

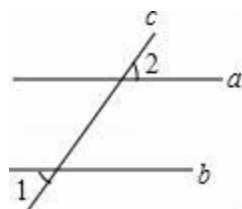
2016 年新疆、生产建设兵团中考数学试卷

一、选择题：本大题共 9 小题，每小题 5 分，共 45 分

1. -3 的相反数是 ()

- A. 3 B. -3 C. $\frac{1}{3}$ D. $-\frac{1}{3}$

2. 如图，直线 $a \parallel b$ ，直线 c 与直线 a, b 相交，若 $\angle 1 = 56^\circ$ ，则 $\angle 2$ 等于 ()

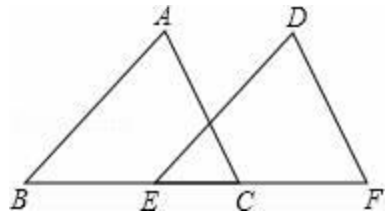


- A. 24° B. 34° C. 56° D. 124°

3. 不等式组 $\begin{cases} x+1 \geq 2 \\ \frac{x}{2} \leq 1 \end{cases}$ 的解集是 ()

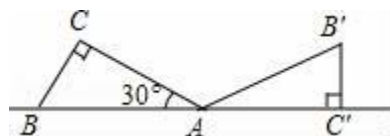
- A. $x \leq 1$ B. $x \geq 2$ C. $1 \leq x \leq 2$ D. $1 < x < 2$

4. 如图，在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DEF$ 中， $\angle B = \angle DEF$ ， $AB = DE$ ，添加下列一个条件后，仍然不能证明 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ ，这个条件是 ()



- A. $\angle A = \angle D$ B. $BC = EF$ C. $\angle ACB = \angle F$ D. $AC = DF$

5. 如图所示，将一个含 30° 角的直角三角板 ABC 绕点 A 旋转，使得点 B, A, C' 在同一条直线上，则三角板 ABC 旋转的角度是 ()



- A. 60° B. 90° C. 120° D. 150°

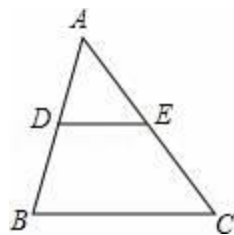
6. 某小组同学在一周内参加家务劳动时间与人数情况如表所示：

劳动时间 (小时)	2	3	4
人数	3	2	1

下列关于“劳动时间”这组数据叙述正确的是 ()

- A. 中位数是 2 B. 众数是 2 C. 平均数是 3 D. 方差是 0

7. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，D、E分别是AB、AC的中点，下列说法中不正确的是（ ）



- A. $DE = \frac{1}{2}BC$ B. $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$
 C. $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ D. $S_{\triangle ADE} : S_{\triangle ABC} = 1 : 2$

8. 一元二次方程 $x^2 - 6x - 5 = 0$ 配方后可变形为（ ）

- A. $(x-3)^2 = 14$ B. $(x-3)^2 = 4$ C. $(x+3)^2 = 14$ D. $(x+3)^2 = 4$

9. 已知A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)是反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 图象上的两个点，当 $x_1 < x_2$

< 0 时， $y_1 > y_2$ ，那么一次函数 $y = kx - k$ 的图象不经过（ ）

- A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限

二、填空题：本大题共6小题，每小题5分，共30分

10. 分解因式： $x^3 - 4x =$ _____.

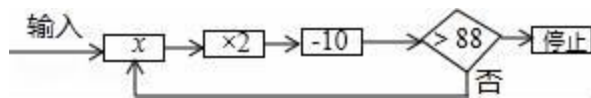
11. 计算： $\frac{5c^2}{6ab} \cdot \frac{3b}{a^2c} =$ _____.

12. 小球在如图所示的地板上自由滚动，并随机停留在某块正方形的地砖上，则它停在白色地砖上的概率是_____.



13. 某加工厂九月份加工了10吨干果，十一月份加工了13吨干果. 设该厂加工干果重量的月平均增长率为 x ，根据题意可列方程为_____.

14. 对一个实数 x 按如图所示的程序进行操作，规定：程序运行从“输入一个实数 x ”到“结果是否大于88？”为一次操作. 如果操作只进行一次就停止，则 x 的取值范围是_____.



15. 如图，下面每个图形中的四个数都是按相同的规律填写的，根据此规律确定 x 的值为_____.

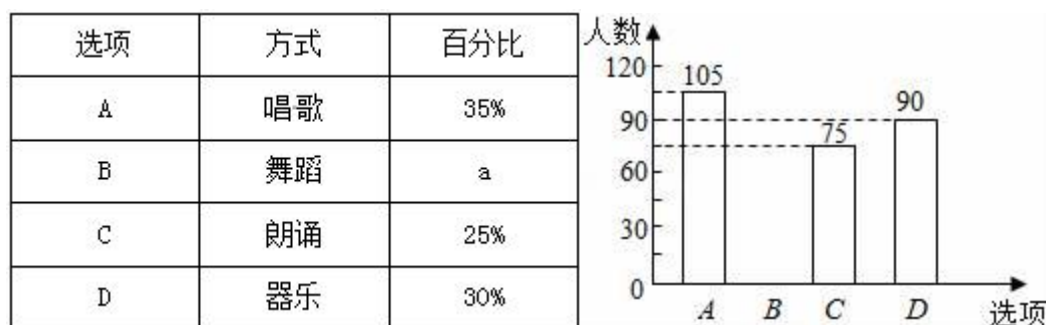
1	l	2	3	3	5	4	7	n	m
2	l	4	10	6	27	8	52	20	x

三、解答题

16. 计算: $(-2)^2 + 1 - \sqrt{3} - 2\sqrt{3}\sin 60^\circ$.

17. 某学校为绿化环境, 计划种植 600 棵树, 实际劳动中每小时植树的数量比原计划多 20%, 结果提前 2 小时完成任务, 求原计划每小时种植多少棵树?

18. 某校在民族团结宣传活动中, 采用了四种宣传形式: A 唱歌, B 舞蹈, C 朗诵, D 器乐. 全校的每名学生都选择了一种宣传形式参与了活动, 小明对同学们选用的宣传形式, 进行了随机抽样调查, 根据调查统计结果, 绘制了如图两种不完整的统计图表:

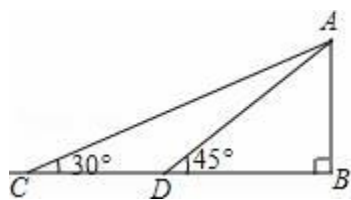


请结合统计图表, 回答下列问题:

- (1) 本次调查的学生共_____人, a =_____, 并将条形统计图补充完整;
- (2) 如果该校学生有 2000 人, 请你估计该校喜欢“唱歌”这种宣传形式的学生约有多少人?
- (3) 学校采用调查方式让每班在 A、B、C、D 四种宣传形式中, 随机抽取两种进行展示, 请用树状图或列表法, 求某班抽到的两种形式恰好是“唱歌”和“舞蹈”的概率.

19. 如图, 某校数学兴趣小组为测得校园里旗杆 AB 的高度, 在操场的平地上选择一点 C, 测得旗杆顶端 A 的仰角为 30° , 再向旗杆的方向前进 16 米, 到达点 D 处 (C、D、B 三点

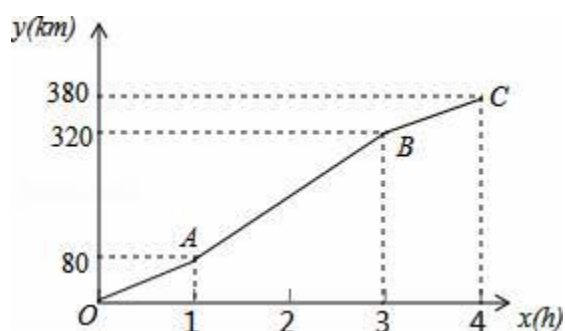
在同一直线上)，又测得旗杆顶端 A 的仰角为 45° ，请计算旗杆 AB 的高度（结果保留根号）



四、解答题

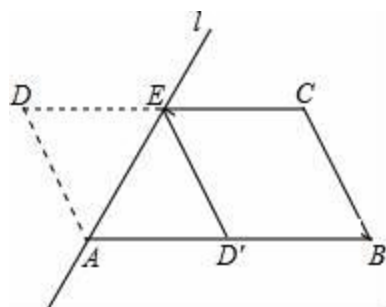
20. 暑假期间，小刚一家乘车去离家 380 公里的某景区旅游，他们离家的距离 y (km) 与汽车行驶时间 x (h) 之间的函数图象如图所示.

- (1) 从小刚家到该景区乘车一共用了多少时间？
- (2) 求线段 AB 对应的函数解析式；
- (3) 小刚一家出发 2.5 小时时离目的地多远？



21. 如图， $\square ABCD$ 中， $AB=2$ ， $AD=1$ ， $\angle ADC=60^\circ$ ，将 $\square ABCD$ 沿过点 A 的直线 l 折叠，使点 D 落到 AB 边上的点 D' 处，折痕交 CD 边于点 E.

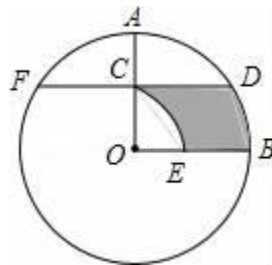
- (1) 求证：四边形 $BCED'$ 是菱形；
- (2) 若点 P 是直线 l 上的一个动点，请计算 $PD' + PB$ 的最小值.



22. 如图，在 $\odot O$ 中，半径 $OA \perp OB$ ，过点 OA 的中点 C 作 $FD \parallel OB$ 交 $\odot O$ 于 D 、 F 两点，且 $CD = \sqrt{3}$ ，以 O 为圆心， OC 为半径作 $\widehat{CE}$ ，交 OB 于 E 点.

(1) 求 $\odot O$ 的半径 OA 的长；

(2) 计算阴影部分的面积.

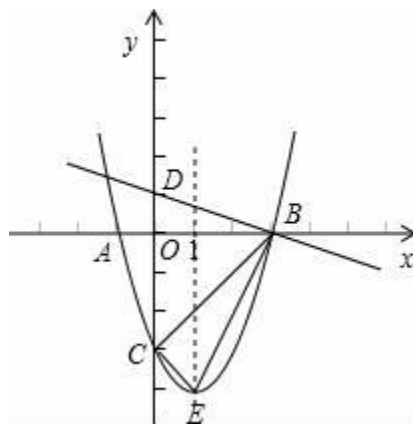


23. 如图，抛物线 $y = ax^2 + bx - 3$ ($a \neq 0$) 的顶点为 E ，该抛物线与 x 轴交于 A 、 B 两点，与 y 轴交于点 C ，且 $BO = OC = 3AO$ ，直线 $y = -\frac{1}{3}x + 1$ 与 y 轴交于点 D .

(1) 求抛物线的解析式；

(2) 证明： $\triangle DBO \sim \triangle EBC$ ；

(3) 在抛物线的对称轴上是否存在点 P ，使 $\triangle PBC$ 是等腰三角形？若存在，请直接写出符合条件的 P 点坐标，若不存在，请说明理由.



2016 年新疆、生产建设兵团中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：本大题共 9 小题，每小题 5 分，共 45 分

1. -3 的相反数是 ()

A. 3 B. -3 C. $\frac{1}{3}$ D. $-\frac{1}{3}$

【考点】相反数.

【专题】常规题型.

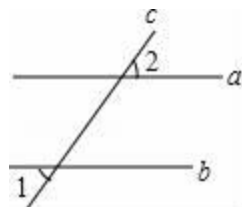
【分析】根据相反数的概念解答即可.

【解答】解： -3 的相反数是 3，

故选：A.

【点评】本题考查了相反数的意义，一个数的相反数就是在这个数前面添上“ $-$ ”号；一个正数的相反数是负数，一个负数的相反数是正数，0 的相反数是 0.

2. 如图，直线 $a \parallel b$ ，直线 c 与直线 a ， b 相交，若 $\angle 1 = 56^\circ$ ，则 $\angle 2$ 等于 ()

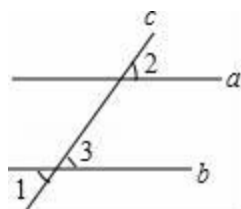


A. 24° B. 34° C. 56° D. 124°

【考点】平行线的性质.

【分析】根据对顶角相等求出 $\angle 3$ ，根据平行线的性质得出 $\angle 2 = \angle 3$ ，即可得出答案.

【解答】解：



$$\because \angle 1 = 56^\circ,$$

$$\therefore \angle 3 = \angle 1 = 56^\circ,$$

$$\because \text{直线 } a \parallel b,$$

$$\therefore \angle 2 = \angle 3 = 56^\circ,$$

故选 C.

【点评】 本题考查了平行线的性质的应用, 能根据平行线的性质得出 $\angle 2 = \angle 3$ 是解此题的关键, 注意: 两直线平行, 同位角相等.

3. 不等式组 $\begin{cases} x+1 \geq 2 \\ \frac{x}{2} \leq 1 \end{cases}$ 的解集是 ()

A. $x \leq 1$ B. $x \geq 2$ C. $1 \leq x \leq 2$ D. $1 < x < 2$

【考点】 解一元一次不等式组.

【专题】 计算题.

【分析】 分别解两个不等式得到 $x \geq 1$ 和 $x \leq 2$, 然后利用大小小大中间找确定不等式组的解集.

【解答】 解: $\begin{cases} x+1 \geq 2 \text{ ①} \\ \frac{x}{2} \leq 1 \text{ ②} \end{cases}$,

解①得 $x \geq 1$,

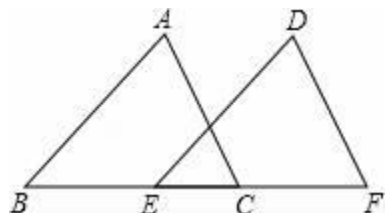
解②得 $x \leq 2$,

所以不等式组的解集为 $1 \leq x \leq 2$.

故选 C.

【点评】 本题考查了解一元一次不等式组: 解一元一次不等式组时, 一般先求出其中各不等式的解集, 再求出这些解集的公共部分, 利用数轴可以直观地表示不等式组的解集. 解集的规律: 同大取大; 同小取小; 大小小大中间找; 大大小小找不到.

4. 如图, 在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DEF$ 中, $\angle B = \angle DEF$, $AB = DE$, 添加下列一个条件后, 仍然不能证明 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$, 这个条件是 ()



A. $\angle A = \angle D$ B. $BC = EF$ C. $\angle ACB = \angle F$ D. $AC = DF$

【考点】 全等三角形的判定.

【分析】 根据全等三角形的判定, 利用 ASA、SAS、AAS 即可得答案.

【解答】解：∵ $\angle B = \angle DEF$ ， $AB = DE$ ，

∴ 添加 $\angle A = \angle D$ ，利用 ASA 可得 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ ；

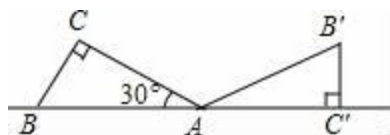
∴ 添加 $BC = EF$ ，利用 SAS 可得 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ ；

∴ 添加 $\angle ACB = \angle F$ ，利用 AAS 可得 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ ；

故选 D.

【点评】本题考查了全等三角形的判定，掌握全等三角形的判定方法：SSS、ASA、SAS、AAS 和 HL 是解题的关键.

5. 如图所示，将一个含 30° 角的直角三角板 ABC 绕点 A 旋转，使得点 B，A， C' 在同一条直线上，则三角板 ABC 旋转的角度是（ ）



A. 60° B. 90° C. 120° D. 150°

【考点】旋转的性质.

【分析】根据旋转角的定义，两对应边的夹角就是旋转角，即可求解.

【解答】解：旋转角是 $\angle CAC' = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$.

故选：D.

【点评】本题考查的是旋转的性质，掌握对应点与旋转中心所连线段的夹角等于旋转角是解题的关键.

6. 某小组同学在一周内参加家务劳动时间与人数情况如表所示：

劳动时间（小时）	2	3	4
人数	3	2	1

下列关于“劳动时间”这组数据叙述正确的是（ ）

A. 中位数是 2 B. 众数是 2 C. 平均数是 3 D. 方差是 0

【考点】方差；加权平均数；中位数；众数.

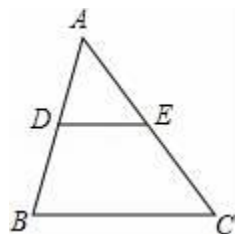
【分析】根据中位数，众数，平均数，方差的计算方法，判断即可.

【解答】解：由题意得，众数是 2，

故选 B.

【点评】此题是方差题，主要考查了众数，中位数，平均数，方差的计算方法，解本题的关键是熟练掌握他们的计算方法.

7. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，D、E分别是AB、AC的中点，下列说法中不正确的是（ ）



A. $DE = \frac{1}{2}BC$ B. $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$

C. $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ D. $S_{\triangle ADE} : S_{\triangle ABC} = 1 : 2$

【考点】相似三角形的判定与性质；三角形中位线定理.

【分析】根据中位线的性质定理得到 $DE \parallel BC$ ， $DE = \frac{1}{2}BC$ ，再根据平行线分线段成比例定理和相似三角形的性质即可判定.

【解答】解： $\because$ D、E 分别是 AB、AC 的中点，

$$\therefore DE \parallel BC, DE = \frac{1}{2}BC,$$

$$\therefore \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} = \frac{1}{2}, \triangle ADE \sim \triangle ABC,$$

$$\therefore S_{\triangle ADE} : S_{\triangle ABC} = \left(\frac{AD}{AB}\right)^2 = \frac{1}{4},$$

$\therefore$ A, B, C 正确, D 错误;

故选: D.

【点评】该题主要考查了平行线分线段成比例定理和相似三角形的性质即可判定; 解题的关键是正确找出对应线段, 准确列出比例式求解、计算、判断或证明.

8. 一元二次方程 $x^2 - 6x - 5 = 0$ 配方后可变形为 ()

A. $(x - 3)^2 = 14$ B. $(x - 3)^2 = 4$ C. $(x + 3)^2 = 14$ D. $(x + 3)^2 = 4$

【考点】解一元二次方程-配方法.

【分析】先把方程的常数项移到右边, 然后方程两边都加上 3^2 , 这样方程左边就为完全平方式.

【解答】解: $x^2 - 6x - 5 = 0$,

$$x^2 - 6x = 5,$$

$$x^2 - 6x + 9 = 5 + 9,$$

$$(x - 3)^2 = 14,$$

故选：A.

【点评】 本题考查了利用配方法解一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$)：先把二次系数变为 1，即方程两边除以 a ，然后把常数项移到方程右边，再把方程两边加上一半项系数的一半.

9. 已知 $A(x_1, y_1)$ ， $B(x_2, y_2)$ 是反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 图象上的两个点，当 $x_1 < x_2 < 0$ 时， $y_1 > y_2$ ，那么一次函数 $y = kx - k$ 的图象不经过 ()

A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限

【考点】 反比例函数图象上点的坐标特征；一次函数图象与系数的关系.

【分析】 首先根据 $x_1 < x_2 < 0$ 时， $y_1 > y_2$ ，确定反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 中 k 的符号，然后再确定一次函数 $y = kx - k$ 的图象所在象限.

【解答】 解：∵ 当 $x_1 < x_2 < 0$ 时， $y_1 > y_2$ ，

$$\therefore k > 0,$$

$$\therefore -k < 0,$$

∴ 一次函数 $y = kx - k$ 的图象经过第一、三、四象限，

∴ 不经过第二象限，

故选：B.

【点评】 此题主要考查了反比例函数图象上点的坐标特征以及一次函数图象与系数的关系，解决此题的关键是确定 k 的符号.

二、填空题： 本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分

10. 分解因式： $x^3 - 4x = \underline{x(x+2)(x-2)}$.

【考点】 提公因式法与公式法的综合运用.

【专题】 因式分解.

【分析】 应先提取公因式 x ，再对余下的多项式利用平方差公式继续分解.

【解答】 解： $x^3 - 4x$,

$$= x(x^2 - 4),$$

$$=x(x+2)(x-2).$$

故答案为: $x(x+2)(x-2)$.

【点评】 本题考查了提公因式法, 公式法分解因式, 提取公因式后利用平方差公式进行二次因式分解, 分解因式一定要彻底, 直到不能再分解为止.

11. 计算: $\frac{5c^2}{6ab} \cdot \frac{3b}{a^2c} = \frac{5c}{2a^3}$.

【考点】 分式的乘除法.

【分析】 先约分, 再根据分式的乘除法运算的计算法则计算即可求解.

【解答】 解: $\frac{5c^2}{6ab} \cdot \frac{3b}{a^2c} = \frac{5c}{2a} \cdot \frac{1}{a^2} = \frac{5c}{2a^3}$.

故答案为: $\frac{5c}{2a^3}$.

【点评】 考查了分式的乘除法, 规律方法总结:

①分式乘除法的运算, 归根到底是乘法的运算, 当分子和分母是多项式时, 一般应先进行因式分解, 再约分. ②整式和分式进行运算时, 可以把整式看成分母为 1 的分式. ③做分式乘除混合运算时, 要注意运算顺序, 乘除法是同级运算, 要严格按照由左到右的顺序进行运算, 切不可打乱这个运算顺序.

12. 小球在如图所示的地板上自由滚动, 并随机停留在某块正方形的地砖上, 则它停在白色地砖上的概率是 $\frac{3}{5}$.



【考点】 几何概率.

【分析】 先求出瓷砖的总数, 再求出白色瓷砖的个数, 利用概率公式即可得出结论.

【解答】 解: $\because$ 由图可知, 共有 5 块瓷砖, 白色的有 3 块,

$\therefore$ 它停在白色地砖上的概率 $= \frac{3}{5}$.

故答案为: $\frac{3}{5}$.

【点评】 本题考查的是几何概率, 熟记概率公式是解答此题的关键.

13. 某加工厂九月份加工了 10 吨干果, 十一月份加工了 13 吨干果. 设该厂加工干果重量的月平均增长率为 x , 根据题意可列方程为 $10(1+x)^2=13$.

【考点】由实际问题抽象出一元二次方程.

【专题】增长率问题.

【分析】十一月份加工量=九月份加工量 $\times (1+\text{月平均增长率})^2$, 把相关数值代入即可.

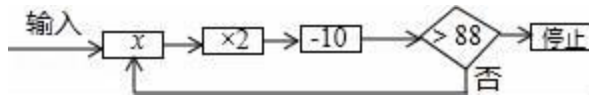
【解答】解: 设该厂加工干果重量的月平均增长率为 x ,

根据题意, 可列方程为: $10(1+x)^2=13$,

故答案为: $10(1+x)^2=13$.

【点评】本题主要考查了由实际问题抽象出一元二次方程, 关键是掌握求平均变化率的方法. 若设变化前的量为 a , 变化后的量为 b , 平均变化率为 x , 则经过两次变化后的数量关系为 $a(1 \pm x)^2=b$.

14. 对一个实数 x 按如图所示的程序进行操作, 规定: 程序运行从“输入一个实数 x ”到“结果是否大于 88?”为一次操作. 如果操作只进行一次就停止, 则 x 的取值范围是 $x > 49$.



【考点】一元一次不等式的应用.

【分析】表示出第一次的输出结果, 再由第三次输出结果可得不等式, 解不等式求出即可.

【解答】解: 第一次的结果为: $2x - 10$, 没有输出, 则

$$2x - 10 > 88,$$

解得: $x > 49$.

故 x 的取值范围是 $x > 49$.

故答案为: $x > 49$

【点评】本题考查了一元一次不等式的应用, 解答本题的关键是读懂题意, 根据结果是否可以输出, 得出不等式.

15. 如图, 下面每个图形中的四个数都是按相同的规律填写的, 根据此规律确定 x 的值为 370.

1	1	2	3	3	5	4	7	n	m
2	1	4	10	6	27	8	52	20	x

【考点】规律型：数字的变化类.

【分析】首先观察规律，求得 n 与 m 的值，再由右下角数字第 n 个的规律： $2n(2n-1) - n$ ，求得答案.

【解答】解：∵ 左下角数字为偶数，右上角数字为奇数，

$$\therefore 2n=20, m=2n-1,$$

$$\text{解得：} n=10, m=19,$$

$$\therefore \text{右下角数字：第一个：} 1=1 \times 2 - 1,$$

$$\text{第二个：} 10=3 \times 4 - 2,$$

$$\text{第三个：} 27=5 \times 6 - 3,$$

$$\therefore \text{第 } n \text{ 个：} 2n(2n-1) - n,$$

$$\therefore x=19 \times 20 - 10=370.$$

故答案为：370.

【点评】此题考查了数字规律性问题. 注意首先求得 n 与 m 的值是关键.

三、解答题

$$16. \text{ 计算：} (-2)^2 + 1 - \sqrt{3} - 2\sqrt{3} \sin 60^\circ.$$

【考点】实数的运算；零指数幂；特殊角的三角函数值.

【专题】计算题.

【分析】根据实数的运算顺序，首先计算乘方，然后从左向右依次计算，求出算式 $(-2)^2 + 1 - \sqrt{3} - 2\sqrt{3} \sin 60^\circ$ 的值是多少即可.

$$\begin{aligned} \text{【解答】解：} & (-2)^2 + 1 - \sqrt{3} - 2\sqrt{3} \sin 60^\circ \\ &= 4 + \sqrt{3} - 1 - 2 \times \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= \sqrt{3}. \end{aligned}$$

【点评】(1) 此题主要考查了实数的运算，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：在进行实数运算时，和有理数运算一样，要从高级到低级，即先算乘方、开方，再算乘除，最后算加减，有括号的要先算括号里面的，同级运算要按照从左到右的顺序进行. 另外，有理数的运算律在实数范围内仍然适用.

(2) 此题还考查了零指数幂的运算, 要熟练掌握, 解答此题的关键是要明确: ① $a^0=1$ ($a \neq 0$); ② $0^0 \neq 1$.

(3) 此题还考查了特殊角的三角函数值, 要牢记 30° 、 45° 、 60° 角的各种三角函数值.

17. 某学校为绿化环境, 计划种植 600 棵树, 实际劳动中每小时植树的数量比原计划多 20%, 结果提前 2 小时完成任务, 求原计划每小时种植多少棵树?

【考点】 分式方程的应用.

【分析】 设原计划每小时种植 x 棵树, 则实际劳动中每小时植树的数量是 $120\%x$ 棵, 根据“结果提前 2 小时完成任务”列出方程并求解.

【解答】 解: 设原计划每小时种植 x 棵树,

依题意得: $\frac{600}{x} = \frac{600}{120\%x} + 2$,

解得 $x=50$.

经检验 $x=50$ 是所列方程的根, 并符合题意.

答: 原计划每小时种植 50 棵树.

【点评】 本题考查了分式方程的应用. 分析题意, 找到合适的等量关系是解决问题的关键.

18. 某校在民族团结宣传活动中, 采用了四种宣传形式: A 唱歌, B 舞蹈, C 朗诵, D 器乐. 全校的每名学生都选择了一种宣传形式参与了活动, 小明对同学们选用的宣传形式, 进行了随机抽样调查, 根据调查统计结果, 绘制了如图两种不完整的统计图表:

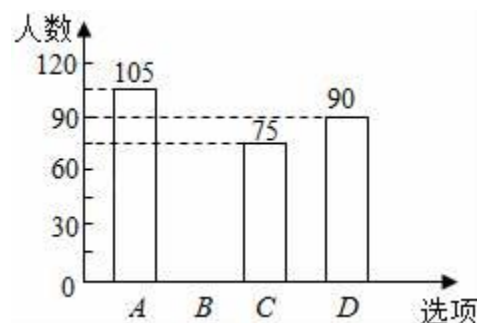
选项	方式	百分比
A	唱歌	35%
B	舞蹈	a
C	朗诵	25%
D	器乐	30%

请结合统计图表, 回答下列问题:

(1) 本次调查的学生共 300 人, $a = \underline{10\%}$, 并将条形统计图补充完整;

(2) 如果该校学生有 2000 人, 请你估计该校喜欢“唱歌”这种宣传形式的学生约有多少人?

(3) 学校采用调查方式让每班在 A、B、C、D 四种宣传形式中，随机抽取两种进行展示，请用树状图或列表法，求某班抽到的两种形式恰好是“唱歌”和“舞蹈”的概率.



【考点】列表法与树状图法；用样本估计总体；条形统计图.

【分析】 (1) 根据“唱歌”的人数及其百分比可得总人数，根据各项目的百分比之和为 1 可得 a 的值；

(2) 用样本中“唱歌”的百分比乘以总人数可得答案；

(3) 通过列表或画树状图列出所有可能结果，再找到使该事件发生的结果数，根据概率公式计算即可.

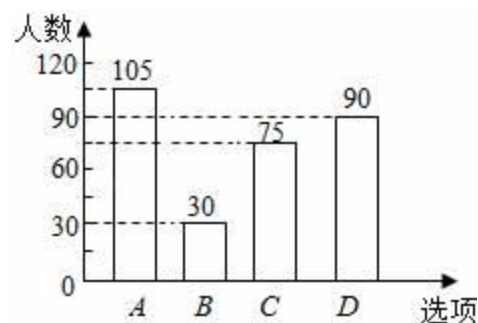
【解答】解： (1) $\because$ A 类人数 105，占 35%，

$\therefore$ 本次调查的学生共： $105 \div 35\% = 300$ (人)；

$a = 1 - 35\% - 25\% - 30\% = 10\%$ ；

故答案为： (1) 300， 10%.

B 的人数： $300 \times 10\% = 30$ (人)， 补全条形图如图：



(2) $2000 \times 35\% = 700$ (人)，

答： 估计该校喜欢“唱歌”这种宣传形式的学生约有 700 人；

(3) 列表如下：

	A	B	C	D
--	---	---	---	---

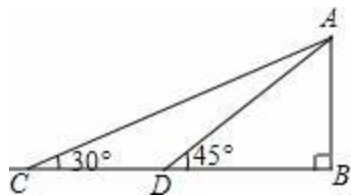
A		AB	AC	AD
B	AB		BC	BD
C	AC	BC		CD
D	AD	BD	CD	.

由表格可知，在 A、B、C、D 四种宣传形式中，随机抽取两种进行展示共有 12 种等可能结果，其中恰好是“唱歌”和“舞蹈”的有 2 种，

∴ 某班抽到的两种形式恰好是“唱歌”和“舞蹈”的概率为 $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$.

【点评】 本题考查了列表法或树状图法：通过列表法或树状图法展示所有等可能的结果求出 n，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m，然后根据概率公式求出事件 A 或 B 的概率. 也考查了样本估计总体和条形统计图.

19. 如图，某校数学兴趣小组为测得校园里旗杆 AB 的高度，在操场的平地上选择一点 C，测得旗杆顶端 A 的仰角为 30° ，再向旗杆的方向前进 16 米，到达点 D 处（C、D、B 三点在同一直线上），又测得旗杆顶端 A 的仰角为 45° ，请计算旗杆 AB 的高度（结果保留根号）



【考点】 解直角三角形的应用-仰角俯角问题.

【专题】 探究型.

【分析】 根据题意可以得到 BD 的长度，从而可以求得 AB 的高度.

【解答】 解：由题意可得，

CD=16 米，

$$\therefore AB = CB \cdot \tan 30^\circ, \quad AB = BD \cdot \tan 45^\circ,$$

$$\therefore CB \cdot \tan 30^\circ = BD \cdot \tan 45^\circ,$$

$$\therefore (CD + DB) \times \frac{\sqrt{3}}{3} = BD \times 1,$$

$$\text{解得 } BD = 8\sqrt{3} + 8,$$

$$\therefore AB = BD \cdot \tan 45^\circ = (8\sqrt{3} + 8) \text{ 米},$$

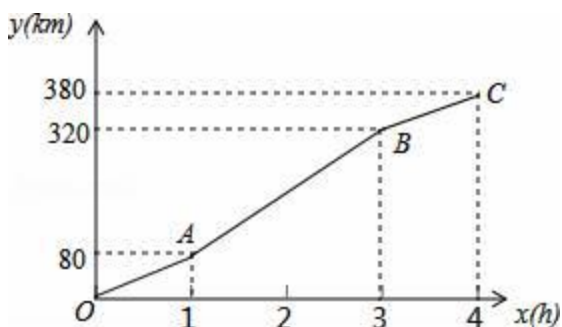
即旗杆 AB 的高度是 $(8\sqrt{3}+8)$ 米.

【点评】本题考查解直角三角形的应用－仰角俯角问题，解题的关键是明确题意，找出所求问题需要的条件.

四、解答题

20. 暑假期间，小刚一家乘车去离家 380 公里的某景区旅游，他们离家的距离 y (km) 与汽车行驶时间 x (h) 之间的函数图象如图所示.

- (1) 从小刚家到该景区乘车一共用了多少时间？
- (2) 求线段 AB 对应的函数解析式；
- (3) 小刚一家出发 2.5 小时离目的地多远？



【考点】一次函数的应用.

【分析】(1) 观察图形即可得出结论；

(2) 设 AB 段图象的函数表达式为 $y=kx+b$ ，将 A、B 两点的坐标代入，运用待定系数法即可求解；

(3) 先将 $x=2.5$ 代入 AB 段图象的函数表达式，求出对应的 y 值，进一步即可求解.

【解答】解：(1) 从小刚家到该景区乘车一共用了 4h 时间；

(2) 设 AB 段图象的函数表达式为 $y=kx+b$.

$\because A(1, 80)$ ， $B(3, 320)$ 在 AB 上，

$$\therefore \begin{cases} k+b=80 \\ 3k+b=320 \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} k=120 \\ b=-40 \end{cases}.$$

$$\therefore y=120x-40 \quad (1 \leq x \leq 3);$$

(3) 当 $x=2.5$ 时， $y=120 \times 2.5 - 40=260$,

$$380 - 260=120 \text{ (km)}.$$

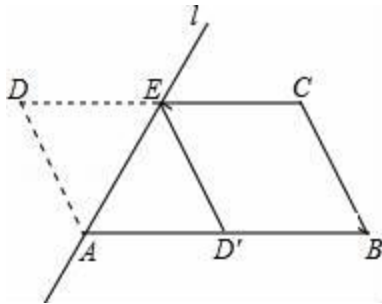
故小刚一家出发 2.5 小时时离目的地 120km 远.

【点评】 本题考查了一次函数的应用及一次函数解析式的确定, 解题的关键是通过仔细观察图象, 从中整理出解题时所需的相关信息, 本题较简单.

21. 如图, $\square ABCD$ 中, $AB=2$, $AD=1$, $\angle ADC=60^\circ$, 将 $\square ABCD$ 沿过点 A 的直线 l 折叠, 使点 D 落到 AB 边上的点 D' 处, 折痕交 CD 边于点 E.

(1) 求证: 四边形 BCED' 是菱形;

(2) 若点 P 是直线 l 上的一个动点, 请计算 $PD' + PB$ 的最小值.



【考点】 平行四边形的性质; 菱形的判定; 轴对称-最短路线问题; 翻折变换 (折叠问题).

【分析】 (1) 利用翻折变换的性质以及平行线的性质得出

$\angle DAE = \angle EAD' = \angle DEA = \angle D'EA$, 进而利用平行四边形的判定方法得出四边形 DAD'E 是平行四边形, 进而求出四边形 BCED' 是平行四边形, 根据折叠的性质得到 $AD = AD'$, 然后又菱形的判定定理即可得到结论;

(2) 由四边形 DAD'E 是平行四边形, 得到 $\square DAD'E$ 是菱形, 推出 D 与 D' 关于 AE 对称, 连接 BD 交 AE 于 P, 则 BD 的长即为 $PD' + PB$ 的最小值, 过 D 作 $DG \perp BA$ 于 G, 解直角三角形得到 $AG = \frac{1}{2}$, $DG = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 根据勾股定理即可得到结论.

【解答】 证明: (1) $\because$ 将 $\square ABCD$ 沿过点 A 的直线 l 折叠, 使点 D 落到 AB 边上的点 D' 处,
 $\therefore \angle DAE = \angle D'AE$, $\angle DEA = \angle D'EA$, $\angle D = \angle AD'E$,
 $\therefore DE \parallel AD'$,
 $\therefore \angle DEA = \angle EAD'$,
 $\therefore \angle DAE = \angle EAD' = \angle DEA = \angle D'EA$,
 $\therefore \angle DAD' = \angle DED'$,
 $\therefore$ 四边形 DAD'E 是平行四边形,
 $\therefore DE = AD'$,

$\therefore$ 四边形 ABCD 是平行四边形,

$\therefore AB=DC, AB \parallel DC,$

$\therefore CE=D'B, CE \parallel D'B,$

$\therefore$ 四边形 BCED' 是平行四边形;

$\therefore AD=AD',$

$\therefore \square DAD'E$ 是菱形,

(2) $\therefore$ 四边形 DAD'E 是菱形,

$\therefore D$ 与 D' 关于 AE 对称,

连接 BD 交 AE 于 P, 则 BD 的长即为 $PD' + PB$ 的最小值,

过 D 作 $DG \perp BA$ 于 G,

$\therefore CD \parallel AB,$

$\therefore \angle DAG = \angle CDA = 60^\circ,$

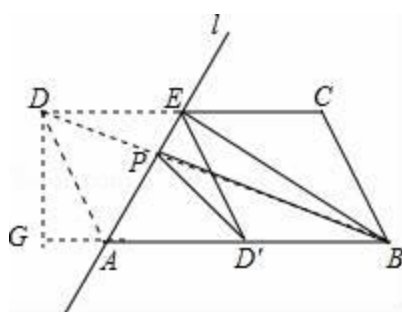
$\therefore AD=1,$

$\therefore AG = \frac{1}{2}, DG = \frac{\sqrt{3}}{2},$

$\therefore BG = \frac{5}{2},$

$\therefore BD = \sqrt{DG^2 + BG^2} = \sqrt{7},$

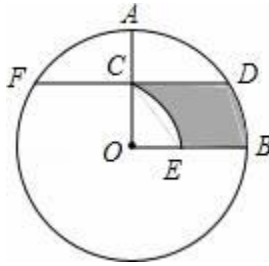
$\therefore PD' + PB$ 的最小值为 $\sqrt{7}.$



【点评】 本题考查了平行四边形的性质，最短距离问题，勾股定理，菱形的判定和性质，正确的作出辅助线是解题的关键.

22. 如图，在 $\odot O$ 中，半径 $OA \perp OB$ ，过点 OA 的中点 C 作 $FD \parallel OB$ 交 $\odot O$ 于 D、F 两点，且 $CD = \sqrt{3}$ ，以 O 为圆心，OC 为半径作 $\widehat{CE}$ ，交 OB 于 E 点.

- (1) 求 $\odot O$ 的半径 OA 的长;
 (2) 计算阴影部分的面积.

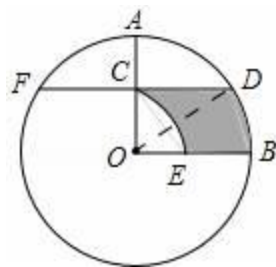


【考点】扇形面积的计算；垂径定理.

【分析】(1) 首先证明 $OA \perp DF$ ，由 $OD=2CO$ 推出 $\angle CDO=30^\circ$ ，设 $OC=x$ ，则 $OD=2x$ ，利用勾股定理即可解决问题.

(2) 根据 $S_{\text{圆}} = S_{\triangle CDO} + S_{\text{扇形} OBD} - S_{\text{扇形} OCE}$ 计算即可.

【解答】解：(1) 连接 OD ,



$$\because OA \perp OB,$$

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

$$\because CD \parallel OB,$$

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

在 $\text{RT}\triangle OCD$ 中， $\because C$ 是 AO 中点， $CD = \sqrt{3}$,

$$\therefore OD = 2CO, \text{ 设 } OC = x,$$

$$\therefore x^2 + (\sqrt{3})^2 = (2x)^2,$$

$$\therefore x = 1,$$

$$\therefore OD = 2,$$

$$\therefore \odot O \text{ 的半径为 } 2.$$

$$(2) \because \sin \angle CDO = \frac{CO}{OD} = \frac{1}{2},$$

$$\therefore \angle CDO = 30^\circ,$$

$$\because FD \parallel OB,$$

$$\therefore \angle DOB = \angle ODC = 30^\circ,$$

$$\begin{aligned} \therefore S_{\text{圆}} &= S_{\triangle CDO} + S_{\text{扇形 OBD}} - S_{\text{扇形 OCE}} \\ &= \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{3} + \frac{30\pi \times 2^2}{360} - \frac{90\pi \times 1^2}{360} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\pi}{12}. \end{aligned}$$

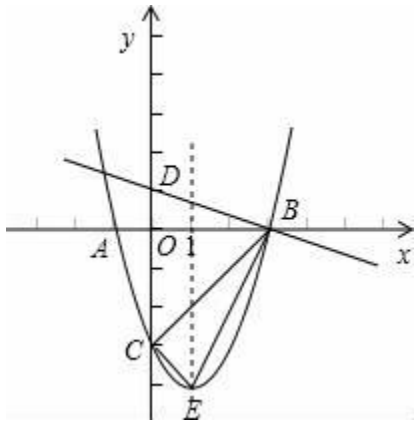
【点评】 本题考查扇形面积、垂径定理、勾股定理、有一个角是 30 度的直角三角形的性质等知识，解题的关键是学会利用分割法求面积，学会把求不规则图形面积转化为求规则图形面积，属于中考常考题型.

23. 如图，抛物线 $y = ax^2 + bx - 3$ ($a \neq 0$) 的顶点为 E，该抛物线与 x 轴交于 A、B 两点，与 y 轴交于点 C，且 $BO = OC = 3AO$ ，直线 $y = -\frac{1}{3}x + 1$ 与 y 轴交于点 D.

(1) 求抛物线的解析式；

(2) 证明： $\triangle DBO \sim \triangle EBC$ ；

(3) 在抛物线的对称轴上是否存在点 P，使 $\triangle PBC$ 是等腰三角形？若存在，请直接写出符合条件的 P 点坐标，若不存在，请说明理由.



【考点】 二次函数综合题.

【分析】 (1) 先求出点 C 的坐标，在由 $BO = OC = 3AO$ ，确定出点 B，A 的坐标，最后用待定系数法求出抛物线解析式；

(2) 先求出点 A，B，C，D，E 的坐标，从而求出 $BC = 3\sqrt{2}$ ， $BE = 2\sqrt{5}$ ， $CE = \sqrt{2}$ ， $OD = 1$ ， $OB = 3$ ， $BD = \sqrt{10}$ ，求出比值，得到 $\frac{CE}{OD} = \frac{BC}{OB} = \frac{BE}{BD}$ 得出结论；

(3) 设出点 P 的坐标，表示出 PB，PC，求出 BC，分三种情况计算即可.

【解答】 解：(1) $\because$ 抛物线 $y = ax^2 + bx - 3$,

$$\therefore c = -3,$$

$$\therefore C(0, -3),$$

$$\therefore OC=3,$$

$$\because BO=OC=3AO,$$

$$\therefore BO=3, AO=1,$$

$$\therefore B(3, 0), A(-1, 0),$$

$\because$ 该抛物线与 x 轴交于 A 、 B 两点,

$$\therefore \begin{cases} 9a+3b-3=0 \\ a-b-3=0 \end{cases},$$

$$\therefore \begin{cases} a=1 \\ b=-2 \end{cases},$$

$$\therefore \text{抛物线解析式为 } y=x^2-2x-3,$$

$$(2) \text{ 由 (1) 知, 抛物线解析式为 } y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4,$$

$$\therefore E(1, -4),$$

$$\because B(3, 0), A(-1, 0), C(0, -3),$$

$$\therefore BC=3\sqrt{2}, BE=2\sqrt{5}, CE=\sqrt{2},$$

$$\because \text{直线 } y=-\frac{1}{3}x+1 \text{ 与 } y \text{ 轴交于点 } D,$$

$$\therefore D(0, 1),$$

$$\because B(3, 0),$$

$$\therefore OD=1, OB=3, BD=\sqrt{10},$$

$$\therefore \frac{CE}{OD}=\sqrt{2}, \frac{BC}{OB}=\sqrt{2}, \frac{BE}{BD}=\sqrt{2},$$

$$\therefore \frac{CE}{OD}=\frac{BC}{OB}=\frac{BE}{BD},$$

$$\therefore \triangle BCE \sim \triangle BDO,$$

(3) 存在,

理由: 设 $P(1, m)$,

$$\because B(3, 0), C(0, -3),$$

$$\therefore BC=3\sqrt{2}, PB=\sqrt{m^2+4}, PC=\sqrt{(m+3)^2+1},$$

$\because \triangle PBC$ 是等腰三角形,

①当 $PB=PC$ 时,

$$\therefore \sqrt{m^2+4}=\sqrt{(m+3)^2+1},$$

$$\therefore m = -1,$$

$$\therefore P(1, -1),$$

②当 $PB=BC$ 时,

$$\therefore 3^2 = \sqrt{m^2 + 4},$$

$$\therefore m = \pm \sqrt{14},$$

$$\therefore P(1, \sqrt{14}) \text{ 或 } P(1, -\sqrt{14}),$$

③当 $PC=BC$ 时,

$$\therefore 3^2 = \sqrt{(m+3)^2 + 1},$$

$$\therefore m = -3 \pm \sqrt{17},$$

$$\therefore P(1, -3 + \sqrt{17}) \text{ 或 } P(1, -3 - \sqrt{17}),$$

$\therefore$ 符合条件的 P 点坐标为 $P(1, -1)$ 或 $P(1, \sqrt{14})$ 或 $P(1, -\sqrt{14})$ 或 $P(1, -3 + \sqrt{17})$ 或 $P(1, -3 - \sqrt{17})$

【点评】 此题是二次函数综合题，主要考查了点的坐标的确定方法，两点间的距离公式，待定系数法，等腰三角形的性质，相似三角形的判定，解本题的关键是判断 $\triangle BCE \sim \triangle BDO$. 难点是分类.