

安徽省 2018 年中考数学真题试题

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 4 分，满分 40 分）

1. -8 的绝对值是（ ）

- A. -8 B. 8 C. ± 8 D. $-\frac{1}{8}$

【答案】B

【解析】【分析】根据绝对值的定义“一个数的绝对值是数轴上表示这个数的点到原点的距离”进行解答即可.

【详解】数轴上表示数 -8 的点到原点的距离是 8 ,

所以 -8 的绝对值是 8 ,

故选 B.

【点睛】本题考查了绝对值的概念，熟记绝对值的概念是解题的关键.

2. 2017 年我赛粮食总产量为 635.2 亿斤，其中 635.2 亿科学记数法表示（ ）

- A. 6.352×10^6 B. 6.352×10^8 C. 6.352×10^{10} D. 635.2×10^8

【答案】C

【解析】【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数. 确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 > 1 时， n 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数.

【详解】635.2 亿 $= 63520000000$ ，63520000000 小数点向左移 10 位得到 6.352，

所以 635.2 亿用科学记数法表示为： 6.352×10^8 ，

故选 C.

【点睛】本题考查科学记数法的表示方法. 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值.

3. 下列运算正确的是（ ）

- A. $(a^2)^3 = a^5$ B. $a^2 \cdot a^4 = a^8$ C. $a^6 \div a^3 = a^2$ D. $(ab)^3 = a^3b^3$

【答案】D

【解析】【分析】根据幂的乘方、同底数幂乘法、同底数幂除法、积的乘方的运算法则逐项进行计算即可得.

【详解】A. $(a^2)^3 = a^6$ ，故 A 选项错误；

B. $a^2 \cdot a^4 = a^6$ ，故 B 选项错误；

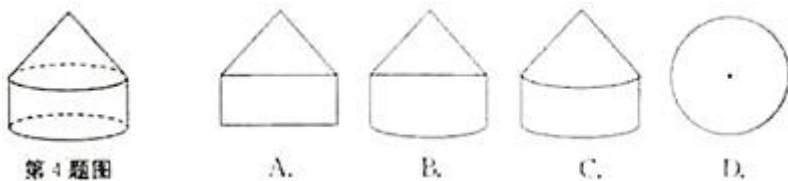
C. $a^6 \div a^3 = a^3$, 故 C 选项错误;

D. $(ab)^3 = a^3b^3$, 正确,

故选 D.

【点睛】 本题考查了有关幂的运算, 熟练掌握幂的乘方, 同底数幂的乘法、除法, 积的乘方的运算法则是解题的关键.

4. 一个由圆柱和圆锥组成的几何体如图水平放置, 其主 (正) 视图为 ()



A. (A) B. (B) C. (C) D. (D)

【答案】 A

【解析】 【分析】 根据主视图是从几何体正面看得到的图形, 认真观察实物, 可得这个几何体的主视图为长方形上面一个三角形, 据此即可得.

【详解】 观察实物, 可知这个几何体的主视图为长方体上面一个三角形,

只有 A 选项符合题意,

故选 A.

【详解】 本题考查了几何体的主视图, 明确几何体的主视图是从几何体的正面看得到的图形是解题的关键.

5. 下列分解因式正确的是 ()

A. $-x^2 + 4x = -x(x + 4)$ B. $x^2 + xy + x = x(x + y)$

C. $x(x - y) + y(y - x) = (x - y)^2$ D. $x^2 - 4x + 4 = (x + 2)(x - 2)$

【答案】 C

【解析】 【分析】 根据因式分解的步骤: 先提公因式, 再用公式法分解即可求得答案. 注意分解要彻底.

【详解】 A. $-x^2 + 4x = -x(x - 4)$, 故 A 选项错误;

B. $x^2 + xy + x = x(x + y + 1)$, 故 B 选项错误;

C. $x(x - y) + y(y - x) = (x - y)^2$, 故 C 选项正确;

D. $x^2 - 4x + 4 = (x - 2)^2$, 故 D 选项错误,

故选 C.

【点睛】 本题考查了提公因式法, 公式法分解因式. 注意因式分解的步骤: 先提公因式, 再用公

式法分解. 注意分解要彻底.

6. 据省统计局发布, 2017 年我省有效发明专利数比 2016 年增长 22.1% 假定 2018 年的平均增长率保持不变, 2016 年和 2018 年我省有效发明专利分别为 a 万件和 b 万件, 则 ()

- A. $b = (1 + 22.1\% \times 2)a$ B. $b = (1 + 22.1\%)^2 a$
C. $b = (1 + 22.1\%) \times 2a$ D. $b = 22.1\% \times 2a$

【答案】B

【解析】【分析】根据题意可知 2017 年我省有效发明专利数为 $(1+22.1\%)a$ 万件, 2018 年我省有效发明专利数为 $(1+22.1\%) \cdot (1+22.1\%)a$, 由此即可得.

【详解】由题意得: 2017 年我省有效发明专利数为 $(1+22.1\%)a$ 万件,

2018 年我省有效发明专利数为 $(1+22.1\%) \cdot (1+22.1\%)a$ 万件, 即 $b = (1+22.1\%)^2 a$ 万件,
故选 B.

【点睛】本题考查了增长率问题, 弄清题意, 找到各量之间的数量关系是解题的关键.

7. 若关于 x 的一元二次方程 $x(x+1)+ax=0$ 有两个相等的实数根, 则实数 a 的值为 ()

- A. -1 B. 1 C. -2 或 2 D. -3 或 1

【答案】A

【解析】【分析】整理成一般式后, 根据方程有两个相等的实数根, 可得 $\Delta=0$, 得到关于 a 的方程, 解方程即可得.

【详解】 $x(x+1)+ax=0$,

$$x^2+(a+1)x=0,$$

由方程有两个相等的实数根, 可得 $\Delta = (a+1)^2 - 4 \times 1 \times 0 = 0$,

解得: $a_1 = a_2 = -1$,

故选 A.

【点睛】本题考查一元二次方程根的情况与判别式 Δ 的关系:

- (1) $\Delta > 0 \Leftrightarrow$ 方程有两个不相等的实数根;
- (2) $\Delta = 0 \Leftrightarrow$ 方程有两个相等的实数根;
- (3) $\Delta < 0 \Leftrightarrow$ 方程没有实数根.

8. 为考察两名实习工人的工作情况, 质检部将他们工作第一周每天生产合格产品的个数整理成甲, 乙两组数据, 如下表:

甲	2	6	7	7	8
乙	2	3	4	8	8

类于以上数据，说法正确的是（ ）

- A. 甲、乙的众数相同 B. 甲、乙的中位数相同
C. 甲的平均数小于乙的平均数 D. 甲的方差小于乙的方差

【答案】D

【解析】【分析】分别根据众数、中位数、平均数、方差的定义进行求解后进行判断即可得.

【详解】甲：数据 7 出现了 2 次，次数最多，所以众数为 7，

排序后最中间的数是 7，所以中位数是 7，

$$\bar{x}_{\text{甲}} = \frac{2+6+7+7+8}{5} = 6,$$

$$S_{\text{甲}}^2 = \frac{1}{5} \times [(2-6)^2 + (6-6)^2 + (6-7)^2 + (6-7)^2 + (8-6)^2] = 4,$$

乙：数据 8 出现了 2 次，次数最多，所以众数为 8，

排序后最中间的数是 4，所以中位数是 4，

$$\bar{x}_{\text{乙}} = \frac{2+3+4+8+8}{5} = 5,$$

$$S_{\text{乙}}^2 = \frac{1}{5} \times [(2-5)^2 + (3-5)^2 + (4-5)^2 + (8-5)^2 + (8-5)^2] = 6.4,$$

所以只有 D 选项正确，

故选 D.

【点睛】本题考查了众数、中位数、平均数、方差，熟练掌握相关定义及求解方法是解题的关键.

9. □ABCD 中，E、F 是对角线 BD 上不同的两点，下列条件中，不能得出四边形 AECF 一定为平行四边形的是（ ）

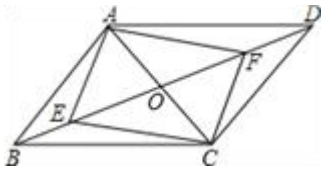
- A. BE=DF B. AE=CF C. AF//CE D. ∠BAE=∠DCF

【答案】B

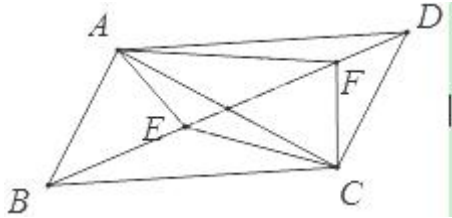
【解析】【分析】根据平行线的判定方法结合已知条件逐项进行分析即可得.

【详解】A、如图，∵ 四边形 ABCD 是平行四边形，∴ OA=OC，OB=OD，

∵ BE=DF，∴ OE=OF，∴ 四边形 AECF 是平行四边形，故不符合题意；



B、如图所示， $AE=CF$ ，不能得到四边形 AECF 是平行四边形，故符合题意；

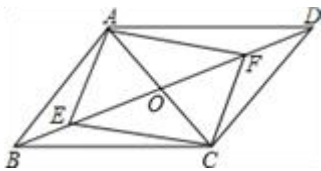


C、如图， $\because$ 四边形 ABCD 是平行四边形， $\therefore OA=OC$ ，

$\because AF \parallel CE$ ， $\therefore \angle FAO = \angle ECO$ ，

又 $\because \angle AOF = \angle COE$ ， $\therefore \triangle AOF \cong \triangle COE$ ， $\therefore AF = CE$ ，

$\therefore AF \parallel CE$ ， $\therefore$ 四边形 AECF 是平行四边形，故不符合题意；



D、如图， $\because$ 四边形 ABCD 是平行四边形， $\therefore AB=CD$ ， $AB \parallel CD$ ，

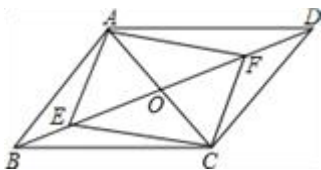
$\therefore \angle ABE = \angle CDF$ ，

又 $\because \angle BAE = \angle DCF$ ， $\therefore \triangle ABE \cong \triangle CDF$ ， $\therefore AE = CF$ ， $\angle AEB = \angle CFD$ ， $\therefore \angle AEO = \angle CFO$ ，

$\therefore AE \parallel CF$ ，

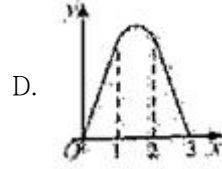
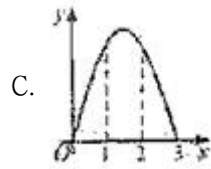
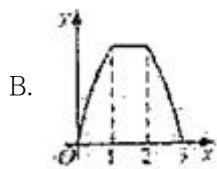
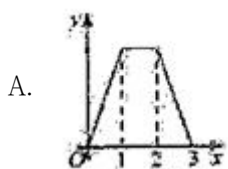
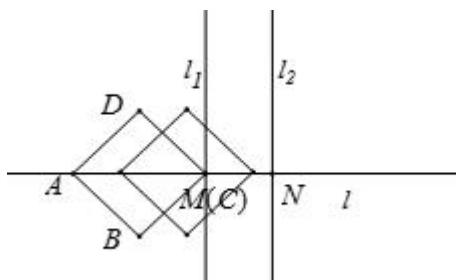
$\therefore AE \parallel CF$ ， $\therefore$ 四边形 AECF 是平行四边形，故不符合题意，

故选 B.



【点睛】本题考查了平行四边形的性质与判定，熟练掌握平行四边形的判定定理与性质定理是解题的关键.

10. 如图，直线 l_1 、 l_2 都与直线 l 垂直，垂足分别为 M，N， $MN=1$ ，正方形 ABCD 的边长为 $\sqrt{2}$ ，对角线 AC 在直线 l 上，且点 C 位于点 M 处，将正方形 ABCD 沿 l 向右平移，直到点 A 与点 N 重合为止，记点 C 平移的距离为 x ，正方形 ABCD 的边位于 l_1 、 l_2 之间分的长度和为 y ，则 y 关于 x 的函数图象大致为 ()

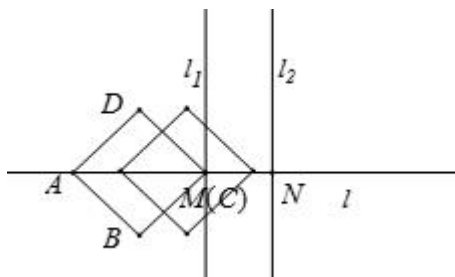


【答案】A

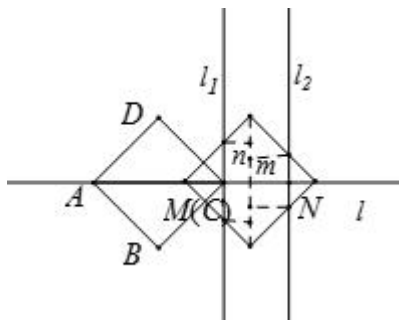
【解析】【分析】由已知易得 $AC=2$, $\angle ACD=45^\circ$, 分 $0 \leq x \leq 1$ 、 $1 < x \leq 2$ 、 $2 < x \leq 3$ 三种情况结合等腰直角三角形的性质即可得到相应的函数解析式, 由此即可判断.

【详解】由正方形的性质, 已知正方形 $ABCD$ 的边长为 $\sqrt{2}$, 易得正方形的对角线 $AC=2$, $\angle ACD=45^\circ$,

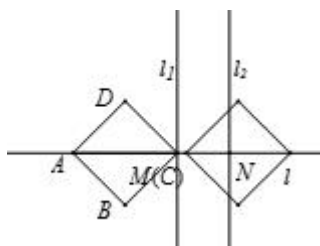
如图, 当 $0 \leq x \leq 1$ 时, $y=2\sqrt{x^2+x^2}=2\sqrt{2}x$,



如图, 当 $1 < x \leq 2$ 时, $y=2\sqrt{2}m+2\sqrt{2}n=2\sqrt{2}(m+n)=2\sqrt{2}$,



如图, 当 $2 < x \leq 3$ 时, $y=2\sqrt{[1-(x-2)]^2+[1-(x-2)]^2}=2\sqrt{2}(3-x)$,



综上，只有选项 A 符合，

故选 A.

【点睛】 本题考查了动点问题的函数图象，涉及到正方形的性质，等腰直角三角形的性质，勾股定理等，结合图形正确分类是解题的关键.

二、填空题(本大共 4 小题，每小题 5 分，满分 30 分)

11. 不等式 $\frac{x-8}{2} > 1$ 的解集是_____.

【答案】 $x > 10$

【解析】 【分析】 按去分母、移项、合并同类项的步骤进行求解即可得.

【详解】 去分母，得 $x-8 > 2$,

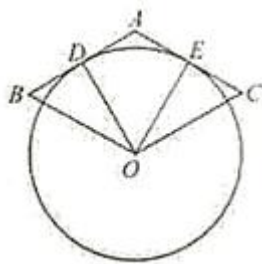
移项，得 $x > 2+8$,

合并同类项，得 $x > 10$,

故答案为: $x > 10$.

【点睛】 本题考查了解一元一次不等式，熟练掌握解一元一次不等式的基本步骤及注意事项是解题的关键.

12. 如图，菱形 ABOC 的 AB, AC 分别与 $\odot O$ 相切于点 D、E，若点 D 是 AB 的中点，则 $\angle DOE$ _____.



【答案】 60°

【解析】 【分析】 由 AB, AC 分别与 $\odot O$ 相切于点 D、E，可得 $\angle BDO = \angle ADO = \angle AEO = 90^\circ$ ，根据已知条件可得到 $BD = \frac{1}{2}OB$ ，在 $Rt\triangle OBD$ 中，求得 $\angle B = 60^\circ$ ，继而可得 $\angle A = 120^\circ$ ，再利用四边形的内角和即可求得 $\angle DOE$ 的度数.

【详解】 $\because AB, AC$ 分别与 $\odot O$ 相切于点 D、E,

$$\therefore \angle BDO = \angle ADO = \angle AEO = 90^\circ,$$

$$\therefore \text{四边形 } ABOC \text{ 是菱形, } \therefore AB = BO, \angle A + \angle B = 180^\circ,$$

$$\therefore BD = \frac{1}{2}AB,$$

$$\therefore BD = \frac{1}{2}OB,$$

$$\text{在 Rt}\triangle OBD \text{ 中, } \angle ODB = 90^\circ, BD = \frac{1}{2}OB, \therefore \cos \angle B = \frac{BD}{OB} = \frac{1}{2}, \therefore \angle B = 60^\circ,$$

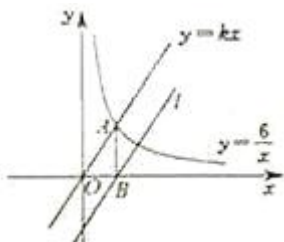
$$\therefore \angle A = 120^\circ,$$

$$\therefore \angle DOE = 360^\circ - 120^\circ - 90^\circ - 90^\circ = 60^\circ,$$

故答案为: 60° .

【点睛】本题考查了切线的性质, 菱形的性质, 解直角三角形的应用等, 熟练掌握相关的性质是解题的关键.

13. 如图, 正比例函数 $y=kx$ 与反比例函数 $y=\frac{6}{x}$ 的图象有一个交点 $A(2, m)$, $AB \perp x$ 轴于点 B , 平移直线 $y=kx$ 使其经过点 B , 得到直线 l , 则直线 l 对应的函数表达式是_____.



【答案】 $y = \frac{3}{2}x - 3$

【解析】【分析】由已知先求出点 A 、点 B 的坐标, 继而求出 $y=kx$ 的解析式, 再根据直线 $y=kx$ 平移后经过点 B , 可设平移后的解析式为 $y=kx+b$, 将 B 点坐标代入求解即可得.

【详解】当 $x=2$ 时, $y=\frac{6}{x}=3$, $\therefore A(2, 3)$, $B(2, 0)$,

$$\therefore y=kx \text{ 过点 } A(2, 3),$$

$$\therefore 3=2k, \therefore k=\frac{3}{2},$$

$$\therefore y=\frac{3}{2}x,$$

$$\therefore \text{直线 } y=\frac{3}{2}x \text{ 平移后经过点 } B,$$

$$\therefore \text{设平移后的解析式为 } y=\frac{3}{2}x+b,$$

$$\text{则有 } 0=3+b,$$

解得: $b=-3$,

$\therefore$ 平移后的解析式为: $y=\frac{3}{2}x-3$,

故答案为: $y=\frac{3}{2}x-3$.

【点睛】 本题考查了一次函数与反比例函数的综合应用, 涉及到待定系数法, 一次函数图象的平移等, 求出 k 的值是解题的关键.

14. 矩形 $ABCD$ 中, $AB=6$, $BC=8$. 点 P 在矩形 $ABCD$ 的内部, 点 E 在边 BC 上, 满足 $\triangle PBE \sim \triangle DBC$, 若 $\triangle APD$ 是等腰三角形, 则 PE 的长为数_____.

【答案】 3 或 1.2

【解析】 【分析】 由 $\triangle PBE \sim \triangle DBC$, 可得 $\angle PBE = \angle DBC$, 继而可确定点 P 在 BD 上, 然后再根据 $\triangle APD$ 是等腰三角形, 分 $DP=DA$ 、 $AP=DP$ 两种情况进行讨论即可得.

【详解】 $\because$ 四边形 $ABCD$ 是矩形, $\therefore \angle BAD = \angle C = 90^\circ$, $CD = AB = 6$, $\therefore BD = 10$,

$\because \triangle PBE \sim \triangle DBC$,

$\therefore \angle PBE = \angle DBC$, $\therefore$ 点 P 在 BD 上,

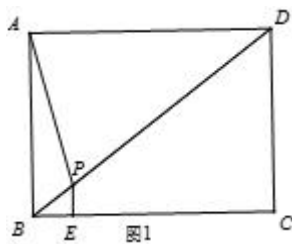
如图 1, 当 $DP = DA = 8$ 时, $BP = 2$,

$\because \triangle PBE \sim \triangle DBC$,

$\therefore PE : CD = PB : DB = 2 : 10$,

$\therefore PE : 6 = 2 : 10$,

$\therefore PE = 1.2$;



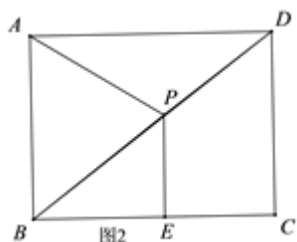
如图 2, 当 $AP = DP$ 时, 此时 P 为 BD 中点,

$\because \triangle PBE \sim \triangle DBC$,

$\therefore PE : CD = PB : DB = 1 : 2$,

$\therefore PE : 6 = 1 : 2$,

$\therefore PE = 3$;



综上，PE 的长为 1.2 或 3，

故答案为：1.2 或 3.

【点睛】本题考查了相似三角形的性质，等腰三角形的性质，矩形的性质等，确定出点 P 在线段 BD 上是解题的关键.

三、解答题

15. 计算： $5^0 - (-2) + \sqrt{8} \times \sqrt{2}$

【答案】7

【解析】【分析】先分别进行 0 次幂的计算、二次根式的乘法运算，然后再按运算顺序进行计算即可.

【详解】 $5^0 - (-2) + \sqrt{8} \times \sqrt{2}$
 $= 1 + 2 + \sqrt{8 \times 2}$
 $= 1 + 2 + 4$
 $= 7.$

【点睛】本题考查了实数的运算，熟练掌握实数的运算法则、0 次幂的运算法则是解题的关键.

16. 《孙子算经》中有过样一道题，原文如下：“今有百鹿入城，家取一鹿不尽，又三家共一鹿适尽，问城中家几何？”大意为：今有 100 头鹿进城，每家取一头鹿，没有取完，剩下的鹿每 3 家共取一头，恰好取完，问城中有多少户人家？请解答上述问题.

【答案】城中有 75 户人家.

【解析】【分析】设城中有 x 户人家，根据今有 100 头鹿进城，每家取一头鹿，没有取完，剩下的鹿每 3 家共取一头，恰好取完，可得方程 $x + \frac{1}{3}x = 100$ ，解方程即可得.

【详解】设城中有 x 户人家，由题意得

$$x + \frac{1}{3}x = 100,$$

$$\text{解得 } x = 75,$$

答：城中有 75 户人家.

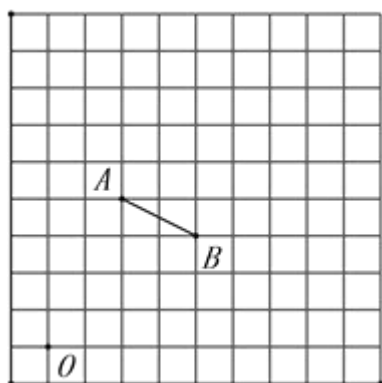
【点睛】本题考查了一元一次方程的应用，弄清题意，找出等量关系列方程进行求解是关键.

17. 如图，在由边长为 1 个单位长度的小正方形组成的 10×10 网格中，已知点 O, A, B 均为网格线的交点.

(1) 在给定的网格中，以点 O 为位似中心，将线段 AB 放大为原来的 2 倍，得到线段 A_1B_1 (点 A, B 的对应点分别为 A_1, B_1) .画出线段 A_1B_1 ;

(2) 将线段 A_1B_1 绕点 B_1 逆时针旋转 90° 得到线段 A_2B_1 . 画出线段 A_2B_1 ;

(3) 以 A、 A_1 、 B_1 、 A_2 为顶点的四边形 $AA_1B_1A_2$ 的面积是_____个平方单位.



【答案】(1) 画图见解析; (2) 画图见解析; (3) 20

【解析】【分析】(1) 结合网格特点，连接 OA 并延长至 A_1 ，使 $OA_1=2OA$ ，同样的方法得到 B_1 ，连接 A_1B_1 即可得;

(2) 结合网格特点根据旋转作图的方法找到 A_2 点，连接 A_2B_1 即可得;

(3) 根据网格特点可知四边形 $AA_1B_1A_2$ 是正方形，求出边长即可求得面积.

【详解】(1) 如图所示;

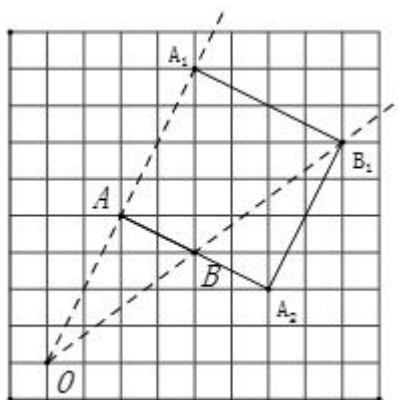
(2) 如图所示;

(3) 结合网格特点易得四边形 $AA_1B_1A_2$ 是正方形,

$$AA_1 = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5},$$

所以四边形 $AA_1B_1A_2$ 的在面积为: $(2\sqrt{5})^2=20$,

故答案为: 20.



【点睛】本题考查了作图-位似变换，旋转变换，能根据位似比、旋转方向和旋转角得到关键点的对应点是作图的关键.

18. 观察以下等式:

第 1 个等式: $\frac{1}{1} + \frac{0}{2} + \frac{1}{1} \times \frac{0}{2} = 1,$

第 2 个等式: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = 1,$

第 3 个等式: $\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{2}{4} = 1,$

第 4 个等式: $\frac{1}{4} + \frac{3}{5} + \frac{1}{4} \times \frac{3}{5} = 1,$

第 5 个等式: $\frac{1}{5} + \frac{4}{6} + \frac{1}{5} \times \frac{4}{6} = 1,$

.....

按照以上规律, 解决下列问题:

(1) 写出第 6 个等式: _____;

(2) 写出你猜想的第 n 个等式: _____(用含 n 的等式表示), 并证明.

【答案】(1) $\frac{1}{6} + \frac{5}{7} + \frac{1}{6} \times \frac{5}{7} = 1;$ (2) $\frac{1}{n} + \frac{n-1}{n+1} + \frac{1}{n} \cdot \frac{n-1}{n+1} = 1,$ 证明见解析.

【解析】【分析】(1) 根据观察到的规律写出第 6 个等式即可;

(2) 根据观察到的规律写出第 n 个等式, 然后根据分式的运算对等式的左边进行化简即可得证.

【详解】(1) 观察可知第 6 个等式为: $\frac{1}{6} + \frac{5}{7} + \frac{1}{6} \times \frac{5}{7} = 1,$

故答案为: $\frac{1}{6} + \frac{5}{7} + \frac{1}{6} \times \frac{5}{7} = 1;$

(2) 猜想: $\frac{1}{n} + \frac{n-1}{n+1} + \frac{1}{n} \times \frac{n-1}{n+1} = 1,$

证明: 左边 $= \frac{1}{n} + \frac{n-1}{n+1} + \frac{1}{n} \times \frac{n-1}{n+1} = \frac{n+1+n(n-1)+n-1}{n(n+1)} = \frac{n(n+1)}{n(n+1)} = 1,$

右边=1,

∴左边=右边,

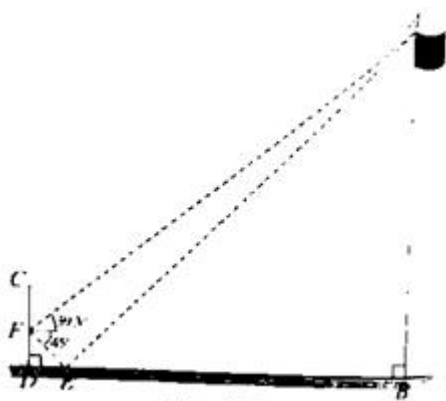
∴原等式成立,

∴第 n 个等式为: $\frac{1}{n} + \frac{n-1}{n+1} + \frac{1}{n} \times \frac{n-1}{n+1} = 1$,

故答案为: $\frac{1}{n} + \frac{n-1}{n+1} + \frac{1}{n} \times \frac{n-1}{n+1} = 1$.

【点睛】 本题考查了规律题, 通过观察、归纳、抽象出等式的规律与序号的关系是解题的关键.

19. 为了测量竖直旗杆 AB 的高度, 某综合实践小组在地面 D 处竖直放置标杆 CD , 并在地面上水平放置个平面镜 E , 使得 B, E, D 在同一水平线上, 如图所示. 该小组在标杆的 F 处通过平面镜 E 恰好观测到旗杆顶 A (此时 $\angle AEB = \angle FED$). 在 F 处测得旗杆顶 A 的仰角为 39.3° , 平面镜 E 的俯角为 45° , $FD = 1.8$ 米, 问旗杆 AB 的高度约为多少米? (结果保留整数) (参考数据: $\tan 39.3^\circ \approx 0.82$, $\tan 84.3^\circ \approx 10.02$)



【答案】 旗杆 AB 高约 18 米.

【解析】 【分析】 如图先证明 $\triangle FDE \sim \triangle ABE$, 从而得 $\frac{AB}{DF} = \frac{AE}{EF}$, 在 $\text{Rt}\triangle FEA$ 中, 由 $\tan \angle AFE = \frac{AE}{EF}$, 通过运算求得 AB 的值即可.

【详解】 如图, $\because FM \parallel BD$, $\therefore \angle FED = \angle MFE = 45^\circ$,

$\because \angle DEF = \angle BEA$, $\therefore \angle AEB = 45^\circ$,

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

$\because \angle FDE = \angle ABE = 90^\circ$,

$\therefore \triangle FDE \sim \triangle ABE$, $\therefore \frac{AB}{DF} = \frac{AE}{EF}$,

在 $\text{Rt}\triangle FEA$ 中, $\angle AFE = \angle MFE + \angle MFA = 45^\circ + 39.3^\circ = 84.3^\circ$, $\tan 84.3^\circ = \frac{AE}{EF}$,

$\therefore \frac{AB}{1.8} = \tan 84.3^\circ = 10.02$,

(2) 连接 OE 交 BC 于点 F, 连接 OC、CE,

$\therefore AE$ 平分 $\angle BAC$,

$\therefore BE = CE$,

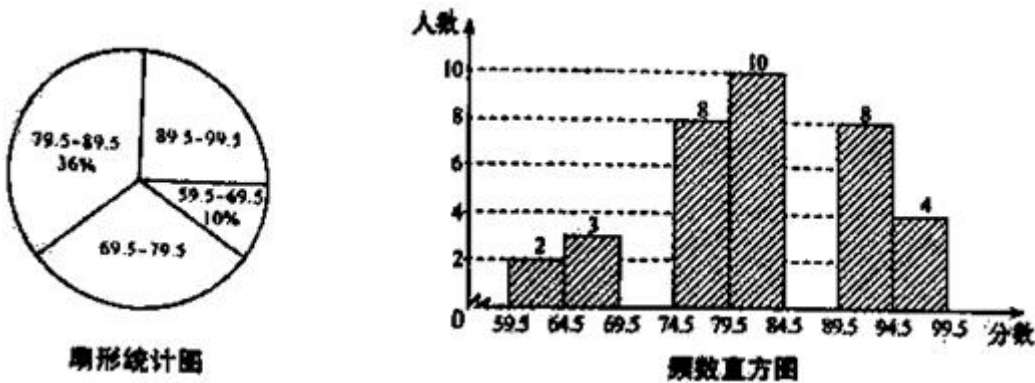
$\therefore OE \perp BC$, $EF=3$, $\therefore OF=5-3=2$,

在 $Rt\triangle OFC$ 中, 由勾股定理可得 $FC=\sqrt{OC^2-OF^2}=\sqrt{21}$,

在 $Rt\triangle EFC$ 中, 由勾股定理可得 $CE=\sqrt{EF^2+FC^2}=\sqrt{30}$.

【点睛】 本题考查了尺规作图——作角平分线, 垂径定理等, 熟练掌握角平分线的作图方法、推导出 $OE \perp BC$ 是解题的关键.

21. “校园诗歌大赛”结束后, 张老师和李老师将所有参赛选手的比赛成绩(得分均为整数)进行整理, 并分别绘制成扇形统计图和频数直方图部分信息如下:



(1) 本次比赛参赛选手共有_____人, 扇形统计图中“69.5~79.5”这一组人数占总参赛人数的百分比为_____;

(2) 赛前规定, 成绩由高到低前 60%的参赛选手获奖.某参赛选手的比赛成绩为 78 分, 试判断他能否获奖, 并说明理由;

(3) 成绩前四名是 2 名男生和 2 名女生, 若从他们中任选 2 人作为获奖代表发言, 试求恰好选中 1 男 1 女的概率.

【答案】(1) 50, 30%; (2) 不能, 理由见解析; (3) $P=\frac{2}{3}$

【解析】【分析】(1) 由直方图可知 59.5~69.5 分数段有 5 人, 由扇形统计图可知这一分数段人占 10%, 据此可得选手总数, 然后求出 89.5~99.5 这一分数段所占的百分比, 用 1 减去其他分数段的百分比即可得到分数段 69.5~79.5 所占的百分比;

(2) 观察可知 79.5~99.5 这一分数段的人数占了 60%, 据此即可判断出该选手是否获奖;

(3) 画树状图得到所有可能的情况，再找出符合条件的情况后，用概率公式进行求解即可.

【详解】(1) 本次比赛选手共有 $(2+3) \div 10\% = 50$ (人),

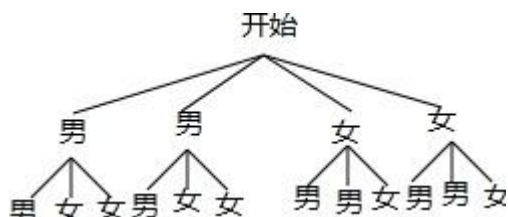
“89.5 ~ 99.5”这一组人数占百分比为: $(8+4) \div 50 \times 100\% = 24\%$,

所以“69.5 ~ 79.5”这一组人数占总人数的百分比为: $1 - 10\% - 24\% - 36\% = 30\%$,

故答案为: 50, 30%;

(2) 不能; 由统计图知, 79.5~89.5 和 89.5~99.5 两组占参赛选手 60%, 而 $78 < 79.5$, 所以他不能获奖;

(3) 由题意得树状图如下



由树状图知, 共有 12 种等可能结果, 其中恰好选中 1 男 1 女的 8 结果共有种, 故 $P = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$.

【点睛】本题考查了直方图、扇形图、概率, 结合统计图找到必要信息进行解题是关键.

22. 小明大学毕业回家乡创业, 第一期培植盆景与花卉各 50 盆售后统计, 盆景的平均每盆利润是 160 元, 花卉的平均每盆利润是 19 元, 调研发现:

①盆景每增加 1 盆, 盆景的平均每盆利润减少 2 元;每减少 1 盆, 盆景的平均每盆利润增加 2 元;②花卉的平均每盆利润始终不变.

小明计划第二期培植盆景与花卉共 100 盆, 设培植的盆景比第一期增加 x 盆, 第二期盆景与花卉售完后的利润分别为 W_1 , W_2 (单位: 元)

(1) 用含 x 的代数式分别表示 W_1 , W_2 ;

(2) 当 x 取何值时, 第二期培植的盆景与花卉售完后获得的总利润 W 最大, 最大总利润是多少?

【答案】(1) $W_1 = -2x^2 + 60x + 8000$, $W_2 = -19x + 950$; (2) 当 $x = 10$ 时, $W_{\text{总}}$ 最大为 9160 元.

【解析】【分析】(1) 第二期培植的盆景比第一期增加 x 盆, 则第二期培植盆景 $(50+x)$ 盆, 花卉 $(50-x)$ 盆, 根据盆景每增加 1 盆, 盆景的平均每盆利润减少 2 元;每减少 1 盆, 盆景的平均每盆利润增加 2 元, ②花卉的平均每盆利润始终不变, 即可得到利润 W_1 , W_2 与 x 的关系式;

(2) 由 $W_{\text{总}} = W_1 + W_2$ 可得关于 x 的二次函数, 利用二次函数的性质即可得.

【详解】(1) 第二期培植的盆景比第一期增加 x 盆, 则第二期培植盆景 $(50+x)$ 盆, 花卉 $[100 - (50+x)] = (50-x)$ 盆, 由题意得

$$W_1=(50+x)(160-2x)=-2x^2+60x+8000,$$

$$W_2=19(50-x)=-19x+950;$$

$$(2) W_{\text{总}}=W_1+W_2=-2x^2+60x+8000+(-19x+950)=-2x^2+41x+8950,$$

$$\because -2 < 0, \quad -\frac{41}{2 \times (-2)} = 10.25,$$

故当 $x=10$ 时, $W_{\text{总}}$ 最大,

$$W_{\text{总最大}} = -2 \times 10^2 + 41 \times 10 + 8950 = 9160.$$

【点睛】 本题考查了二次函数的应用, 弄清题意, 找准数量关系列出函数解析式是解题的关键.

23. 如图 1, $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, 点 D 为边 AC 上一点, $DE \perp AB$ 于点 E , 点 M 为 BD 中点, CM 的延长线交 AB 于点 F .

(1) 求证: $CM=EM$;

(2) 若 $\angle BAC=50^\circ$, 求 $\angle EMF$ 的大小;

(3) 如图 2, 若 $\triangle DAE \cong \triangle CEM$, 点 N 为 CM 的中点, 求证: $AN \parallel EM$.

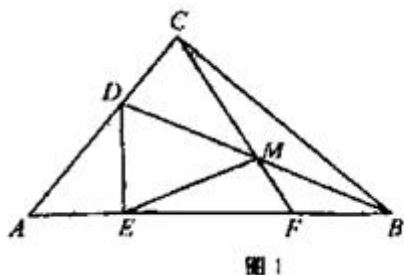


图 1

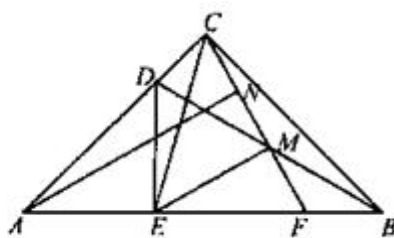


图 2

【答案】 (1) 证明见解析; (2) $\angle EMF=100^\circ$; (3) 证明见解析.

【解析】 【分析】 (1) 在 $\text{Rt}\triangle DCB$ 和 $\text{Rt}\triangle DEB$ 中, 利用直角三角形斜边中线等于斜边一半进行证明即可得;

(2) 根据直角三角形两锐角互余可得 $\angle ABC=40^\circ$, 根据 $CM=MB$, 可得 $\angle MCB=\angle CBM$, 从而可得 $\angle CMD=2\angle CBM$, 继而可得 $\angle CME=2\angle CBA=80^\circ$, 根据邻补角的定义即可求得 $\angle EMF$ 的度数;

3) 由 $\triangle DAE \cong \triangle CEM$, $CM=EM$, $\angle DEA=90^\circ$, 结合 $CM=DM$ 以及已知条件可得 $\triangle DEM$ 是等边三角形, 从而可得 $\angle EDM=60^\circ$, $\angle MBE=30^\circ$, 继而可得 $\angle ACM=75^\circ$, 连接 AM , 结合 $AE=EM=MB$, 可推导出 $AC=AM$, 根据 N 为 CM 中点, 可得 $AN \perp CM$, 再根据 $CM \perp EM$, 即可得出 $AN \parallel CM$.

【详解】 (1) $\because M$ 为 BD 中点,

$$\text{Rt}\triangle DCB \text{ 中, } MC=\frac{1}{2}BD,$$

Rt $\triangle DEB$ 中, $EM = \frac{1}{2}BD$,

$\therefore MC = ME$;

(2) $\because \angle BAC = 50^\circ$, $\angle ACB = 90^\circ$,

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

$\because CM = MB$,

$\therefore \angle MCB = \angle CBM$,

$\therefore \angle CMD = \angle MCB + \angle CBM = 2\angle CBM$,

同理, $\angle DME = 2\angle EBM$,

$\therefore \angle CME = 2\angle CBA = 80^\circ$,

$\therefore \angle EMF = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$;

(3) $\because \triangle DAE \cong \triangle CEM$, $CM = EM$,

$\therefore AE = EM$, $DE = CM$, $\angle CME = \angle DEA = 90^\circ$, $\angle ECM = \angle ADE$,

$\because CM = EM$, $\therefore AE = ED$, $\therefore \angle DAE = \angle ADE = 45^\circ$,

$\therefore \angle ABC = 45^\circ$, $\angle ECM = 45^\circ$,

又 $\because CM = ME = \frac{1}{2}BD = DM$,

$\therefore DE = EM = DM$,

$\therefore \triangle DEM$ 是等边三角形,

$\therefore \angle EDM = 60^\circ$,

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

$\because CM = BM$, $\therefore \angle BCM = \angle CBM$,

$\because \angle MCB + \angle ACE = 45^\circ$,

$\angle CBM + \angle MBE = 45^\circ$,

$\therefore \angle ACE = \angle MBE = 30^\circ$,

$\therefore \angle ACM = \angle ACE + \angle ECM = 75^\circ$,

连接 AM , $\because AE = EM = MB$,

$\therefore \angle MEB = \angle EBM = 30^\circ$,

$\angle AME = \frac{1}{2}\angle MEB = 15^\circ$,

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

