中

$$\angle BDE = \angle CDF \quad \angle BED = \angle CFD = 90^\circ$$

$$\therefore \triangle BDE \sim \triangle CDF$$

(2) 在 $\triangle ABF$ 和 $\triangle ACE$ 中

$$\because \angle A = \angle A, \quad \angle AFB = \angle AEC = 90^\circ$$

$$\therefore \triangle ABF \sim \triangle ACE$$

【点评】熟练掌握相似三角形判定方法.

三. 解答题: 本大题共 7 个小题, 满分 60 分.

19. 【分析】分别运算零指数幂、负整数指数幂, 二次根式的化简, 然后合并即可得出答案.

$$\begin{aligned} \text{【解答】解: 原式} &= 2+1 \times 1 - 2\sqrt{2} + \frac{1}{4} \\ &= \frac{13}{4} - 2\sqrt{2}. \end{aligned}$$

【点评】此题考查了实数的运算, 解答本题要求我们熟练零指数幂的运算、负整数指数幂的运算及根式的化简, 难度一般.

20. 【分析】赛制为单循环形式(每两队之间都赛一场), x 个球队比赛总场数 $= \frac{x(x-1)}{2}$. 即可列方程求解.

【解答】解: 设应邀请 x 支球队参赛, 则每队共打 $(x-1)$ 场比赛, 比赛总场数用代数

式表示为 $\frac{1}{2}x(x-1)$.

根据题意, 可列出方程 $\frac{1}{2}x(x-1) = 28$.

整理, 得 $x^2 - x - 56 = 0$,

解这个方程, 得 $x_1 = 8, x_2 = -7$.

合乎实际意义的解为 $x = 8$.

答: 应邀请 8 支球队参赛.

故答案为: $(x-1); \frac{1}{2}x(x-1); \frac{1}{2}x(x-1) = 28; x^2 - x - 56 = 0; x_1 = 8, x_2 = -7; x = 8; 8$.

【点评】 此题主要考查了一元二次方程的应用, 解决本题的关键是读懂题意, 得到总场数的等量关系.

21. **【分析】** 由 PA, PB 分别为圆 O 的切线, 根据切线长定理得到 $PA = PB$, 再利用等边对等角得到一对角相等, 由顶角 $\angle P$ 的度数, 求出底角 $\angle PAB$ 的度数, 又 AC 为圆 O 的直径, 根据切线的性质得到 PA 与 AC 垂直, 可得出 $\angle PAC$ 为直角, 用 $\angle PAC - \angle PAB$ 即可求出 $\angle BAC$ 的度数.

【解答】 解: $\because PA, PB$ 分别切 $\odot O$ 于 A, B 点, AC 是 $\odot O$ 的直径,

$\therefore \angle PAC = 90^\circ, PA = PB$,

又 $\because \angle P = 50^\circ$,

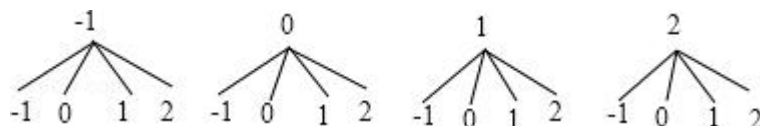
$\therefore \angle PAB = \angle PBA = \frac{180^\circ - 50^\circ}{2} = 65^\circ$,

$\therefore \angle BAC = \angle PAC - \angle PAB = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$.

【点评】 此题考查了切线的性质, 切线长定理, 以及等腰三角形的性质, 熟练掌握性质及定理是解本题的关键.

22. **【分析】** (1) 先画树状图得到所有可能出现的结果共有 16 种, 两个数字都是正数的结果有 4 种, 然后根据概率的定义即可得到两次都是正数的概率 $P(A)$;
- (2) 先画树状图得到所有可能出现的结果共有 16 种, 两个数字和为 0 的结果有 3 种, 然后根据概率的定义即可得到两次的数字和等于 0 的概率 $P(B)$.

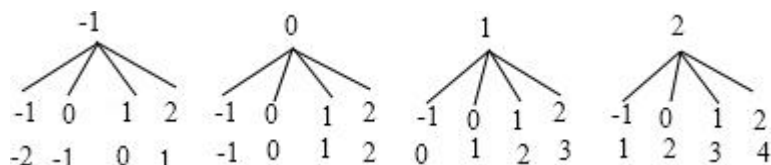
【解答】 解: (1) 画树状图,



所有可能出现的结果共有 16 种，每种结果出现的可能性都相同，两个数字都是正数的结

果有 4 种，所以 $P(A) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$;

(2) 如图，



所有可能出现的结果共有 16 种，每种结果出现的可能性都相同，两个数字和为 0 的结果

有 3 种，所以 $P(B) = \frac{3}{16}$.

【点评】 本题考查了列表法与树状图法：先通过列表法或树状图法展示所有等可能的结果数 n ，再找出某事件所占的结果数 m ，然后根据概率的概念求出这个事件的概率 $P = \frac{m}{n}$.

23. **【分析】** 连接 AF 并延长交 BC 于点 G ，则 $\triangle ADF \cong \triangle GCF$ ，可以证得 EF 是 $\triangle ABG$ 的中位线，利用三角形的中位线定理即可证得.

【解答】 解：结论为： $EF \parallel AD \parallel BC$ ， $EF = \frac{1}{2}(AD + BC)$. 理由如下：

连接 AF 并延长交 BC 于点 G .

$\because AD \parallel BC$,

$\therefore \angle DAF = \angle G$,

在 $\triangle ADF$ 和 $\triangle GCF$ 中，

$$\begin{cases} \angle DAF = \angle G \\ \angle DFA = \angle CFG, \\ DF = FC \end{cases}$$

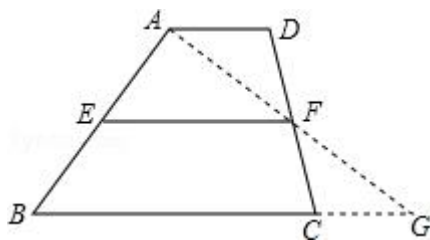
$\therefore \triangle ADF \cong \triangle GCF$ (AAS),

$\therefore AF = FG$, $AD = CG$.

又 $\because AE = EB$,

$\therefore EF \parallel BG$, $EF = \frac{1}{2}BG$,

即 $EF \parallel AD \parallel BC$, $EF = \frac{1}{2}(AD + BC)$.



【点评】本题猜想并且证明了梯形的中位线定理，通过辅助线转化成三角形的中位线的问题．

24. 【分析】（1）已知抛物线上不同的三点坐标，利用待定系数法可求出该抛物线的解析．

（2）根据 O 、 B 点的坐标发现：抛物线上， O 、 B 两点正好关于抛物线的对称轴对称，那么只需连接 A 、 B ，直线 AB 和抛物线对称轴的交点即为符合要求的 M 点，而 $AM+OM$ 的最小值正好是 AB 的长．

【解答】解：（1）把 $A(-2, -4)$ ， $O(0, 0)$ ， $B(2, 0)$ 三点的坐标代入 $y = ax^2 + bx + c$ 中，得

$$\begin{cases} 4a - 2b + c = -4 \\ 4a + 2b + c = 0 \\ c = 0 \end{cases}$$

解这个方程组，得 $a = -\frac{1}{2}$ ， $b = 1$ ， $c = 0$

所以解析式为 $y = -\frac{1}{2}x^2 + x$ ．

（2）由 $y = -\frac{1}{2}x^2 + x = -\frac{1}{2}(x-1)^2 + \frac{1}{2}$ ，可得

抛物线的对称轴为直线 $x = 1$ ，并且对称轴垂直平分线段 OB

$$\therefore OM = BM$$

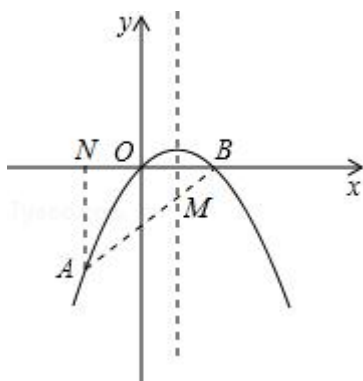
$$\therefore OM + AM = BM + AM$$

连接 AB 交直线 $x = 1$ 于 M 点，则此时 $OM + AM$ 最小

过点 A 作 $AN \perp x$ 轴于点 N ，

$$\text{在 Rt}\triangle ABN \text{ 中， } AB = \sqrt{AN^2 + BN^2} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}.$$

因此 $OM + AM$ 最小值为 $4\sqrt{2}$ ．



【点评】此题在二次函数的综合类型题中难度适中，难点在于点 M 位置的确定，正确理解二次函数的轴对称性以及两点之间线段最短是解题的关键．

25. 【分析】（1）直接根据 HL 定理得出 $Rt\triangle AFD \cong Rt\triangle CEB$ ；

（2）由 ASA 定理得出 $\triangle ABH \cong \triangle BCE \cong \triangle CDG \cong \triangle DAF$ ，再根据 $S_{\text{正方形 } ABCD} = 4S_{\triangle ABH} + S_{\text{正方形 } HEGF}$ 即可得出结论；

（3）由 $\triangle AFD \cong \triangle CEB$ 可得出 $h_1 = h_3$ ，再根据（2）中 $\triangle ABH \cong \triangle BCE \cong \triangle CDG \cong \triangle DAF$ ，可知 $S_{\text{正方形 } ABCD} = 4S_{\triangle ABH} + S_{\text{正方形 } HEGF}$ ，进而得出结论．

【解答】（1）证明：在 $Rt\triangle AFD$ 和 $Rt\triangle CEB$ 中，

$$\because AD = BC, AF = CE,$$

$$\therefore Rt\triangle AFD \cong Rt\triangle CEB;$$

（2）解： $\because \angle ABH + \angle CBE = 90^\circ$ ， $\angle ABH + \angle BAH = 90^\circ$ ，

$$\therefore \angle CBE = \angle BAH$$

$$\text{又} \because AB = BC, \angle AHB = \angle CEB = 90^\circ$$

$$\therefore \triangle ABH \cong \triangle BCE,$$

同理可得， $\triangle ABH \cong \triangle BCE \cong \triangle CDG \cong \triangle DAF$ ，

$$\therefore AH = DF = BE,$$

$$\because l_1, l_2, l_3, l_4 \text{ 是一组平行线},$$

$$\therefore AH = HF, BE = EH,$$

$$\therefore EH = HF,$$

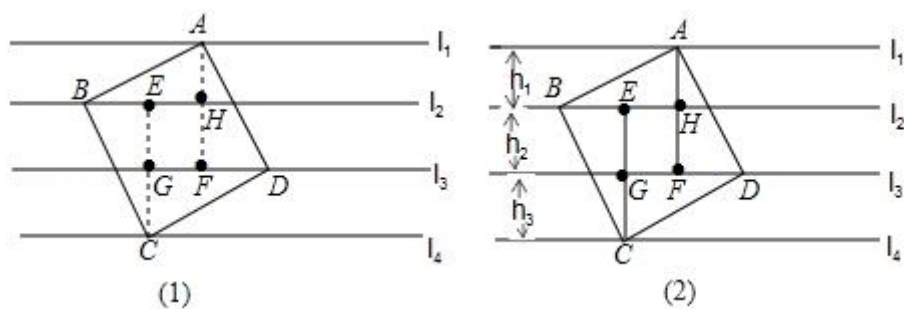
$$\because l_2 \parallel l_3, AF \perp l_3 \text{ 于点 } F, CE \perp l_2 \text{ 于点 } E,$$

$$\therefore \text{四边形 } HEGF \text{ 是正方形},$$

$$\therefore S_{\text{正方形 } ABCD} = 4S_{\triangle ABH} + S_{\text{正方形 } HEGF}$$

$$= 4 \times \frac{1}{2} \times 2 \times 1 + 1 \times 1$$

$$= 5;$$



(3) 解：由 (1) 知， $\triangle AFD \cong \triangle CEB$ ，故 $h_1 = h_3$ ，

由 (2) 知， $\triangle ABH \cong \triangle BCE \cong \triangle CDG \cong \triangle DAF$ ，

$$\therefore S_{\text{正方形} ABCD} = 4S_{\triangle ABH} + S_{\text{正方形} HEGF}$$

$$= 4 \times \frac{1}{2} (h_1 + h_2) \cdot h_1 + h_2^2$$

$$= 2h_1^2 + 2h_1h_2 + h_2^2.$$

【点评】 本题考查的是全等三角形的判定与性质，正方形的性质及平行线之间的距离，熟知判定全等三角形的 *SSS*、*SAS*、*ASA* 及 *HL* 定理是解答此题的关键。