

2016 年四川省南充市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分

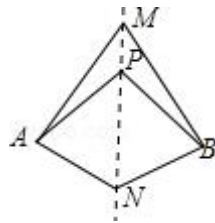
1. (3 分) (2016•南充) 如果向右走 5 步记为+5，那么向左走 3 步记为 ()

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

2. (3 分) (2016•南充) 下列计算正确的是 ()

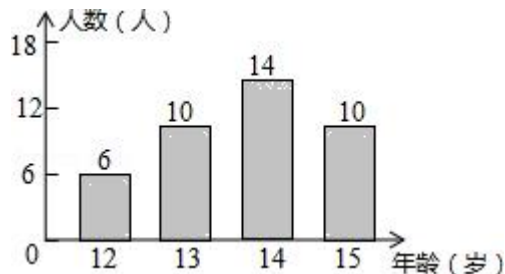
- A. $\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ B. $\sqrt{\frac{3}{2}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $\sqrt{-x^3}=x\sqrt{-x}$ D. $\sqrt{x^2}=x$

3. (3 分) (2016•南充) 如图，直线 MN 是四边形 AMBN 的对称轴，点 P 是直线 MN 上的点，下列判断错误的是 ()



- A. $AM=BM$ B. $AP=BP$ C. $\angle MAP=\angle MBP$ D. $\angle ANM=\angle BNM$

4. (3 分) (2016•南充) 某校共有 40 名初中生参加足球兴趣小组，他们的年龄统计情况如图所示，则这 40 名学生年龄的中位数是 ()



- A. 12 岁 B. 13 岁 C. 14 岁 D. 15 岁

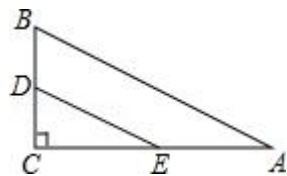
5. (3 分) (2016•南充) 抛物线 $y=x^2+2x+3$ 的对称轴是 ()

- A. 直线 $x=1$ B. 直线 $x=-1$ C. 直线 $x=-2$ D. 直线 $x=2$

6. (3 分) (2016•南充) 某次列车平均提速 20km/h，用相同的时间，列车提速前行驶 400km，提速后比提速前多行驶 100km，设提速前列车的平均速度为 x km/h，下列方程正确的是 ()

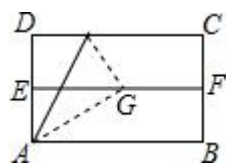
- A. $\frac{400}{x}=\frac{400+100}{x+20}$ B. $\frac{400}{x}=\frac{400-100}{x-20}$
 C. $\frac{400}{x}=\frac{400+100}{x-20}$ D. $\frac{400}{x}=\frac{400-100}{x+20}$

7. (3分) (2016•南充) 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle A=30^\circ$, $BC=1$, 点 D , E 分别是直角边 BC , AC 的中点, 则 DE 的长为 ()



- A. 1 B. 2 C. $\sqrt{3}$ D. $1+\sqrt{3}$

8. (3分) (2016•南充) 如图, 对折矩形纸片 $ABCD$, 使 AB 与 DC 重合得到折痕 EF , 将纸片展平; 再一次折叠, 使点 D 落到 EF 上点 G 处, 并使折痕经过点 A , 展平纸片后 $\angle DAG$ 的大小为 ()

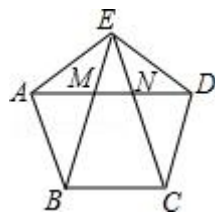


- A. 30° B. 45° C. 60° D. 75°

9. (3分) (2016•南充) 不等式 $\frac{x+1}{2} > \frac{2x+2}{3} - 1$ 的正整数解的个数是 ()

- A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

10. (3分) (2016•南充) 如图, 正五边形的边长为 2, 连结对角线 AD , BE , CE , 线段 AD 分别与 BE 和 CE 相交于点 M , N . 给出下列结论: ① $\angle AME=108^\circ$; ② $AN^2=AM \cdot AD$; ③ $MN=3-\sqrt{5}$; ④ $S_{\triangle EBC}=2\sqrt{5}-1$. 其中正确结论的个数是 ()

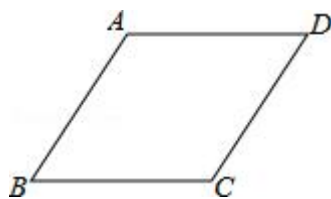


- A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

二、填空题: 本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分

11. (3分) (2016•南充) 计算: $\frac{xy^2}{xy} = \underline{\hspace{2cm}}$.

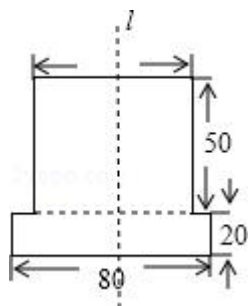
12. (3分) (2016•南充) 如图, 菱形 $ABCD$ 的周长是 8cm, AB 的长是 cm.



13. (3分) (2016•南充) 计算 22, 24, 26, 28, 30 这组数据的方差是_____.

14. (3分) (2016•南充) 如果 $x^2+mx+1=(x+n)^2$, 且 $m>0$, 则 n 的值是_____.

15. (3分) (2016•南充) 如图是由两个长方形组成的工件平面图 (单位: mm), 直线 l 是它的对称轴, 能完全覆盖这个平面图形的圆面的最小半径是_____mm.



16. (3分) (2016•南充) 已知抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 开口向上且经过点 $(1, 1)$, 双曲线 $y=\frac{1}{2x}$ 经过点 (a, bc) , 给出下列结论: ① $bc>0$; ② $b+c>0$; ③ b, c 是关于 x 的一元二次方程 $x^2+(a-1)x+\frac{1}{2a}=0$ 的两个实数根; ④ $a-b-c\geq 3$. 其中正确结论是_____ (填写序号)

三、解答题: 本大题共 9 小题, 共 72 分

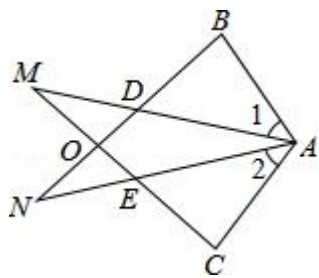
17. (6分) (2016•南充) 计算: $\frac{1}{2}\sqrt{18}+(\pi+1)^0-\sin 45^\circ+|\sqrt{2}-2|$

18. (6分) (2016•南充) 在校园文化艺术节中, 九年级一班有 1 名男生和 2 名女生获得美术奖, 另有 2 名男生和 2 名女生获得音乐奖.

- (1) 从获得美术奖和音乐奖的 7 名学生中选取 1 名参加颁奖大会, 求刚好是男生的概率;
- (2) 分别从获得美术奖、音乐奖的学生中各选取 1 名参加颁奖大会, 用列表或树状图求刚好是一男生一女生的概率.

19. (8分) (2016•南充) 已知 $\triangle ABN$ 和 $\triangle ACM$ 位置如图所示, $AB=AC$, $AD=AE$, $\angle 1=\angle 2$.

- (1) 求证: $BD=CE$;
- (2) 求证: $\angle M=\angle N$.



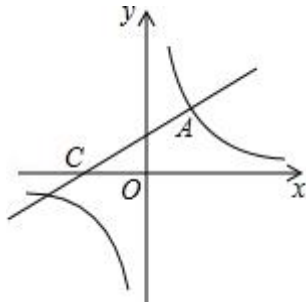
20. (8分) (2016•南充) 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - 6x + (2m+1) = 0$ 有实数根.

- (1) 求 m 的取值范围;
- (2) 如果方程的两个实数根为 x_1 , x_2 , 且 $2x_1x_2 + x_1 + x_2 \geq 20$, 求 m 的取值范围.

21. (8 分) (2016•南充) 如图, 直线 $y = \frac{1}{2}x + 2$ 与双曲线相交于点 A (m, 3), 与 x 轴交于点 C.

(1) 求双曲线解析式;

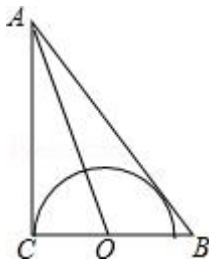
(2) 点 P 在 x 轴上, 如果 $\triangle ACP$ 的面积为 3, 求点 P 的坐标.



22. (8 分) (2016•南充) 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle BAC$ 的平分线交 BC 于点 O, $OC = 1$, 以点 O 为圆心 OC 为半径作半圆.

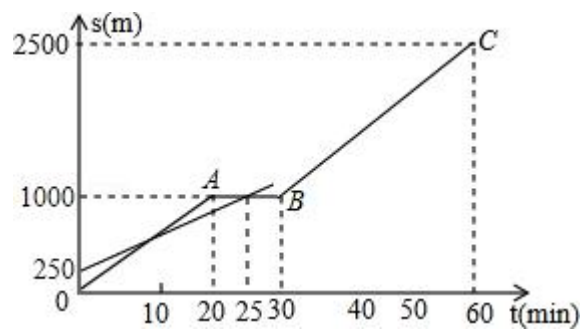
(1) 求证: AB 为 $\odot O$ 的切线;

(2) 如果 $\tan \angle CAO = \frac{1}{3}$, 求 $\cos B$ 的值.

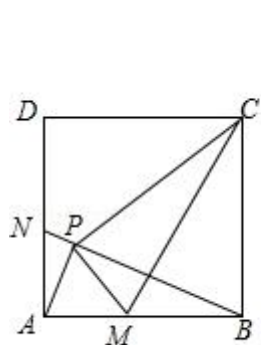


23. (8分) (2016•南充) 小明和爸爸从家步行去公园, 爸爸先出发一直匀速前行, 小明后出发. 家到公园的距离为 2500m, 如图是小明和爸爸所走的路程 s (m) 与步行时间 t (min) 的函数图象.

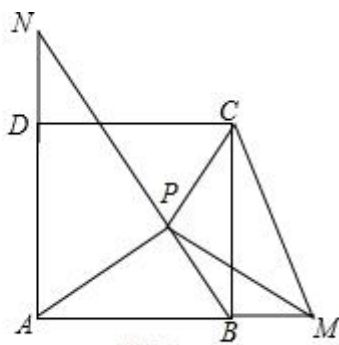
- (1) 直接写出小明所走路程 s 与时间 t 的函数关系式;
- (2) 小明出发多少时间与爸爸第三次相遇?
- (3) 在速度都不变的情况下, 小明希望比爸爸早 20min 到达公园, 则小明在步行过程中停留的时间需作怎样的调整?



24. (10 分) (2016•南充) 已知正方形 ABCD 的边长为 1, 点 P 为正方形内一动点, 若点 M 在 AB 上, 且满足 $\triangle PBC \sim \triangle PAM$, 延长 BP 交 AD 于点 N, 连结 CM.



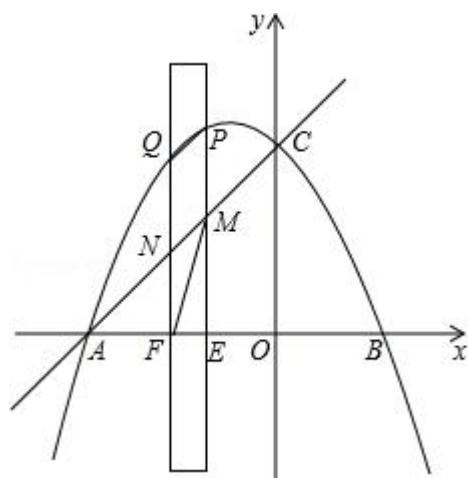
图一



图二

- (1) 如图一, 若点 M 在线段 AB 上, 求证: $AP \perp BN$; $AM=AN$;
- (2) ①如图二, 在点 P 运动过程中, 满足 $\triangle PBC \sim \triangle PAM$ 的点 M 在 AB 的延长线上时, $AP \perp BN$ 和 $AM=AN$ 是否成立? (不需说明理由)
- ②是否存在满足条件的点 P, 使得 $PC=\frac{1}{2}$? 请说明理由.

25. (10 分) (2016•南充) 如图, 抛物线与 x 轴交于点 $A(-5, 0)$ 和点 $B(3, 0)$. 与 y 轴交于点 $C(0, 5)$. 有一宽度为 1, 长度足够的矩形 (阴影部分) 沿 x 轴方向平移, 与 y 轴平行的一组对边交抛物线于点 P 和 Q , 交直线 AC 于点 M 和 N . 交 x 轴于点 E 和 F .
- (1) 求抛物线的解析式;
 - (2) 当点 M 和 N 都在线段 AC 上时, 连接 MF , 如果 $\sin \angle AMF = \frac{\sqrt{10}}{10}$, 求点 Q 的坐标;
 - (3) 在矩形的平移过程中, 当以点 P, Q, M, N 为顶点的四边形是平行四边形时, 求点 M 的坐标.



2016 年四川省南充市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：本大题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分

1. (3 分) (2016•南充) 如果向右走 5 步记为+5，那么向左走 3 步记为 ()

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

【考点】正数和负数.

【分析】此题主要用正负数来表示具有意义相反的一种量：向右记为正，则向左就记为负，据此解答即可.

【解答】解：如果向右走 5 步记为+5，那么向左走 3 步记为 -3；

故选：B.

【点评】此题主要考查正负数的意义，正数与负数表示意义相反的一种量，看清规定哪一个为正，则和它意义相反的就为负.

2. (3 分) (2016•南充) 下列计算正确的是 ()

A. $\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ B. $\sqrt{\frac{3}{2}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $\sqrt{-x^3}=x\sqrt{-x}$ D. $\sqrt{x^2}=x$

【考点】二次根式的性质与化简.

【分析】直接利用二次根式的性质分别化简求出答案.

【解答】解：A、 $\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ ，正确；

B、 $\sqrt{\frac{3}{2}}=\frac{\sqrt{6}}{2}$ ，故此选项错误；

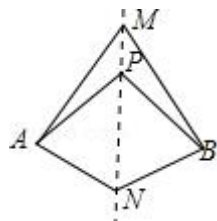
C、 $\sqrt{-x^3}=-x\sqrt{-x}$ ，故此选项错误；

D、 $\sqrt{x^2}=|x|$ ，故此选项错误；

故选：A.

【点评】此题主要考查了二次根式的化简，正确掌握二次根式的性质是解题关键.

3. (3 分) (2016•南充) 如图，直线 MN 是四边形 AMBN 的对称轴，点 P 是直线 MN 上的点，下列判断错误的是 ()



A. $AM=BM$ B. $AP=BP$ C. $\angle MAP=\angle MBP$ D. $\angle ANM=\angle BNM$

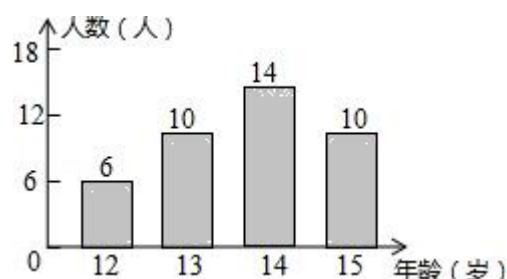
【考点】轴对称的性质.

【分析】根据直线 MN 是四边形 AMBN 的对称轴，得到点 A 与点 B 对应，根据轴对称的性质即可得到结论.

【解答】解：∵直线 MN 是四边形 AMBN 的对称轴，
 ∴点 A 与点 B 对应，
 ∴AM=BM，AN=BN， $\angle ANM=\angle BNM$ ，
 ∴点 P 是直线 MN 上的点，
 ∴ $\angle MAP=\angle MBP$ ，
 ∴A，C，D 正确，B 错误，
 故选 B.

【点评】本题考查了轴对称的性质，熟练掌握轴对称的性质是解题的关键.

4. (3 分) (2016•南充) 某校共有 40 名初中生参加足球兴趣小组，他们的年龄统计情况如图所示，则这 40 名学生年龄的中位数是 ()



A. 12 岁 B. 13 岁 C. 14 岁 D. 15 岁

【考点】中位数；条形统计图.

【分析】利用条形统计图得到各数据的各数，然后找出第 20 个数和第 21 个数，再根据中位数定义求解.

【解答】解：40 个数据最中间的两个数为第 20 个数和第 21 个数，
 而第 20 个数和第 21 个数都是 14 (岁)，
 所以这 40 名学生年龄的中位数是 14 岁.
 故选 C.

【点评】本题考查了中位数：将一组数据按照从小到大 (或从大到小) 的顺序排列，如果数据的个数是奇数，则处于中间位置的数就是这组数据的中位数. 如果这组数据的个数是偶数，则中间两个数据的平均数就是这组数据的中位数. 也考查了条形统计图.

5. (3 分) (2016•南充) 抛物线 $y=x^2+2x+3$ 的对称轴是 ()

A. 直线 $x=1$ B. 直线 $x=-1$ C. 直线 $x=-2$ D. 直线 $x=2$

【考点】二次函数的性质.

【分析】先把一般式化为顶点式，然后根据二次函数的性质确定抛物线的对称轴方程.

【解答】解：∵ $y=x^2+2x+3=(x+1)^2+2$ ，
 ∴抛物线的对称轴为直线 $x=-1$.
 故选 B.

【点评】本题考查了二次函数的性质：对于二次函数 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$)，它的顶点坐标是

$$\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a}\right), \text{ 对称轴为直线 } x=-\frac{b}{2a}.$$

6. (3分) (2016•南充) 某次列车平均提速 20km/h, 用相同的时间, 列车提速前行驶 400km, 提速后比提速前多行驶 100km, 设提速前列车的平均速度为 xkm/h, 下列方程正确的是 ()

- A. $\frac{400}{x} = \frac{400+100}{x+20}$ B. $\frac{400}{x} = \frac{400-100}{x-20}$
 C. $\frac{400}{x} = \frac{400+100}{x-20}$ D. $\frac{400}{x} = \frac{400-100}{x+20}$

【考点】由实际问题抽象出分式方程.

【分析】直接利用相同的时间, 列车提速前行驶 400km, 提速后比提速前多行驶 100km, 进而得出等式求出答案.

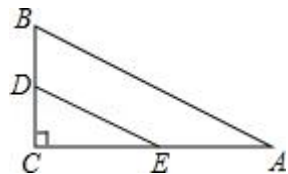
【解答】解: 设提速前列车的平均速度为 xkm/h, 根据题意可得:

$$\frac{400}{x} = \frac{400+100}{x+20}.$$

故选: A.

【点评】此题主要考查了由实际问题抽象出分式方程, 根据题意得出正确等量关系是解题关键.

7. (3分) (2016•南充) 如图, 在 Rt△ABC 中, ∠A=30°, BC=1, 点 D, E 分别是直角边 BC, AC 的中点, 则 DE 的长为 ()



- A. 1 B. 2 C. $\sqrt{3}$ D. $1+\sqrt{3}$

【考点】三角形中位线定理; 含 30 度角的直角三角形.

【分析】由“30 度角所对的直角边等于斜边的一半”求得 $AB=2BC=2$. 然后根据三角形中位线定理求得 $DE=\frac{1}{2}AB$.

【解答】解: 如图, $\because$ 在 Rt△ABC 中, $\angle C=90^\circ$, $\angle A=30^\circ$,

$\therefore AB=2BC=2$.

又 $\because$ 点 D、E 分别是 AC、BC 的中点,

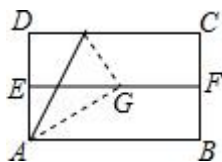
$\therefore DE$ 是△ACB 的中位线,

$\therefore DE=\frac{1}{2}AB=1$.

故选: A.

【点评】此题考查的是三角形中位线的性质, 即三角形的中位线平行于第三边且等于第三边的一半.

8. (3分) (2016•南充) 如图, 对折矩形纸片 ABCD, 使 AB 与 DC 重合得到折痕 EF, 将纸片展平; 再一次折叠, 使点 D 落到 EF 上点 G 处, 并使折痕经过点 A, 展平纸片后∠DAG 的大小为 ()



A. 30° B. 45° C. 60° D. 75°

【考点】翻折变换（折叠问题）.

【分析】直接利用翻折变换的性质以及直角三角形的性质得出 $\angle 2 = \angle 4$ ，再利用平行线的性质得出 $\angle 1 = \angle 2 = \angle 3$ ，进而得出答案.

【解答】解：如图所示：由题意可得： $\angle 1 = \angle 2$ ， $AN = MN$ ， $\angle MGA = 90^\circ$ ，

则 $NG = \frac{1}{2}AM$ ，故 $AN = NG$ ，

则 $\angle 2 = \angle 4$ ，

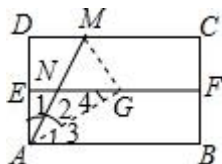
$\because EF \parallel AB$ ，

$\therefore \angle 4 = \angle 3$ ，

$\therefore \angle 1 = \angle 2 = \angle 3 = \frac{1}{3} \times 90^\circ = 30^\circ$ ，

$\therefore \angle DAG = 60^\circ$ ．

故选：C．



【点评】此题主要考查了翻折变换的性质以及平行线的性质，正确得出 $\angle 2 = \angle 4$ 是解题关键．

9. (3 分) (2016•南充) 不等式 $\frac{x+1}{2} > \frac{2x+2}{3} - 1$ 的正整数解的个数是 ()

A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

【考点】一元一次不等式的整数解.

【分析】根据解一元一次不等式基本步骤：去分母、去括号、移项、合并同类项、系数化为 1 可得不等式解集，即可得其正整数解.

【解答】解：去分母得： $3(x+1) > 2(2x+2) - 6$ ，

去括号得： $3x+3 > 4x+4 - 6$ ，

移项得： $3x - 4x > 4 - 6 - 3$ ，

合并同类项得： $-x > -5$ ，

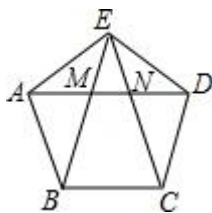
系数化为 1 得： $x < 5$ ，

故不等式的正整数解有 1、2、3、4 这 4 个，

故选：D．

【点评】本题主要考查解一元一次不等式的基本能力，严格遵循解不等式的基本步骤是关键，尤其需要注意不等式两边都乘以或除以同一个负数不等号方向要改变．

10. (3 分) (2016•南充) 如图，正五边形的边长为 2，连结对角线 AD，BE，CE，线段 AD 分别与 BE 和 CE 相交于点 M，N. 给出下列结论：① $\angle AME = 108^\circ$ ；② $AN^2 = AM \cdot AD$ ；③ $MN = 3 - \sqrt{5}$ ；④ $S_{\triangle EBC} = 2\sqrt{5} - 1$. 其中正确结论的个数是 ()



A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

【考点】相似三角形的判定与性质；正多边形和圆.

【分析】根据正五边形的性质得到 $\angle ABE = \angle AEB = \angle EAD = 36^\circ$ ，根据三角形的内角和即可得到结论；由于 $\angle AEN = 108^\circ - 36^\circ = 72^\circ$ ， $\angle ANE = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$ ，得到 $\angle AEN = \angle ANE$ ，根据等腰三角形的判定定理得到 $AE = AN$ ，同理 $DE = DM$ ，根据相似三角形的性质得到 $\frac{AE}{AD} = \frac{AM}{AE}$ ，等量代换得到 $AN^2 = AM \cdot AD$ ；根据 $AE^2 = AM \cdot AD$ ，列方程得到 $MN = 3 - \sqrt{5}$ ；在正五边形 ABCDE 中，由于 $BE = CE = AD = 1 + \sqrt{5}$ ，得到 $BH = \frac{1}{2}BC = 1$ ，根据勾股定理得到

$EH = \sqrt{(1 + \sqrt{5})^2 - 1^2} = \sqrt{5 + 2\sqrt{5}}$ ，根据三角形的面积得到结论.

【解答】解：∵ $\angle BAE = \angle AED = 108^\circ$ ，

∴ $AB = AE = DE$ ，

∴ $\angle ABE = \angle AEB = \angle EAD = 36^\circ$ ，

∴ $\angle AME = 180^\circ - \angle EAM - \angle AEM = 108^\circ$ ，故①正确；

∴ $\angle AEN = 108^\circ - 36^\circ = 72^\circ$ ， $\angle ANE = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$ ，

∴ $\angle AEN = \angle ANE$ ，

∴ $AE = AN$ ，

同理 $DE = DM$ ，

∴ $AE = DM$ ，

∴ $\angle EAD = \angle AEM = \angle ADE = 36^\circ$ ，

∴ $\triangle AEM \sim \triangle ADE$ ，

∴ $\frac{AE}{AD} = \frac{AM}{AE}$ ，

∴ $AE^2 = AM \cdot AD$ ；

∴ $AN^2 = AM \cdot AD$ ；故②正确；

∴ $AE^2 = AM \cdot AD$ ，

∴ $2^2 = (2 - MN)(4 - MN)$ ，

∴ $MN = 3 - \sqrt{5}$ ；故③正确；

在正五边形 ABCDE 中，

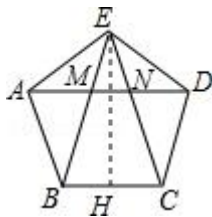
∴ $BE = CE = AD = 1 + \sqrt{5}$ ，

∴ $BH = \frac{1}{2}BC = 1$ ，

∴ $EH = \sqrt{(1 + \sqrt{5})^2 - 1^2} = \sqrt{5 + 2\sqrt{5}}$ ，

∴ $S_{\triangle EBC} = \frac{1}{2}BC \cdot EH = \frac{1}{2} \times 2 \times \sqrt{5 + 2\sqrt{5}} = \sqrt{5 + 2\sqrt{5}}$ ，故④错误；

故选 C.



【点评】 本题考查了相似三角形的判定和性质，勾股定理，正五边形的性质，熟练掌握正五边形的性质是解题的关键.

二、填空题：本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分

11. (3 分) (2016•南充) 计算： $\frac{xy^2}{xy} = \underline{y}$.

【考点】 约分.

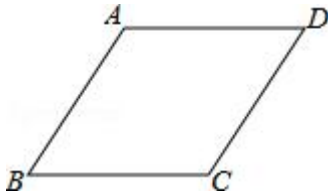
【分析】 根据分式的约分，即可解答.

【解答】 解： $\frac{xy^2}{xy} = \frac{xy \cdot y}{xy} = y$,

故答案为： y .

【点评】 本题考查了分式的约分，解决本题的关键是约去分子、分母的公因式.

12. (3 分) (2016•南充) 如图，菱形 ABCD 的周长是 8cm，AB 的长是 $\underline{2}$ cm.



【考点】 菱形的性质.

【分析】 根据菱形的四边相等即可解决问题.

【解答】 解： $\because$ 四边形 ABCD 是菱形，

$$\therefore AB=BC=CD=DA,$$

$$\therefore AB+BC+CD+DA=8\text{cm},$$

$$\therefore AB=2\text{cm},$$

$$\therefore AB \text{ 的长为 } 2\text{cm}.$$

故答案为 2.

【点评】 本题考查菱形的性质，记住菱形的四边相等是解决问题的关键，属于基础题，中考常考题型.

13. (3 分) (2016•南充) 计算 22, 24, 26, 28, 30 这组数据的方差是 $\underline{8}$.

【考点】 方差.

【分析】 先由平均数的公式计算出平均数，再根据方差的公式计算即可.

【解答】 解： 22, 24, 26, 28, 30 的平均数是 $(22+24+26+28+30) \div 5=26$;

$$S^2 = \frac{1}{5} [(22-26)^2 + (24-26)^2 + (26-26)^2 + (28-26)^2 + (30-26)^2] = 8,$$

故答案为： 8.

【点评】此题主要考查了方差的有关知识，正确的求出平均数，并正确代入方差公式是解决问题的关键.

14. (3 分) (2016•南充) 如果 $x^2+mx+1=(x+n)^2$, 且 $m>0$, 则 n 的值是 1.

【考点】完全平方式.

【分析】先根据两平方项确定出这两个数, 即可确定 n 的值.

【解答】解: $\because x^2+mx+1=(x\pm 1)^2=(x+n)^2$,

$\therefore m=\pm 2, n=\pm 1$,

$\because m>0$,

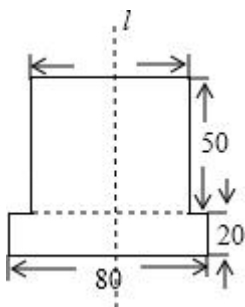
$\therefore m=2$,

$\therefore n=1$,

故答案为: 1.

【点评】本题主要考查了完全平方式, 根据平方项确定出这两个数是解题的关键, 也是难点, 熟记完全平方公式对解题非常重要.

15. (3 分) (2016•南充) 如图是由两个长方形组成的工件平面图 (单位: mm), 直线 l 是它的对称轴, 能完全覆盖这个平面图形的圆面的最小半径是 50 mm.



【考点】圆内接四边形的性质.

【分析】根据已知条件得到 $CM=30$, $AN=40$, 根据勾股定理列方程得到 $OM=40$, 由勾股定理得到结论.

【解答】解: 如图, 设圆心为 O ,
连接 AO , CO ,

$\because$ 直线 l 是它的对称轴,

$\therefore CM=30, AN=40$,

$\therefore CM^2+OM^2=AN^2+ON^2$,

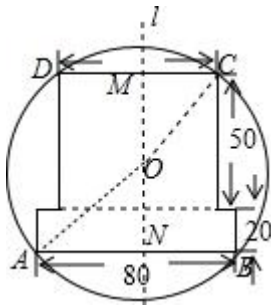
$\therefore 30^2+OM^2=40^2+(70-OM)^2$,

解得: $OM=40$,

$\therefore OC=\sqrt{30^2+40^2}=50$,

$\therefore$ 能完全覆盖这个平面图形的圆面的最小半径是 50mm.

故答案为: 50.



【点评】 本题考查的圆内接四边形，是垂径定理，根据题意画出图形，利用数形结合进行解答是解答此题的关键.

16. (3 分) (2016•南充) 已知抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 开口向上且经过点 $(1, 1)$ ，双曲线 $y=\frac{1}{2x}$ 经过点 (a, bc) ，给出下列结论：① $bc>0$ ；② $b+c>0$ ；③ b, c 是关于 x 的一元二次方程 $x^2+(a-1)x+\frac{1}{2a}=0$ 的两个实数根；④ $a-b-c\geq 3$. 其中正确结论是 ①③④ (填写序号)

【考点】 二次函数图象与系数的关系.

【分析】 根据抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 开口向上且经过点 $(1, 1)$ ，双曲线 $y=\frac{1}{2x}$ 经过点 (a, bc) ，可以得到 $a>0$ ， a, b, c 的关系，然后对 a, b, c 进行讨论，从而可以判断①②③④是否正确，本题得以解决.

【解答】 解：∵ 抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 开口向上且经过点 $(1, 1)$ ，双曲线 $y=\frac{1}{2x}$ 经过点 (a, bc) ,

$$\therefore \begin{cases} a>0 \\ a+b+c=1 \\ bc=\frac{1}{2a} \end{cases}$$

∴ $bc>0$ ，故①正确；

∴ $a>1$ 时，则 b, c 均小于 0，此时 $b+c<0$ ，

当 $a=1$ 时， $b+c=0$ ，则与题意矛盾，

当 $0<a<1$ 时，则 b, c 均大于 0，此时 $b+c>0$ ，

故②错误；

∴ $x^2+(a-1)x+\frac{1}{2a}=0$ 可以转化为： $x^2+(b+c)x+bc=0$ ，得 $x=b$ 或 $x=c$ ，故③正确；

∴ b, c 是关于 x 的一元二次方程 $x^2+(a-1)x+\frac{1}{2a}=0$ 的两个实数根，

∴ $a-b-c=a-(b+c)=a+(a-1)=2a-1$ ，

$a+b+c=1$ 故 $b+c=1-a<1$ ，

当 $1>1-a>-1$ ，即 $2>a>0$ 时，有 $(b+c)^2<1$ ，即 $4bc<1$ ， $bc<\frac{1}{4}$ ，从而得出 $a>2$ ，与

题设矛盾；

故 $a\geq 2$ ，即 $2a-1\geq 3$ ；

故④正确；

故答案为：①③④.

【点评】本题考查二次函数与图象的关系，解题的关键是明确题意，找出所求问题需要的条件，利用数形结合的思想解答问题.

三、解答题：本大题共 9 小题，共 72 分

17. (6 分) (2016•南充) 计算： $\frac{1}{2}\sqrt{18} + (\pi+1)^0 - \sin 45^\circ + |\sqrt{2}-2|$

【考点】实数的运算；零指数幂；特殊角的三角函数值.

【分析】原式利用二次根式性质，零指数幂法则，特殊角的三角函数值，以及绝对值的代数意义化简，计算即可得到结果.

【解答】解：原式 $=\frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} + 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} + 2 - \sqrt{2}$

$=3$.

【点评】此题考查了实数的运算，熟练掌握运算是解本题的关键.

18. (6 分) (2016•南充) 在校园文化艺术节中，九年级一班有 1 名男生和 2 名女生获得美术奖，另有 2 名男生和 2 名女生获得音乐奖.

(1) 从获得美术奖和音乐奖的 7 名学生中选取 1 名参加颁奖大会，求刚好是男生的概率；

(2) 分别从获得美术奖、音乐奖的学生中各选取 1 名参加颁奖大会，用列表或树状图求刚好是一男生一女生的概率.

【考点】列表法与树状图法；概率公式.

【分析】(1) 直接根据概率公式求解；

(2) 画树状图展示所有 12 种等可能的结果数，再找出刚好是一男生一女生的结果数，然后根据概率公式求解.

【解答】解：(1) 从获得美术奖和音乐奖的 7 名学生中选取 1 名参加颁奖大会，刚好是男生的概率 $=\frac{3}{3+4} = \frac{3}{7}$;

(2) 画树状图为：



共有 12 种等可能的结果数，其中刚好是一男生一女生的结果数为 6，

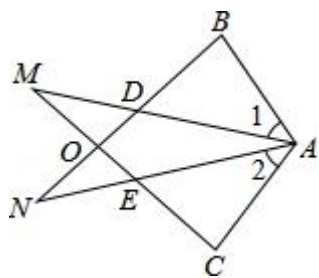
所以刚好是一男生一女生的概率 $=\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$.

【点评】本题考查了列表法与树状图法：利用列表法和树状图法展示所有可能的结果求出 n，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m，求出概率.

19. (8 分) (2016•南充) 已知 $\triangle ABN$ 和 $\triangle ACM$ 位置如图所示， $AB=AC$ ， $AD=AE$ ， $\angle 1=\angle 2$.

(1) 求证： $BD=CE$;

(2) 求证： $\angle M=\angle N$.



【考点】 全等三角形的判定与性质.

【分析】 (1) 由 SAS 证明 $\triangle ABD \cong \triangle ACE$, 得出对应边相等即可

(2) 证出 $\angle BAN = \angle CAM$, 由全等三角形的性质得出 $\angle B = \angle C$, 由 AAS 证明 $\triangle ACM \cong \triangle ABN$, 得出对应角相等即可.

【解答】 (1) 证明: 在 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ACE$ 中,
$$\begin{cases} AB=AC \\ \angle 1=\angle 2 \\ AD=AE \end{cases},$$

$\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACE$ (SAS),

$\therefore BD=CE$;

(2) 证明: $\because \angle 1 = \angle 2$,

$\therefore \angle 1 + \angle DAE = \angle 2 + \angle DAE$,

即 $\angle BAN = \angle CAM$,

由 (1) 得: $\triangle ABD \cong \triangle ACE$,

$\therefore \angle B = \angle C$,

在 $\triangle ACM$ 和 $\triangle ABN$ 中,
$$\begin{cases} \angle C = \angle B \\ AC = AB \\ \angle CAM = \angle BAN \end{cases},$$

$\therefore \triangle ACM \cong \triangle ABN$ (ASA),

$\therefore \angle M = \angle N$.

【点评】 本题考查了全等三角形的判定与性质; 证明三角形全等是解决问题的关键.

20. (8 分) (2016•南充) 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - 6x + (2m+1) = 0$ 有实数根.

(1) 求 m 的取值范围;

(2) 如果方程的两个实数根为 x_1, x_2 , 且 $2x_1x_2 + x_1 + x_2 \geq 20$, 求 m 的取值范围.

【考点】 根与系数的关系; 根的判别式.

【分析】 (1) 根据判别式的意义得到 $\Delta = (-6)^2 - 4(2m+1) \geq 0$, 然后解不等式即可;

(2) 根据根与系数的关系得到 $x_1 + x_2 = 6$, $x_1x_2 = 2m+1$, 再利用 $2x_1x_2 + x_1 + x_2 \geq 20$ 得到 $2(2m+1) + 6 \geq 20$, 然后解不等式和利用 (1) 中的结论可确定满足条件的 m 的取值范围.

【解答】 解: (1) 根据题意得 $\Delta = (-6)^2 - 4(2m+1) \geq 0$,
解得 $m \leq 4$;

(2) 根据题意得 $x_1 + x_2 = 6$, $x_1x_2 = 2m+1$,

而 $2x_1x_2 + x_1 + x_2 \geq 20$,

所以 $2(2m+1) + 6 \geq 20$, 解得 $m \geq 3$,

而 $m \leq 4$,

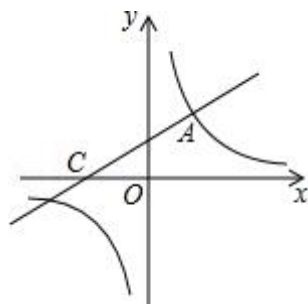
所以 m 的范围为 $3 \leq m \leq 4$.

【点评】本题考查了根与系数的关系：若 x_1, x_2 是一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$) 的两根时， $x_1+x_2 = -\frac{b}{a}$ ， $x_1x_2 = \frac{c}{a}$ 。也考查了根与系数的关系。

21. (8分) (2016•南充) 如图，直线 $y = \frac{1}{2}x + 2$ 与双曲线相交于点 A ($m, 3$)，与 x 轴交于点 C。

(1) 求双曲线解析式；

(2) 点 P 在 x 轴上，如果 $\triangle ACP$ 的面积为 3，求点 P 的坐标。



【考点】反比例函数与一次函数的交点问题。

【分析】(1) 把 A 坐标代入直线解析式求出 m 的值，确定出 A 坐标，即可确定出双曲线解析式；

(2) 设 P ($x, 0$)，表示出 PC 的长，高为 A 纵坐标，根据三角形 ACP 面积求出 x 的值，确定出 P 坐标即可。

【解答】解：(1) 把 A ($m, 3$) 代入直线解析式得： $3 = \frac{1}{2}m + 2$ ，即 $m = 2$ ，

$\therefore A (2, 3)$ ，

把 A 坐标代入 $y = \frac{k}{x}$ ，得 $k = 6$ ，

则双曲线解析式为 $y = \frac{6}{x}$ ；

(2) 对于直线 $y = \frac{1}{2}x + 2$ ，令 $y = 0$ ，得到 $x = -4$ ，即 C ($-4, 0$)，

设 P ($x, 0$)，可得 $PC = |x + 4|$ ，

$\therefore \triangle ACP$ 面积为 3，

$\therefore \frac{1}{2}|x + 4| \cdot 3 = 3$ ，即 $|x + 4| = 2$ ，

解得： $x = -2$ 或 $x = -6$ ，

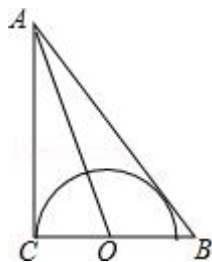
则 P 坐标为 ($-2, 0$) 或 ($-6, 0$)。

【点评】此题考查了反比例函数与一次函数的交点问题，涉及的知识有：待定系数法确定函数解析式，坐标与图形性质，以及三角形面积求法，熟练掌握待定系数法是解本题的关键。

22. (8分) (2016•南充) 如图，在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $\angle BAC$ 的平分线交 BC 于点 O， $OC = 1$ ，以点 O 为圆心 OC 为半径作半圆。

(1) 求证：AB 为 $\odot O$ 的切线；

(2) 如果 $\tan \angle CAO = \frac{1}{3}$, 求 $\cos B$ 的值.



【考点】切线的判定.

【分析】(1) 如图作 $OM \perp AB$ 于 M , 根据角平分线性定理, 可以证明 $OM = OC$, 由此即可证明.

(2) 设 $BM = x$, $OB = y$, 列方程组即可解决问题.

【解答】解: (1) 如图作 $OM \perp AB$ 于 M ,

$\because OA$ 平分 $\angle CAB$, $OC \perp AC$, $OM \perp AB$,

$\therefore OC = OM$,

$\therefore AB$ 是 $\odot O$ 的切线,

(2) 设 $BM = x$, $OB = y$, 则 $y^2 - x^2 = 1$ ①,

$$\because \cos B = \frac{BM}{OB} = \frac{BC}{AB},$$

$$\therefore \frac{x}{y} = \frac{y+1}{x+3},$$

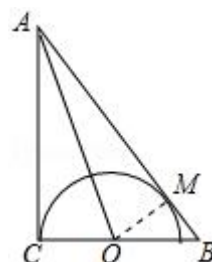
$$\therefore x^2 + 3x = y^2 + y \quad ②,$$

由①②可以得到: $y = 3x - 1$,

$$\therefore (3x - 1)^2 - x^2 = 1,$$

$$\therefore x = \frac{3}{4}, \quad y = \frac{5}{4},$$

$$\therefore \cos B = \frac{x}{y} = \frac{3}{5}.$$



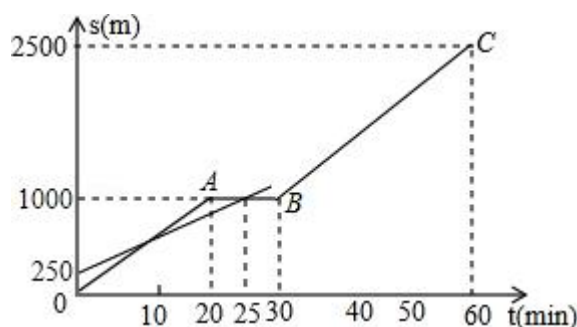
【点评】本题考查切线的判定、勾股定理、三角函数等知识, 解题的关键是记住圆心到直线的距离等于半径, 这条直线就是圆的切线, 学会设未知数列方程组解决问题, 属于中考常考题型.

23. (8 分) (2016•南充) 小明和爸爸从家步行去公园, 爸爸先出发一直匀速前行, 小明后出发. 家到公园的距离为 2500m, 如图是小明和爸爸所走的路程 s (m) 与步行时间 t (min) 的函数图象.

(1) 直接写出小明所走路程 s 与时间 t 的函数关系式;

(2) 小明出发多少时间与爸爸第三次相遇？

(3) 在速度都不变的情况下，小明希望比爸爸早 20min 到达公园，则小明在步行过程中停留的时间需作怎样的调整？



【考点】一次函数的应用.

【分析】(1) 根据函数图形得到 $0 \leq t \leq 20$ 、 $20 < t \leq 30$ 、 $30 < t \leq 60$ 时，小明所走路程 s 与时间 t 的函数关系式；

(2) 利用待定系数法求出小明的爸爸所走的路程 s 与步行时间 t 的函数关系式，列出二元一次方程组解答即可；

(3) 分别计算出小明的爸爸到达公园需要的时间、小明到达公园需要的时间，计算即可.

【解答】解：(1) $s = \begin{cases} 50t & (0 \leq t \leq 20) \\ 1000 & (20 < t \leq 30) \\ 50t - 500 & (30 < t \leq 60) \end{cases}$;

(2) 设小明的爸爸所走的路程 s 与步行时间 t 的函数关系式为： $s = kt + b$,

$$\text{则} \begin{cases} 25k + b = 1000 \\ b = 250 \end{cases},$$

$$\text{解得, } \begin{cases} k = 30 \\ b = 250 \end{cases},$$

则小明和爸爸所走的路程与步行时间的关系式为： $s = 30t + 250$,

当 $50t - 500 = 30t + 250$, 即 $t = 37.5\text{min}$ 时，小明与爸爸第三次相遇；

(3) $30t + 250 = 2500$,

解得, $t = 75$,

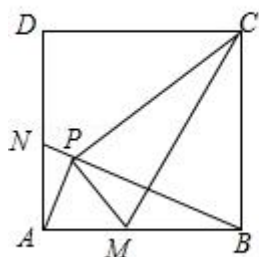
则小明的爸爸到达公园需要 75min,

$\therefore$ 小明到达公园需要的时间是 60min,

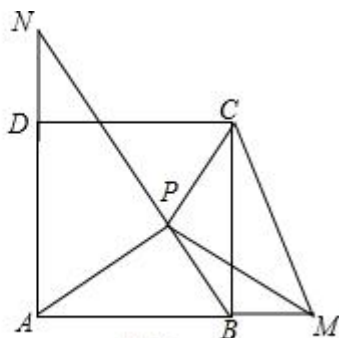
$\therefore$ 小明希望比爸爸早 20min 到达公园，则小明在步行过程中停留的时间需减少 5min.

【点评】本题考查的是一次函数的应用，掌握待定系数法求一次函数解析式、读懂函数图象是解题的关键.

24. (10 分) (2016•南充) 已知正方形 ABCD 的边长为 1，点 P 为正方形内一动点，若点 M 在 AB 上，且满足 $\triangle PBC \sim \triangle PAM$ ，延长 BP 交 AD 于点 N，连结 CM.



图一



图二

(1) 如图一，若点 M 在线段 AB 上，求证：AP ⊥ BN；AM = AN；

(2) ①如图二，在点 P 运动过程中，满足 $\triangle PBC \sim \triangle PAM$ 的点 M 在 AB 的延长线上时，AP ⊥ BN 和 AM = AN 是否成立？（不需说明理由）

②是否存在满足条件的点 P，使得 $PC = \frac{1}{2}$ ？请说明理由。

【考点】相似形综合题。

【分析】 (1) 由 $\triangle PBC \sim \triangle PAM$ ，推出 $\angle PAM = \angle PBC$ ，由 $\angle PBC + \angle PBA = 90^\circ$ ，推出 $\angle PAM + \angle PBA = 90^\circ$ 即可证明 AP ⊥ BN，由 $\triangle PBC \sim \triangle PAM$ ，推出 $\frac{PM}{PC} = \frac{AM}{BC} = \frac{PA}{PB}$ ，由

$\triangle BAP \sim \triangle BNA$ ，推出 $\frac{PA}{PB} = \frac{AN}{BC}$ ，得到 $\frac{AN}{AB} = \frac{AM}{BC}$ ，由此即可证明。

(2) ①结论仍然成立，证明方法类似 (1)。②这样的点 P 不存在。利用反证法证明。假设 $PC = \frac{1}{2}$ ，推出矛盾即可。

【解答】 (1) 证明：如图一中， $\because$ 四边形 ABCD 是正方形，

$\therefore AB = BC = CD = AD$ ， $\angle DAB = \angle ABC = \angle BCD = \angle D = 90^\circ$ ，

$\therefore \triangle PBC \sim \triangle PAM$ ，

$\therefore \angle PAM = \angle PBC$ ， $\frac{PM}{PC} = \frac{AM}{BC} = \frac{PA}{PB}$ ，

$\therefore \angle PBC + \angle PBA = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle PAM + \angle PBA = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle APB = 90^\circ$ ，

$\therefore AP \perp BN$ ，

$\therefore \angle ABP = \angle ABN$ ， $\angle APB = \angle BAN = 90^\circ$ ，

$\therefore \triangle BAP \sim \triangle BNA$ ，

$\therefore \frac{PA}{PB} = \frac{AN}{BC}$ ，

$\therefore \frac{AN}{AB} = \frac{AM}{BC}$ ，

$\therefore AB = BC$ ，

$\therefore AN = AM$ 。

(2) 解：①仍然成立，AP ⊥ BN 和 AM = AN。

理由如图二中， $\because$ 四边形 ABCD 是正方形，

$\therefore AB = BC = CD = AD$ ， $\angle DAB = \angle ABC = \angle BCD = \angle D = 90^\circ$ ，

$\therefore \triangle PBC \sim \triangle PAM$ ，

$$\begin{aligned}
&\therefore \angle PAM = \angle PBC, \quad \frac{PM}{PC} = \frac{AM}{BC} = \frac{PA}{PB}, \\
&\therefore \angle PBC + \angle PBA = 90^\circ, \\
&\therefore \angle PAM + \angle PBA = 90^\circ, \\
&\therefore \angle APB = 90^\circ, \\
&\therefore AP \perp BN, \\
&\therefore \angle ABP = \angle ABN, \quad \angle APB = \angle BAN = 90^\circ, \\
&\therefore \triangle BAP \sim \triangle BNA, \\
&\therefore \frac{PA}{PB} = \frac{AN}{BC}, \\
&\therefore \frac{AN}{AB} = \frac{AM}{BC}, \\
&\therefore AB = BC, \\
&\therefore AN = AM.
\end{aligned}$$

②这样的点 P 不存在.

理由: 假设 $PC = \frac{1}{2}$,

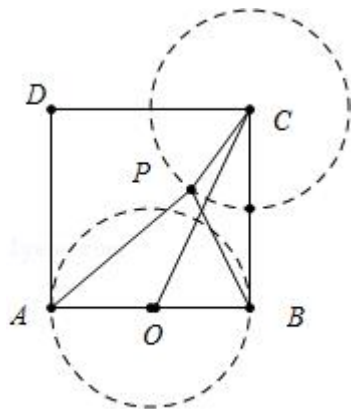
如图三中, 以点 C 为圆心 $\frac{1}{2}$ 为半径画圆, 以 AB 为直径画圆,

$$CO = \sqrt{BC^2 + BO^2} = \frac{\sqrt{5}}{2} > 1 + \frac{1}{2},$$

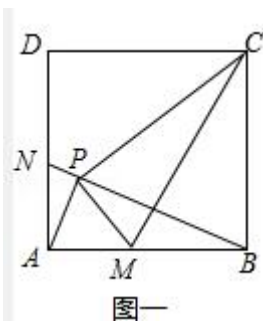
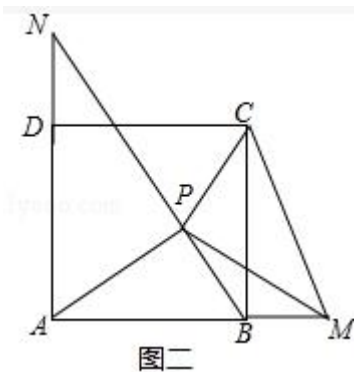
$\therefore$ 两个圆外离, $\therefore \angle APB < 90^\circ$, 这与 $AP \perp PB$ 矛盾,

$\therefore$ 假设不可能成立,

$\therefore$ 满足 $PC = \frac{1}{2}$ 的点 P 不存在.



图三



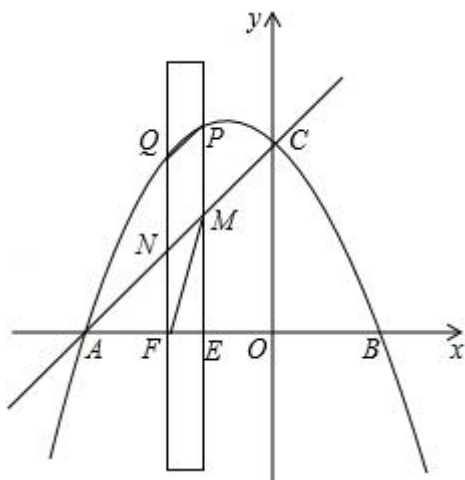
【点评】 本题考查相似三角形综合题、正方形的性质、圆的有关知识，解题的关键是熟练应用相似三角形性质解决问题，最后一个问题利用圆的位置关系解决问题，有一定难度，属于中考压轴题.

25. (10 分) (2016•南充) 如图，抛物线与 x 轴交于点 $A(-5, 0)$ 和点 $B(3, 0)$. 与 y 轴交于点 $C(0, 5)$. 有一宽度为 1，长度足够的矩形（阴影部分）沿 x 轴方向平移，与 y 轴平行的一组对边交抛物线于点 P 和 Q ，交直线 AC 于点 M 和 N . 交 x 轴于点 E 和 F .

(1) 求抛物线的解析式；

(2) 当点 M 和 N 都在线段 AC 上时，连接 MF ，如果 $\sin \angle AMF = \frac{\sqrt{10}}{10}$ ，求点 Q 的坐标；

(3) 在矩形的平移过程中，当以点 P, Q, M, N 为顶点的四边形是平行四边形时，求点 M 的坐标.



【考点】 二次函数综合题.

【分析】 (1) 设抛物线为 $y = a(x+5)(x-3)$ ，把点 $(0, 5)$ 代入即可解决问题.

(2) 作 $FG \perp AC$ 于 G , 设点 F 坐标 $(m, 0)$, 根据 $\sin \angle AMF = \frac{FG}{FM} = \frac{\sqrt{10}}{10}$, 列出方程即可解决问题.

(3) ①当 MN 是对角线时, 设点 $F(m, 0)$, 由 $QN=PM$, 列出方程即可解决问题. ②当 MN 为边时, $MN=PQ=\sqrt{2}$, 设点 $Q(m, -\frac{1}{3}m^2 - \frac{2}{3}m+5)$ 则点 $P(m+1, -\frac{1}{3}m^2 - \frac{2}{3}m+6)$, 代入抛物线解析式, 解方程即可.

【解答】 解: (1) $\because$ 抛物线与 x 轴交于点 $A(-5, 0)$, $B(3, 0)$,

$\therefore$ 可以假设抛物线为 $y=a(x+5)(x-3)$, 把点 $(0, 5)$ 代入得到 $a=-\frac{1}{3}$,

$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y=-\frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x+5$.

(2) 作 $FG \perp AC$ 于 G , 设点 F 坐标 $(m, 0)$,

则 $AF=m+5$, $AE=EM=m+6$, $FG=\frac{\sqrt{2}}{2}(m+5)$, $FM=\sqrt{EF^2+EM^2}=\sqrt{1+(m+6)^2}$,

$\therefore \sin \angle AMF = \frac{\sqrt{10}}{10}$,

$\therefore \frac{FG}{FM} = \frac{\sqrt{10}}{10}$,

$\therefore \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}(m+5)}{\sqrt{1+(m+6)^2}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$, 整理得到 $2m^2+19m+44=0$,

$\therefore (m+4)(2m+11)=0$,

$\therefore m=-4$ 或 -5.5 (舍弃),

$\therefore$ 点 Q 坐标 $(-4, \frac{7}{3})$.

(3) ①当 MN 是对角线时, 设点 $F(m, 0)$.

$\because$ 直线 AC 解析式为 $y=x+5$,

$\therefore$ 点 $N(m, m+5)$, 点 $M(m+1, m+6)$,

$\because QN=PM$,

$\therefore -\frac{1}{3}m^2 - \frac{2}{3}m+5 - m - 5 = m+6 - [-\frac{1}{3}(m+1)^2 - \frac{2}{3}(m+1)+5]$,

解得 $m=-3 \pm \sqrt{6}$,

$\therefore$ 点 M 坐标 $(-2+\sqrt{6}, 3+\sqrt{6})$ 或 $(-2-\sqrt{6}, 3-\sqrt{6})$.

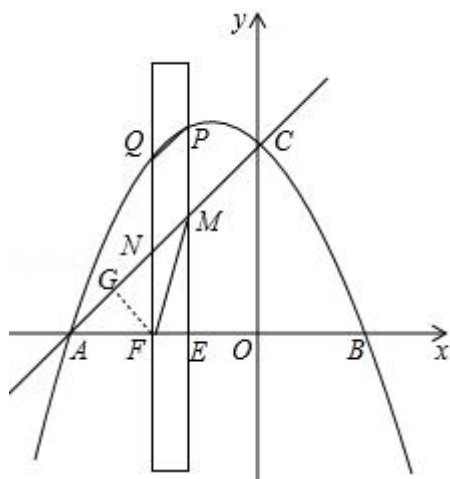
②当 MN 为边时, $MN=PQ=\sqrt{2}$, 设点 $Q(m, -\frac{1}{3}m^2 - \frac{2}{3}m+5)$ 则点 $P(m+1, -\frac{1}{3}m^2 - \frac{2}{3}m+6)$,

$\therefore -\frac{1}{3}m^2 - \frac{2}{3}m+6 = -\frac{1}{3}(m+1)^2 - \frac{2}{3}(m+1)+5$,

解得 $m=-3$.

$\therefore$ 点 M 坐标 $(-2, 3)$,

综上所述以点 P, Q, M, N 为顶点的四边形是平行四边形时, 点 M 的坐标为 $(-2, 3)$ 或 $(-2+\sqrt{6}, 3+\sqrt{6})$ 或 $(-2-\sqrt{6}, 3-\sqrt{6})$.



【点评】 本题考查二次函数综合题、三角函数、勾股定理等知识，解题的关键是学会待定系数法确定函数解析式，学会分类讨论，用方程的思想解决问题，属于中考压轴题.

参与本试卷答题和审题的老师有：nhx600；gbl210；王学峰；gsls；sd2011；三界无我；
sdwdmahongye；弯弯的小河；zgm666；sks；wdzyzmsy@126.com；1286697702（排名不分
先后）

菁优网

2016年7月8日