

2014 年安徽省初中毕业学业考试

数 学

本试卷共 8 大题，23 小题，满分 150 分，考试时间 120 分钟

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 4 分，满分 40 分）

每小题都给出 A、B、C、D 四个选项，其中只有一个是正确的，请把正确选项写在题后的括号内。不选，错选或多选的（不论是否写在括号内）一律得 0 分。

1. $(-2) \times 3$ 的结果是 ()

A、-5 B、1 C、-6 D、6

2. $x^2 \cdot x^4 =$ ()

A、 x^6 B、 x^5 C、 x^8 D、 x^9

3. 如图，；图中的几何体是圆柱沿竖直方向切掉一半后得到的，则该几何体的俯视图是 ()



第 3 题图

A

B

C

D

4. 下列四个多项式中，能因式分解的是 ()

A、 a^2+1 B、 a^2-6a+9 C、 x^2+5y D、 x^2-5y

5. 某棉纺厂为了解一批棉花的质量，从中随机抽取了 20 根棉花纤维进行测量，其长度 x （单位：mm）的数据分布如右表，则棉花纤维长度的数据在 $8 \leq x < 32$ 这个范围的频率为 ()

A、0.8 B、0.7

C、0.4 D、0.2

棉花纤维长度 x	频数
$0 \leq x < 8$	1
$8 \leq x < 16$	2
$16 \leq x < 24$	8
$24 \leq x < 32$	6
$32 \leq x < 40$	3

第 5 题图

6. 设 n 为正整数，且 $n < \sqrt{65} < n+1$ ，则 n 的值为 ()

A、5 B、6 C、7 D、8

7. 已知 $x^2-2x-3=0$ ，则 $2x^2-4x$ 的值为 ()

A、-6 B、6 C、-2 或 6 D、-2 或 30

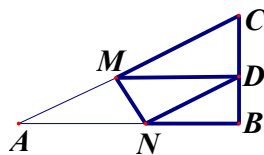
8. 如图， $Rt\triangle ABC$ 中， $AB=9$ ， $BC=6$ ， $\angle B=90^\circ$ ，将 $\triangle ABC$ 折叠，使 A 点与 BC 的中点 D 重合，折痕为 MN ，则线段 BN 的长为 ()

A、 $\frac{5}{3}$

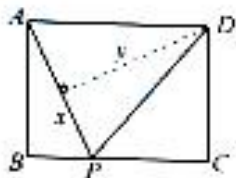
B、 $\frac{5}{2}$

C、4

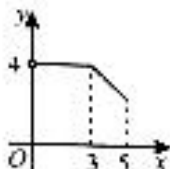
D、5



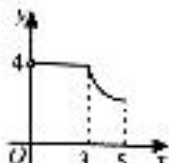
9. 如图，矩形 ABCD 中，AB=3，BC=4，动点 P 从 A 点出发，按 A→B→C 的方向在 AB 和 BC 上移动，记 PA=x，点 D 到直线 PA 的距离为 y，则 y 关于 x 的函数图象大致是（ ）



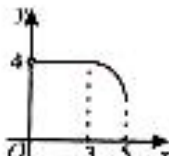
第 9 题图



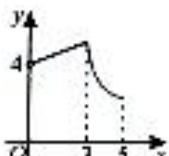
A



B

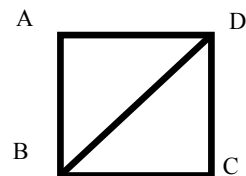


C



D

10. 如图，正方形 ABCD 的对角线 BD 长为 $2\sqrt{2}$ ，若直线 l 满足：(1) 点 A、D 到直线 l 的距离为 $\sqrt{3}$ ，(2) A、C 两点到直线 l 的距离相等，则符合条件的直线 l 的条数为（ ）



A、1

B、2

C、3

D、4

二、填空题（本大题共 4 小题，每小题 5 分，满分 20 分）

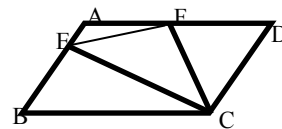
11. 据报载，2014 年我国将发展固定宽带接入新用户 25000000 户，其中 25000000 用科学记数法表示为_____。

12. 某厂今年一月份新产品的研发资金为 a 元，以后每月新产品的研发资金与上月相比增长率都是 x，则该厂今年三月份新产品的研发资金 y（元）关于 x 的函数关系式为 $y=_____$ 。

13. 方程 $\frac{4x-12}{x-2}=3$ 的解是 $x=_____$ 。

14. 如图，在 $\square ABCD$ 中，AD=2AB，F 是 AD 的中点，作 $CE \perp AB$ ，垂足 E 在线段 AB 上，连接 EF、CF，则下列结论中一定成立的是_____。（把所有正确结论的序号都填在横线上）

- (1) $\angle DCF = \frac{1}{2} \angle BCD$, (2) $EF = CF$;
(3) $S_{\triangle BEC} = 2S_{\triangle CEF}$; (4) $\angle DFE = 3\angle AEF$



三、（本大题共 2 小题，每小题 8 分，满分 16 分）

15. 计算： $\sqrt{25} - |-3| - (-\pi)^0 + 2013$

【解】

16. 观察下列关于自然数的等式：

(1) $3^2 - 4 \times 12 = 5$ (1)

(2) $5^2 - 4 \times 22 = 9$ (2)

(3) $7^2 - 4 \times 32 = 13$ (3)

.....

根据上述规律解决下列问题：

(1) 完成第四个等式： $9^2 - 4 \times (\quad) = (\quad)$ ；

(2) 写出你猜想的第 n 个等式（用含 n 的式子表示），并验证其正确性。

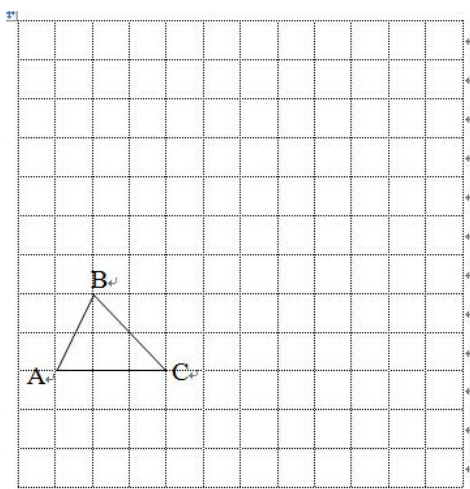
【解】

四、（本大题共 2 小题，每小题 8 分，满分 16 分）

17. 如图，在边长为 1 个单位长度的小正方形组成的网格中，给出了格点 $\triangle ABC$ （顶点是网格线的交点）。

(1) 请 $\triangle ABC$ 向上平移 3 个单位得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，请画出 $\triangle A_1B_1C_1$ ；

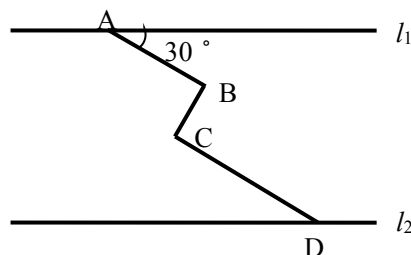
(2) 请画一个格点 $\triangle A_2B_2C_2$ ，使 $\triangle A_2B_2C_2 \sim \triangle ABC$ ，且相似比不为 1。



第 17 题图

18. 如图，在同一平面内，两行平行高速公路 l_1 和 l_2 间有一条“Z”型道路连通，其中 AB 段与高速公路 l_1 成 30° ，长为 20km，BC 段与 AB、CD 段都垂直，长为 10km；CD 段长为 30km，求两高速公路间的距离（结果保留根号）

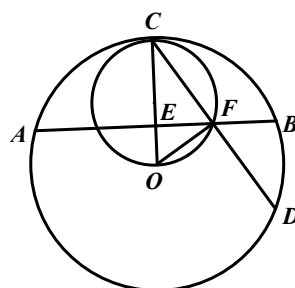
【解】



五、（本大题共 2 小题，每小题 10 分，满分 20 分）

19. 如图，在 $\odot O$ 中，半径 OC 与弦 AB 垂直，垂足为 E，以 OC 为直径的圆与弦 AB 的一个交点为 F，D 是 CF 延长线与 $\odot O$ 的交点，若 $OE=4$ ， $OF=6$ ，求 $\odot O$ 的半径和 CD 的长。

【解】



20. 2013 年某企业按餐厨垃圾处理费 25 元/吨，建筑垃圾处理费 16 元/吨标准，共支付餐厨和建筑垃圾处理费 5200 元，从 2014 年元月起，收费标准上调为：餐厨垃圾处理费 100 元/吨，建筑垃圾处理费 30 元/吨，若该企业 2014 年处理的这两种垃圾数量与 2013 年相比没有变化，就要多支付垃圾处理费 8800 元。

(1) 该企业 2013 年处理的餐厨垃圾和建筑垃圾各多少吨？

(2) 该企业计划 2014 年将上述两种垃圾处理量减少到 240 吨，且建筑垃圾处理费不超过餐厨垃圾处理量的 3 倍，则 2014 年该企业最少需要支付这两种垃圾处理费共多少元？

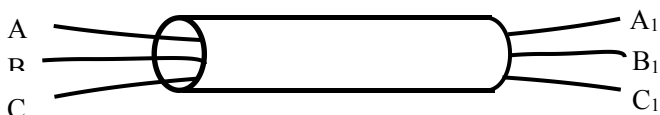
【解】

六、（本题满分 12 分）

21. 如图，管中放置着三根同样绳子 AA₁、BB₁、CC₁。

(1) 小明从这三根绳子中随机选一根，恰好选中绳子 AA₁ 的概率是多少？

(2) 小明先从左端 A、B、C 三个绳头中随机选两个打一个结，再从



右端 A1、B1、C1 三个绳头中随机选两个打一个结，求这三根绳子连结成一根长绳的概率。

【解】

七、（本题满分 12 分）

22. 若两个二次函数图象的顶点，开口方向都相同，则称这两个二次函数为“同簇二次函数”。

(1) 请写出两个为“同簇二次函数”的函数；

(2) 已知关于 x 的二次函数 $y_1=2x^2-4mx+2m^2+1$ ，和 $y_2=ax^2+bx+5$ ，其中 y_1 的图象经过点 $A(1, 1)$ ，若 y_1+y_2 为 y_1 为“同簇二次函数”，求函数 y_2 的表达式，并求当 $0 \leq x \leq 3$ 时， y_2 的最大值。

【解】

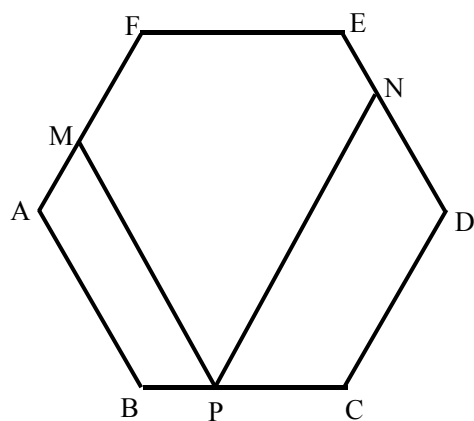
八、（本题满分 14 分）

23. 如图 1，正六边形 ABCDEF 的边长为 a ， P 是 BC 边上一动点，过 P 作 $PM \parallel AB$ 交 AF 于 M ，作 $PN \parallel CD$ 交 DE 于 N 。

(1) $\angle MPN =$

(2) 求证： $PM+PN=3a$

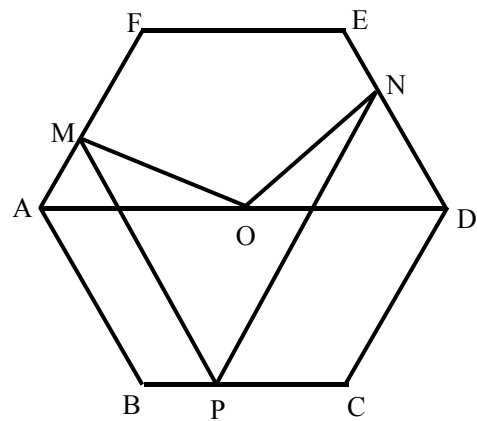
【证明】



第 23 题图 1

(2) 如图 2, 点 O 是 AD 的中点, 连接 OM、ON。求证: $OM=ON$

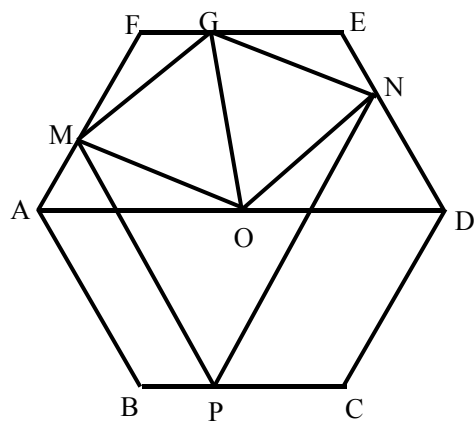
【证明】



第 23 题图 2

(3) 如图 3, 点 O 是 AD 的中点, OG 平分 $\angle MON$, 判断四边形 OMGN 是否为特殊四边形, 并说明理由。

【解】



第 23 题图 3

2014 年安徽省中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题 (本大题共 10 小题, 每小题 4 分, 满分 40 分)

1. (4 分) (2014•安徽) $(-2) \times 3$ 的结果是 ()

- A -5 B 1 C -6 D 6

考点: 有理数的乘法.

专题: 计算题.

分析: 根据两数相乘同号得正, 异号得负, 再把绝对值相乘, 可得答案.

解答: 解: 原式 $= -2 \times 3 = -6$.

故选: C.

点评: 本题考查了有理数的乘法, 先确定积的符号, 再进行绝对值的运算.

2. (4 分) (2014•安徽) $x^2 \cdot x^3 =$ ()

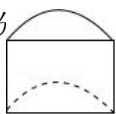
- A x^5 B x^6 C x^8 D x^9

考点: 同底数幂的乘法.

分析: 根据同底数幂的乘法法则, 同底数幂相乘, 底数不变, 指数相加, 即 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ 计算即可.

解答: 解: $x^2 \cdot x^3 = x^{2+3} = x^5$. 故选: A.

点评: 主要考查同底数幂的乘法的性质, 熟练掌握性质是解题的关键.

3. (4 分) (2014•安徽) 如图, 图中的  柱沿竖直  切掉一半, 则该几何体的俯视图是 ()

- A.  B.  C.  D. 

考点: 简单几何体的三视图.

分析: 俯视图是从物体上面看所得到的图形.

解答: 解: 从几何体的上面看俯视图是 ,

故选: D.

点评: 本题考查了几何体的三种视图, 掌握定义是关键. 注意所有的看到的棱都应表现在三视图中.

4. (4 分) (2014•安徽) 下列四个多项式中, 能因式分解的是 ()

- A a^2+1 B a^2-6a+9 C x^2+5y D x^2-5y

考点: 因式分解的意义.

专题: 因式分解.

分析: 根据因式分解是把一个多项式转化成几个整式积的形式, 可得答案.

解答: 解: A、C、D 都不能把一个多项式转化成几个整式积的形式, 故 A、C、D 不能因式分解; B、是完全平方公式的形式, 故 B 能分解因式;

故选: B.

点评: 本题考查了因式分解的意义, 把一个多项式转化成几个整式积的形式是解题关键.

5. (4 分) (2014•安徽) 某棉纺厂为了解一批棉花的质量, 从中随机抽取了 20 根棉花纤维进行测量, 其长度 x (单位: mm) 的数据分布如下表所示, 则棉花纤维长度的数据在 $8 \leq x < 32$ 这个范围的频率为 ()

棉花纤维长度 x	频数
$0 \leq x < 8$	1
$8 \leq x < 16$	2
$16 \leq x < 24$	8
$24 \leq x < 32$	6
$32 \leq x < 40$	3

A 0.8 B 0.7 C 0.4 D 0.2

考点： 频数（率）分布表.

专题： 图表型.

分析： 求得在 $8 \leq x < 32$ 这个范围的频数，根据频率的计算公式即可求解.

解答： 解： 在 $8 \leq x < 32$ 这个范围的频数是： $2+8+6=16$,

则在 $8 \leq x < 32$ 这个范围的频率是： $\frac{16}{20}=0.8$.

故选： A.

点评： 本题考查了频数分布表，用到的知识点是： 频率=频数÷总数.

6. (4 分) (2014•安徽) 设 n 为正整数， 且 $n < \sqrt{65} < n+1$ ， 则 n 的值为 ()

A 5 B 6 C 7 D 8

考点： 估算无理数的大小.

分析： 首先得出 $\sqrt{64} < \sqrt{65} < \sqrt{81}$ ， 进而求出的取值范围， 即可得出 n 的值.

解答： 解： $\because \sqrt{64} < \sqrt{65} < \sqrt{81}$,

$\therefore 8 < \sqrt{65} < 9$,

$\therefore n < \sqrt{65} < n+1$,

$\therefore n=8$,

故选： D.

点评： 此题主要考查了估算无理数， 得出 $\sqrt{64} < \sqrt{65} < \sqrt{81}$ 是解题关键.

7. (4 分) (2014•安徽) 已知 $x^2 - 2x - 3=0$ ， 则 $2x^2 - 4x$ 的值为 ()

A -6 B 6 C -2 或 6 D -2 或 30

考点： 代数式求值.

专题： 整体思想.

分析： 方程两边同时乘以 2， 再化出 $2x^2 - 4x$ 求值.

解答： 解： $x^2 - 2x - 3=0$

$2 \times (x^2 - 2x - 3) = 0$

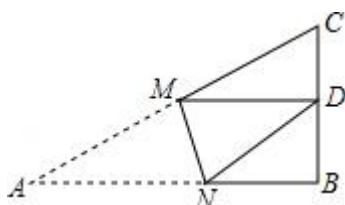
$2 \times (x^2 - 2x) - 6=0$

$2x^2 - 4x=6$

故选： B.

点评： 本题考查代数式求值， 解题的关键是化出要求的 $2x^2 - 4x$.

8. (4 分) (2014•安徽) 如图， $Rt\triangle ABC$ 中， $AB=9$ ， $BC=6$ ， $\angle B=90^\circ$ ， 将 $\triangle ABC$ 折叠， 使 A 点与 BC 的中点 D 重合， 折痕为 MN ， 则线段 BN 的长为 ()



A $\frac{5}{3}$

B $\frac{5}{2}$

C 4

D 5

考点：翻折变换（折叠问题）．菁优网版权所有

专题：几何图形问题．

分析：设 $BN=x$ ，则由折叠的性质可得 $DN=AN=9-x$ ，根据中点的定义可得 $BD=3$ ，在 $Rt\triangle ABC$ 中，根据勾股定理可得关于 x 的方程，解方程即可求解．

解答：解：设 $BN=x$ ，由折叠的性质可得 $DN=AN=9-x$ ，

$\because D$ 是 BC 的中点，

$\therefore BD=3$ ，

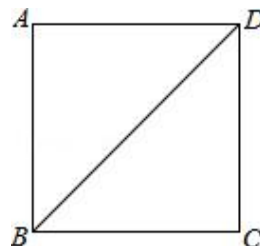
在 $Rt\triangle ABC$ 中， $x^2+3^2=(9-x)^2$ ，

解得 $x=4$ ．

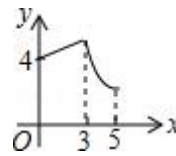
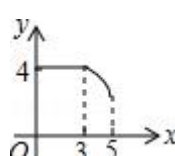
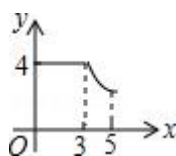
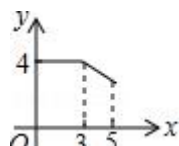
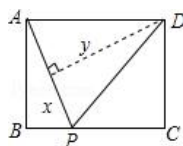
故线段 BN 的长为 4．

故选：C．

点评：考查了翻折变换（折叠问题），涉及折叠的性质，勾股定理，中点的定义以及方程思想，综合性较强，但是难度不大．



9. (4 分) (2014•安徽) 如图，矩形 $ABCD$ 中， $AB=3$ ， $BC=4$ ，动点 P 从 A 点出发，按 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 的方向在 AB 和 BC 上移动，记 $PA=x$ ，点 D 到直线 PA 的距离为 y ，则 y 关于 x 的函数图象大致是 ()



A.

B.

C.

D.

考点：动点问题的函数图象

专题：动点型．

分析：①点 P 在 AB 上时，点 D 到 AP 的距离为 AD 的长度，②点 P 在 BC 上时，根据同角的余角相等求出 $\angle APB = \angle PAD$ ，再利用相似三角形的列出比例式整理得到 y 与 x 的关系式，从而得解

解答：解：①点 P 在 AB 上时， $0 \leq x \leq 3$ ，点 D 到 AP 的距离为 AD 的长度，是定值 4；

②点 P 在 BC 上时， $3 < x \leq 5$ ， $\because \angle APB + \angle BAP = 90^\circ$ ， $\angle PAD + \angle BAP = 90^\circ \therefore \angle APB = \angle PAD$ ，

又 $\because \angle B = \angle DEA = 90^\circ$

$\therefore \triangle ABP \sim \triangle DEA$ ，

$$\therefore \frac{AB}{DE} = \frac{AP}{AD}, \text{ 即 } \frac{3}{y} = \frac{x}{4}, \therefore y = \frac{12}{x}$$

纵观各选项，只有 B 选项图形符合．

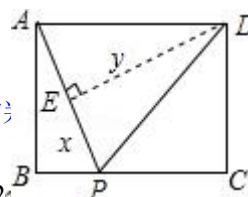
故选：B．

点评：本题考查了动点问题函数图象，主要利用了相似三角形的判定与性质，分两种情况讨论．

10. (4 分) (2014•安徽) 如图，正方形 $ABCD$ 的对角线 BD 长为 $2\sqrt{2}$ ，直线 l 过点 P ，且 $l \perp BD$ ，点 E 是 l 上一点，且 $AE \perp BD$ ，点 F 是 l 上一点，且 $CF \perp BD$ ，则 EF 的长为 ()

①点 D 到直线 l 的距离为 $\sqrt{2}$ ；

②A、C 两点到直线 l 的距离相等．



于根据点 P 的位置

则符合题意的直线 l 的条数为 ()

A 1

B 2

C 3

D 4

考点: 正方形的性质.

专题: 几何图形问题.

分析: 连接 AC 与 BD 相交于 O , 根据正方形的性质求出 OD , 然后根据点到直线的距离和平行线间的距离相等解答.

解答: 解: 如图, 连接 AC 与 BD 相交于 O ,

$\therefore$ 正方形 $ABCD$ 的对角线 BD 长为 $2\sqrt{2}$,

$\therefore OD = \sqrt{2}$,

$\therefore$ 直线 $l \parallel AC$ 并且到 D 的距离为 $\sqrt{2}$,

同理, 在点 D 的另一侧还有一条直线满足条件,

故共有 2 条直线 l .

故选: B.

点评: 本题考查了正方形的性质, 主要利用了正方形的对角线互相垂直平分, 点 D 到 O 的距离小于 $\sqrt{2}$ 是本题的关键.

二、填空题 (本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 满分 20 分)

11. (5 分) (2014•安徽) 据报载, 2014 年我国将发展固定宽带接入新用户 25000000 户, 其中 25000000 用科学记数法表示为 2.5×10^7 .

考点: 科学记数法—表示较大的数.

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.

解答: 解: 将 25000000 用科学记数法表示为 2.5×10^7 户.

故答案为: 2.5×10^7 .

点评: 此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.

12. (5 分) (2014•安徽) 某厂今年一月份新产品的研发资金为 a 元, 以后每月新产品的研发资金与上月相比增长率都是 x , 则该厂今年三月份新产品的研发资金 y (元) 关于 x 的函数关系式为 $y = a(1+x)^2$.

考点: 根据实际问题列二次函数关系式.

专题: 计算题.

分析: 由一月份新产品的研发资金为 a 元, 根据题意可以得到 2 月份研发资金为 $a \times (1+x)$, 而三月份在 2 月份的基础上又增长了 x , 那么三月份的研发资金也可以用 x 表示出来, 由此即可确定函数关系式.

解答: 解: $\therefore$ 一月份新产品的研发资金为 a 元,

2 月份起, 每月新产品的研发资金与上月相比增长率都是 x ,

$\therefore$ 2 月份研发资金为 $a \times (1+x)$,

$\therefore$ 三月份的研发资金为 $y = a \times (1+x) \times (1+x) = a(1+x)^2$.

故填空答案: $a(1+x)^2$.

点评: 此题主要考查了根据实际问题二次函数列解析式, 此题是平均增长率的问题, 可以用公式 $a(1 \pm x)^2 = b$ 来解题.

13. (5分) (2014•安徽) 方程 $\frac{4x-12}{x-2}=3$ 的解是 $x=$ 6.

考点: 解分式方程.

专题: 计算题.

分析: 分式方程去分母转化为整式方程, 求出整式

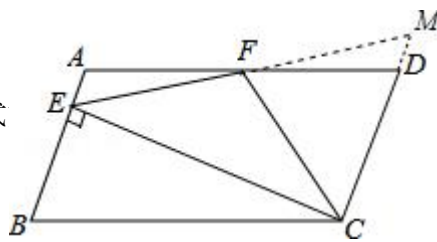
解答: 解: 去分母得: $4x-12=3x-6$,

解得: $x=6$,

经检验 $x=6$ 是分式方程的解.

故答案为: 6.

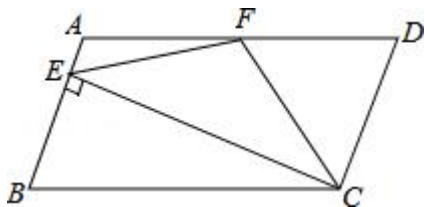
点评: 此题考查了解分式方程, 解分式方程的基本思想是“转化思想”, 把分式方程转化为整式方程求解. 解分式方程一定要注意验根.



得到分式方程的解.

14. (5分) (2014•安徽) 如图, 在 $\square ABCD$ 中, $AD=2AB$, F 是 AD 的中点, 作 $CE \perp AB$, 垂足 E 在线段 AB 上, 连接 EF 、 CF , 则下列结论中一定成立的是 ①②④. (把所有正确结论的序号都填在横线上)

① $\angle DCF = \frac{1}{2} \angle BCD$; ② $EF = CF$; ③ $S_{\triangle BEC} = 2S_{\triangle CEF}$; ④ $\angle DFE = 3 \angle AEF$.



考点: 平行四边形的性质; 全等三角形的判定与性质; 直角三角形斜边上的中线.

专题: 几何图形问题

分析: 分别利用平行四边形的性质以及全等三角形的判定与性质得出 $\triangle AEF \cong \triangle DMF$ (ASA), 得出对应线段之间关系进而得出答案

解答: 解: ① $\because F$ 是 AD 的中点

$\therefore AF = FD$,

$\because$ 在 $\square ABCD$ 中, $AD = 2AB$,

$\therefore AF = FD = CD$,

$\therefore \angle DFC = \angle DCF$,

$\because AD \parallel BC$,

$\therefore \angle DFC = \angle FCB$,

$\therefore \angle DCF = \angle BCF$,

$\therefore \angle DCF = \angle BCD$, 故此选项正确;

延长 EF , 交 CD 延长线于 M ,

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$\therefore AB \parallel CD$,

$\therefore \angle A = \angle MDF$,

$\because F$ 为 AD 中点,

$\therefore AF = FD$,

在 $\triangle AEF$ 和 $\triangle DMF$ 中,

,

$\therefore \triangle AEF \cong \triangle DMF$ (ASA),

$\therefore FE=MF, \angle AEF=\angle M,$
 $\because CE \perp AB,$
 $\therefore \angle AEC=90^\circ,$
 $\therefore \angle AEC=\angle ECD=90^\circ,$
 $\therefore FM=EF,$
 $\therefore FC=FM,$ 故②正确;

③ $\because EF=FM,$
 $\therefore S\triangle EFC=S\triangle CFM,$
 $\therefore MC > BE,$
 $\therefore S\triangle BEC < 2S\triangle EFC$
 故 $S\triangle BEC=2S\triangle CEF$ 错误;

④设 $\angle FEC=x,$ 则 $\angle FCE=x,$
 $\therefore \angle DCF=\angle DFC=90^\circ - x,$
 $\therefore \angle EFC=180^\circ - 2x,$
 $\therefore \angle EFD=90^\circ - x+180^\circ - 2x=270^\circ - 3x,$
 $\therefore \angle AEF=90^\circ - x,$
 $\therefore \angle DFE=3\angle AEF,$ 故此选项正确.
 故答案为: ①②④.

点评: 此题主要考查了平行四边形的性质以及全等三角形的判定与性质等知识, 得出 $\triangle AEF \cong \triangle DME$ 是解题关键.

三、(本大题共 2 小题, 每小题 8 分, 满分 16 分)

15. (8 分) (2014•安徽) 计算: $\sqrt{25} - |-3| - (-\pi)^0 + 2013.$

考点: 实数的运算; 零指数幂.

专题: 计算题.

分析: 原式第一项利用平方根定义化简, 第二项利用绝对值的代数意义化简, 第三项利用零指数幂法则计算, 计算即可得到结果.

解答: 解: 原式 $= 5 - 3 - 1 + 2013 = 2014.$

点评: 此题考查了实数的运算, 熟练掌握运算法则是解本题的关键.

16. (8 分) (2014•安徽) 观察下列关于自然数的等式:

$$3^2 - 4 \times 1^2 = 5 \quad ①$$

$$5^2 - 4 \times 2^2 = 9 \quad ②$$

$$7^2 - 4 \times 3^2 = 13 \quad ③$$

...

根据上述规律解决下列问题:

(1) 完成第四个等式: $9^2 - 4 \times \underline{4}^2 = \underline{17}$;

(2) 写出你猜想的第 n 个等式 (用含 n 的式子表示), 并验证其正确性.

考点: 规律型: 数字的变化类; 完全平方公式. 菁优网版权所有

专题: 规律型.

分析: 由①②③三个等式可得, 被减数是从 3 开始连续奇数的平方, 减数是从 1 开始连续自然数的平方的 4 倍, 计算的结果是被减数的底数的 2 倍减 1, 由此规律得出答案即可.

解答: 解: (1) $3^2 - 4 \times 1^2 = 5$ ①

$$5^2 - 4 \times 2^2 = 9 \quad ②$$

$$7^2 - 4 \times 3^2 = 13 \quad \textcircled{3}$$

...

所以第四个等式: $9^2 - 4 \times 4^2 = 17$;

(2) 第 n 个等式为: $(2n+1)^2 - 4n^2 = 4n+1$,

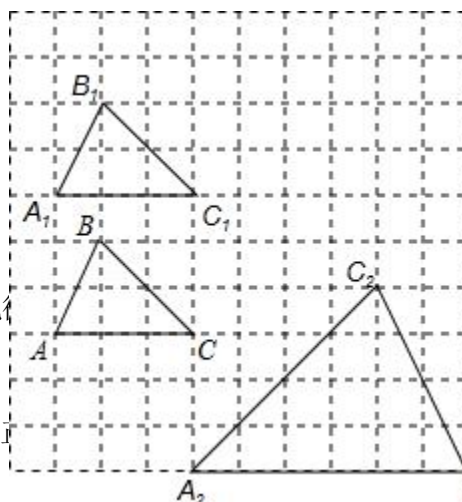
左边 = $(2n+1)^2 - 4n^2 = 4n^2 + 4n + 1 - 4n^2 = 4n+1$,

右边 = $4n+1$.

左边 = 右边

$\therefore (2n+1)^2 - 4n^2 = 4n+1$.

点评: 此题考查数字的变化规律, 找出数字之间的运算规律.

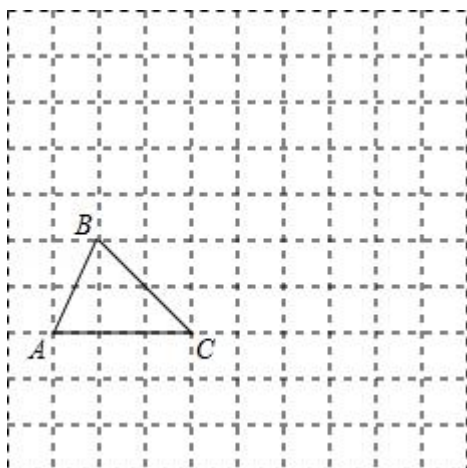


四、(本大题共 2 小题, 每小题 8 分, 满分 16 分)

17. (8 分) (2014•安徽) 如图, 在边长为 1 个单位长度的小正方形组成的网格中, $\triangle ABC$ 的三个顶点都在格点上 (顶点是网格线的交点).

(1) 将 $\triangle ABC$ 向上平移 3 个单位得到 $\triangle A_1B_1C_1$, 请画出 $\triangle A_1B_1C_1$;

(2) 请画一个格点 $\triangle A_2B_2C_2$, 使 $\triangle A_2B_2C_2 \sim \triangle ABC$, 且相似比不为 1.



考点: 作图—相似变换; 作图—平移变换. 菁优网版权所有

专题: 作图题.

分析: (1) 利用平移的性质得出对应点位置, 进而得出答案;

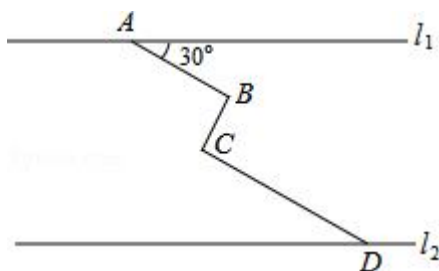
(2) 利用相似图形的性质, 将各边扩大 2 倍, 进而得出答案.

解答: 解: (1) 如图所示: $\triangle A_1B_1C_1$ 即为所求;

(2) 如图所示: $\triangle A_2B_2C_2$ 即为所求.

点评: 此题主要考查了相似变换和平移变换, 得出变换后图形对应点位置是解题关键.

18. (8 分) (2014•安徽) 如图, 在同一平面内, 两条平行高速公路 l_1 和 l_2 间有一条“Z”型道路连通, 其中 AB 段与高速公路 l_1 成 30° 角, 长为 20km; BC 段与 AB、CD 段都垂直, 长为 10km, CD 段长为 30km, 求两高速公路间的距离 (结果保留根号).



考点： 解直角三角形的应用．菁优网版权所有

专题： 几何图形问题．

分析： 过B点作 $BE \perp l_1$ ，交 l_1 于E，CD于F， l_2 于G．在 $Rt\triangle ABE$ 中，根据三角函数求得BE，在 $Rt\triangle BCF$ 中，根据三角函数求得BF，在 $Rt\triangle DFG$ 中，根据三角函数求得FG，再根据 $EG=BE+BF+FG$ 即可求解．

解： 过B点作 $BE \perp l_1$ ，交 l_1 于

E，CD于F， l_2 于G．

在 $Rt\triangle ABE$ 中， $BE=AB \cdot \sin 30^\circ = 20 \times \frac{1}{2} = 10 \text{ km}$ ，

在 $Rt\triangle BCF$ 中， $BF=BC \div \cos 30^\circ = 10 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ km}$ ，

$CF=BF \cdot \sin 30^\circ = \frac{20\sqrt{3}}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ km}$ ，

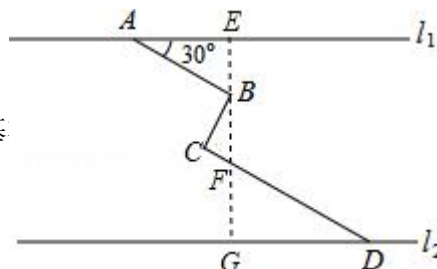
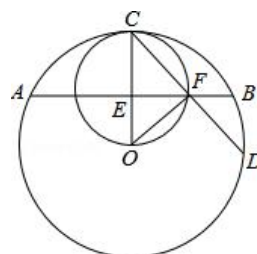
$DF=CD - CF = (30 - \frac{10\sqrt{3}}{3}) \text{ km}$ ，

在 $Rt\triangle DFG$ 中， $FG=DF \cdot \sin 30^\circ = (30 - \frac{10\sqrt{3}}{3}) \times \frac{1}{2} = (15 - \frac{5\sqrt{3}}{3}) \text{ km}$ ，

$\therefore EG=BE+BF+FG = (25+5\sqrt{3}) \text{ km}$ ．

故两高速公路间的距离为 $(25+5\sqrt{3}) \text{ km}$

点评： 此题考查了解直角三角形的应用，主要是三角函数的基础知识问题加以计算．



此为数

五、(本大题共2小题，每小题10分，满分20分)

19. (10分) (2014•安徽) 如图，在 $\odot O$ 中，半径OC与弦AB垂直，垂足为E，以OC为直径的圆与弦AB的一个交点为F，D是CF延长线与 $\odot O$ 的交点．若 $OE=4$ ， $OF=6$ ，求 $\odot O$ 的半径和CD的长．

考点： 垂径定理；勾股定理；圆周角定理；相似三角形的判定与性质．

专题： 计算题；几何图形问题．

分析：由 $OE \perp AB$ 得到 $\angle OEF=90^\circ$ ，再根据圆周角定理由 OC 为小圆的直径得到 $\angle OFC=90^\circ$ ，则可证明 $Rt\triangle OEF \sim Rt\triangle OFC$ ，然后利用相似比可计算出 $\odot O$ 的半径 $OC=9$ ；接着在 $Rt\triangle OCF$ 中，根据勾股定理可计算出 $CF=3\sqrt{5}$ ，由于 $OF \perp CD$ ，根据垂径定理得 $CF=DF$ ，所以 $CD=2CF=6\sqrt{5}$ 。

解： $\because OE \perp AB$ ，
 $\therefore \angle OEF=90^\circ$ ，
 $\because OC$ 为小圆的直径，
 $\therefore \angle OFC=90^\circ$ ，
 而 $\angle EOF=\angle FOC$ ，
 $\therefore Rt\triangle OEF \sim Rt\triangle OFC$ ，
 $\therefore OE:OF=OF:OC$ ，即 $4:6=6:OC$ ，
 $\therefore \odot O$ 的半径 $OC=9$ ；
 在 $Rt\triangle OCF$ 中， $OF=6$ ， $OC=9$ ，
 $\therefore CF=\sqrt{OC^2-OF^2}=3\sqrt{5}$ ，

$\because OF \perp CD$ ，
 $\therefore CF=DF$ ，
 $\therefore CD=2CF=6\sqrt{5}$

点评： 本题考查了垂径定理：平分弦的直径平分这条弦，并且平分弦所对的两条弧。也考查了勾股定理、圆周角定理和相似三角形的判定与性质。

20. (10 分) (2014•安徽) 2013 年某企业按餐厨垃圾处理费 25 元/吨、建筑垃圾处理费 16 元/吨的收费标准，共支付餐厨和建筑垃圾处理费 5200 元。从 2014 年元月起，收费标准上调为：餐厨垃圾处理费 100 元/吨，建筑垃圾处理费 30 元/吨。若该企业 2014 年处理的这两种垃圾数量与 2013 年相比没有变化，就要多支付垃圾处理费 8800 元。

(1) 该企业 2013 年处理的餐厨垃圾和建筑垃圾各多少吨？

(2) 该企业计划 2014 年将上述两种垃圾处理总量减少到 240 吨，且建筑垃圾处理量不超过餐厨垃圾处理量的 3 倍，则 2014 年该企业最少需要支付这两种垃圾处理费共多少元？

考点： 一次函数的应用；二元一次方程组的应用；一元一次不等式的应用。菁优网版权所有

专题： 应用题。

分析： (1) 设该企业 2013 年处理的餐厨垃圾 x 吨，建筑垃圾 y 吨，根据等量关系式：餐厨垃圾处理费 25 元/吨 $\times$ 餐厨垃圾吨数 + 建筑垃圾处理费 16 元/吨 $\times$ 建筑垃圾吨数 = 总费用，列方程。

(2) 设该企业 2014 年处理的餐厨垃圾 x 吨，建筑垃圾 y 吨，需要支付这两种垃圾处理费共 a 元，先求出 x 的范围，由于 a 的值随 x 的增大而增大，所以当 $x=60$ 时， a 值最小，代入求解。

解：(1) 设该企业 2013 年处理的餐厨垃圾 x 吨，建筑垃圾 y 吨，根据题意，得

$$\begin{cases} 25x+16y=5200 \\ 100x+30y=5200+8800 \end{cases}$$

$$\text{解得} \begin{cases} x=80 \\ y=200 \end{cases}$$

答：该企业 2013 年处理的餐厨垃圾 80 吨，建筑垃圾 200 吨；

(2) 设该企业 2014 年处理的餐厨垃圾 x 吨，建筑垃圾 y 吨，需要支付这两种垃圾处理费共 a 元，根据题意得，

$$\begin{cases} x+y=240 \\ y \leq 3x \end{cases}$$

解得 $x \geq 60$ 。

$a=100x+30y=100x+30(240-x)=70x+7200$, 由于 a 的值随 x 的增大而增大, 所以当 $x=60$ 时, a 值最小, 最小值 $=70 \times 60 + 7200 = 11400$ (元).

答: 2014 年该企业最少需要支付这两种垃圾处理费共 11400 元.

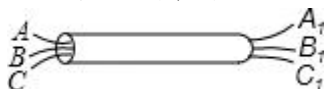
点评: 本题主要考查了二元一次方程组及一元一次不等式的应用, 找准等量关系正确的列出方程是解决本题的关键;

六、(本题满分 12 分)

21. (12 分) (2014•安徽) 如图, 管中放置着三根同样的绳子 AA_1 、 BB_1 、 CC_1 ;

(1) 小明从这三根绳子中随机选一根, 恰好选中绳子 AA_1 的概率是多少?

(2) 小明先从左端 A 、 B 、 C 三个绳头中随机选两个打一个结, 再从右端 A_1 、 B_1 、 C_1 三个绳头中随机选两个打一个结, 求这三根绳子能连结成一根长绳的概率.



考点: 列表法与树状图法. 菁优网版权所有

专题: 计算题; 分类讨论.

分析: (1) 三根绳子选择一根, 求出所求概率即可;

(2) 列表得出所有等可能的情况数, 找出这三根绳子能连结成一根长绳的情况数, 即可求出所求概率.

解: (1) 三种等可能的情况数,

则恰好选中绳子 AA_1 的概率是 $\frac{1}{3}$;

(2) 列表如下:

	A	B	C
A_1	(A, A_1)	(B, A_1)	(C, A_1)
B_1	(A, B_1)	(B, B_1)	(C, B_1)
C_1	(A, C_1)	(B, C_1)	(C, C_1)

所有等可能的情况有 9 种, 其中这三根绳子能连结成一根长绳的情况有 6 种,

则 $P = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

此题考查了列表法与树状图法, 用到的知识点为: 概率 = 所求情况数与总情况数之比

七、(本题满分 12 分)

22. (12 分) (2014•安徽) 若两个二次函数图象的顶点、开口方向都相同, 则称这两个二次函数为“同簇二次函数”.

(1) 请写出两个为“同簇二次函数”的函数;

(2) 已知关于 x 的二次函数 $y_1 = 2x^2 - 4mx + 2m^2 + 1$ 和 $y_2 = ax^2 + bx + 5$, 其中 y_1 的图象经过点 $A(1, 1)$, 若 $y_1 + y_2$ 与 y_1 为“同簇二次函数”, 求函数 y_2 的表达式, 并求出当 $0 \leq x \leq 3$ 时, y_2 的最大值.

考点: 二次函数的性质; 二次函数的最值. 菁优网版权所有

专题: 代数综合题; 新定义.

分析: (1) 只需任选一个点作为顶点, 同号两数作为二次项的系数, 用顶点式表示两个为“同簇二次函数”的函数表达式即可.

(2) 由 y_1 的图象经过点 $A(1, 1)$ 可以求出 m 的值, 然后根据 $y_1 + y_2$ 与 y_1 为“同簇二次函数”就可以求出函数 y_2 的表达式, 然后将函数 y_2 的表达式转化为顶点式, 在利用二次函数的性质就可以解决问题.

解: (1) 设顶点为 (h, k) 的二次函数的关系式为 $y = a(x - h)^2 + k$,

当 $a=2$, $h=3$, $k=4$ 时,

二次函数的关系式为 $y=2(x-3)^2+4$.

$\because 2 > 0$,

$\therefore$ 该二次函数图象的开口向上.

当 $a=3$, $h=3$, $k=4$ 时,

二次函数的关系式为 $y=3(x-3)^2+4$.

$\because 3 > 0$,

$\therefore$ 该二次函数图象的开口向上.

$\therefore$ 两个函数 $y=2(x-3)^2+4$ 与 $y=3(x-3)^2+4$ 顶点相同, 开口都向上,

$\therefore$ 两个函数 $y=2(x-3)^2+4$ 与 $y=3(x-3)^2+4$ 是“同簇二次函数”.

$\therefore$ 符合要求的两个“同簇二次函数”可以为: $y=2(x-3)^2+4$ 与 $y=3(x-3)^2+4$.

(2) $\because y_1$ 的图象经过点 A (1, 1),

$\therefore 2 \times 1^2 - 4 \times m \times 1 + 2m^2 + 1 = 1$.

整理得: $m^2 - 2m + 1 = 0$.

解得: $m_1 = m_2 = 1$.

$\therefore y_1 = 2x^2 - 4x + 3$

$= 2(x-1)^2 + 1$.

$\therefore y_1 + y_2 = 2x^2 - 4x + 3 + ax^2 + bx + 5$

$= (a+2)x^2 + (b-4)x + 8$

$\because y_1 + y_2$ 与 y_1 为“同簇二次函数”,

$\therefore y_1 + y_2 = (a+2)(x-1)^2 + 1$

$= (a+2)x^2 - 2(a+2)x + (a+2) + 1$.

其中 $a+2 > 0$, 即 $a > -2$.

$$\therefore \begin{cases} b-4 = -2(a+2) \\ 8 = (a+2) + 1 \end{cases}.$$

$$\text{解得: } \begin{cases} a=5 \\ b=-10 \end{cases}.$$

$\therefore$ 函数 y_2 的表达式为: $y_2 = 5x^2 - 10x + 5$.

$\therefore y_2 = 5x^2 - 10x + 5$

$= 5(x-1)^2$.

$\therefore$ 函数 y_2 的图象的对称轴为 $x=1$.

$\because 5 > 0$,

$\therefore$ 函数 y_2 的图象开口向上.

① 当 $0 \leq x \leq 1$ 时,

$\because$ 函数 y_2 的图象开口向上,

$\therefore y_2$ 随 x 的增大而减小.

$\therefore$ 当 $x=0$ 时, y_2 取最大值,

最大值为 $5(0-1)^2 = 5$.

② 当 $1 < x \leq 3$ 时,

$\because$ 函数 y_2 的图象开口向上,

$\therefore y_2$ 随 x 的增大而增大.

$\therefore$ 当 $x=3$ 时, y_2 取最大值,

最大值为 $5(3-1)^2 = 20$.

综上所述：当 $0 \leq x \leq 3$ 时， y_2 的最大值为 20.

本题考查了求二次函数表达式以及二次函数一般式与顶点式之间相互转化，考查了二次函数的性质（开口方向、增减性），考查了分类讨论的思想，考查了阅读理解能力. 而对新定义的正确理解和分类讨论是解决第二小题的关键.

八、(本题满分 14 分)

23. (14 分) (2014•安徽) 如图 1，正六边形 $ABCDEF$ 的边长为 a ， P 是 BC 边上一动点，过 P 作 $PM \parallel AB$ 交 AF 于 M ，作 $PN \parallel CD$ 交 DE 于 N .

(1) ① $\angle MPN = \underline{60^\circ}$;

②求证： $PM + PN = 3a$;

(2) 如图 2，点 O 是 AD 的中点，连接 OM 、 ON ，求证： $OM = ON$;

(3) 如图 3，点 O 是 AD 的中点， OG 平分 $\angle MON$ ，判断四边形 $OMGN$ 是否为特殊四边形？并说明理由.

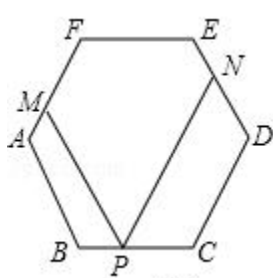


图1

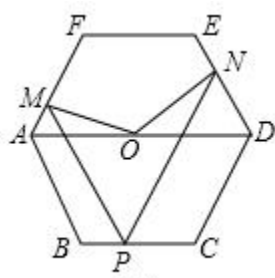


图2

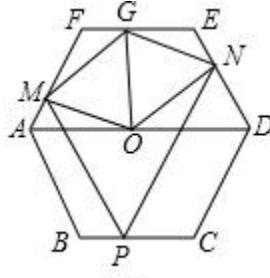


图3

考点： 四边形综合题. 菁优网版权所有

专题： 几何综合题；压轴题.

分析： (1) ①运用 $\angle MPN = 180^\circ - \angle BPM - \angle NPC$ 求解，②作 $AG \perp MP$ 交 MP 于点 G ， $BH \perp MP$ 于点 H ， $CL \perp PN$ 于点 L ， $DK \perp PN$ 于点 K ，利用 $MP + PN = MG + GH + HP + PL + LK + KN$ 求解，

(2) 连接 OE ，由 $\triangle OMA \cong \triangle ONE$ 证明，

(3) 连接 OE ，由 $\triangle OMA \cong \triangle ONE$ ，再证出 $\triangle GOE \cong \triangle NOD$ ，由 $\triangle ONG$ 是等边三角形和 $\triangle MOG$ 是等边三角形求出四边形 $MONG$ 是菱形.

解：(1) ① $\because$ 六边形 $ABCDEF$ 是正六边形，

$$\therefore \angle A = \angle B = \angle C = \angle D = \angle E = \angle F = 120^\circ$$

又 $\because PM \parallel AB$ ， $PN \parallel CD$ ，

$$\therefore \angle BPM = 60^\circ, \angle NPC = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle MPN = 180^\circ - \angle BPM - \angle NPC = 180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ,$$

故答案为： 60° .

②如图 1，作 $AG \perp MP$ 交 MP 于点 G ， $BH \perp MP$ 于点 H ， $CL \perp PN$ 于点 L ， $DK \perp PN$ 于点 K ，

$$MP + PN = MG + GH + HP + PL + LK + KN$$

$\because$ 正六边形 $ABCDEF$ 中， $PM \parallel AB$ ，作 $PN \parallel CD$ ，

$$\therefore \angle AMG = \angle BPH = \angle CPL = \angle DNK = 60^\circ,$$

$$\therefore GM = \frac{1}{2}AM, HL = \frac{1}{2}BP, PL = \frac{1}{2}PM, NK = \frac{1}{2}ND,$$

$\therefore AM=BP, PC=DN,$
 $\therefore MG+HP+PL+KN=a, GH=LK=a,$
 $\therefore MP+PN=MG+GH+HP+PL+LK+KN=3a.$

(2) 如图 2, 连接 OE,

$\therefore$ 六边形 ABCDEF 是正六边形, $AB \parallel MP, PN \parallel DC,$

$\therefore AM=BP=EN,$

$\therefore \angle MAO = \angle OEN = 60^\circ, OA=OE,$

在 $\triangle ONE$ 和 $\triangle OMA$ 中,

$$\begin{cases} OA=OE \\ \angle MAO = \angle OEN \\ AM=EN \end{cases}$$

$\therefore \triangle OMA \cong \triangle ONE$ (SAS)

$\therefore OM=ON.$

(3) 如图 3, 连接 OE,

由 (2) 得, $\triangle OMA \cong \triangle ONE$

$\therefore \angle MOA = \angle EON,$

$\therefore EF \parallel AO, AF \parallel OE,$

$\therefore$ 四边形 AOEF 是平行四边形,

$\therefore \angle AFE = \angle AOE = 120^\circ,$

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

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

$\therefore \angle GOE = 60^\circ - \angle EON, \angle DON = 60^\circ - \angle EON,$

$\therefore \angle GOE = \angle DON,$

$\therefore OD=OE, \angle ODN = \angle OEG,$

在 $\triangle GOE$ 和 $\triangle DON$ 中

$$\begin{cases} \angle GOE = \angle DON \\ OE=OD \\ \angle ODN = \angle OEG \end{cases}$$

$\therefore \triangle GOE \cong \triangle DON$ (ASA),

$\therefore ON=OG,$

又 $\therefore \angle GON = 60^\circ,$

$\therefore \triangle ONG$ 是等边三角形,

$\therefore ON=NG,$

又 $\therefore OM=ON, \angle MOG = 60^\circ,$

$\therefore \triangle MOG$ 是等边三角形,

$\therefore MG=GO=MO,$

$\therefore MO=ON=NG=MG,$

$\therefore$ 四边形 MONG 是菱形

点评: 本题主要考查了四边形的综合题, 解题的关键是恰当的作出辅助线, 根据三角形全等找出相等的线段.

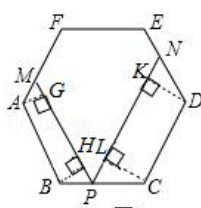


图1

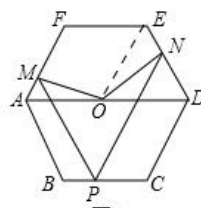


图2

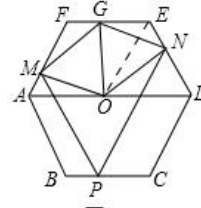


图3