

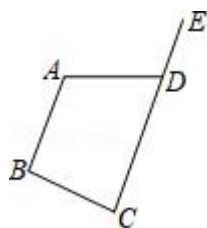
2017 年四川省德阳市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分）在每小题给出的四个选项中，有且仅有一项是符合题目要求的.

1. (3 分) (2017•德阳) 6 的相反数是 ()

A. -6 B. $-\frac{1}{6}$ C. 6 D. $\frac{1}{6}$

2. (3 分) (2017•德阳) 如图，已知 $AB \parallel CE$ ， $\angle A = 110^\circ$ ，则 $\angle ADE$ 的大小为 ()



A. 110° B. 100° C. 90° D. 70°

3. (3 分) (2017•德阳) 下列计算正确的是 ()

A. $x^2 \cdot x^3 = x^6$ B. $-2x^2 + 3x^2 = -5x^2$

C. $(-3ab)^2 = 9a^2b^2$ D. $(a+b)^2 = a^2 + b^2$

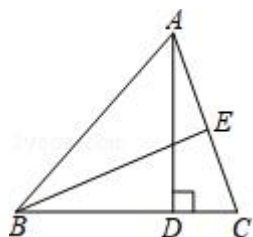
4. (3 分) (2017•德阳) 截至 2010 年“费尔兹奖”得主中最年轻的 8 位数学家获奖时的年龄分别为 29, 28, 29, 31, 31, 31, 29, 31，则由年龄组成的这组数据的中位数是 ()

A. 28 B. 29 C. 30 D. 31

5. (3 分) (2017•德阳) 已知关于 x 的方程 $x^2 - 4x + c + 1 = 0$ 有两个相等的实数根，则常数 c 的值为 ()

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

6. (3 分) (2017•德阳) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， AD 是 BC 边上的高， BE 平分 $\angle ABC$ 交 AC 边于 E ， $\angle BAC = 60^\circ$ ， $\angle ABE = 25^\circ$ ，则 $\angle DAC$ 的大小是 ()



A. 15° B. 20° C. 25° D. 30°

7. (3 分) (2017•德阳) 下列说法中，正确的有 ()

①一组数据的方差越大，这组数据的波动反而越小；②一组数据的中位数只有一个；

③在一组数据中，出现次数最多的数据称为这组数据的众数.

A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①②③

8. (3 分) (2017•德阳) 一个圆柱的侧面展开图是边长为 a 的正方形，则这个圆柱的体积为 ()

A. $\frac{a^3}{4\pi}$ B. $\frac{a^3}{2\pi}$ C. $\frac{a^3}{\pi}$ D. $\frac{3a^3}{2}$

9. (3 分) (2017•德阳) 下列命题中，是假命题的是 ()

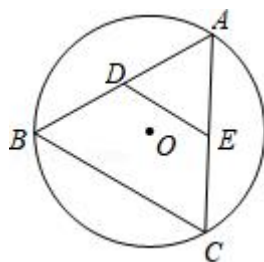
A. 任意多边形的外角和为 360°

B. 在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 中，若 $AB=A'B'$ ， $BC=B'C'$ ， $\angle C=\angle C'=90^\circ$ ，则 $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$

C. 在一个三角形中，任意两边之差小于第三边

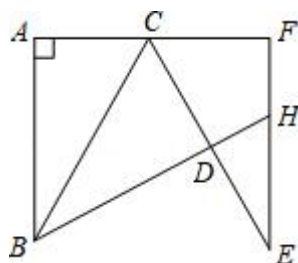
D. 同弧所对的圆周角和圆心角相等

10. (3 分) (2017•德阳) 如图，点 D、E 分别是 $\odot O$ 的内接正三角形 ABC 的 AB、AC 边上的中点，若 $\odot O$ 的半径为 2，则 DE 的长等于 ()



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

11. (3分) (2017•德阳) 如图, 将 $\triangle ABC$ 沿 BC 翻折得到 $\triangle DBC$, 再将 $\triangle DBC$ 绕 C 点逆时针旋转 60° 得到 $\triangle FEC$, 延长 BD 交 EF 于 H . 已知 $\angle ABC=30^\circ$, $\angle BAC=90^\circ$, $AC=1$, 则四边形 $CDHF$ 的面积为 ()



- A. $\frac{\sqrt{3}}{12}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{6}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

12. (3分) (2017•德阳) 当 $\frac{1}{2} \leq x \leq 2$ 时, 函数 $y = -2x + b$ 的图象上至少有一点在函数 $y = \frac{1}{x}$ 的图象下方, 则 b 的取值范围为 ()

- A. $b > 2\sqrt{2}$ B. $b < \frac{9}{2}$ C. $b < 3$ D. $2\sqrt{2} < b < \frac{9}{2}$

二、填空题 (每小题 3 分, 共 15 分, 将答案填在答题卡对应的题号后的横线上)

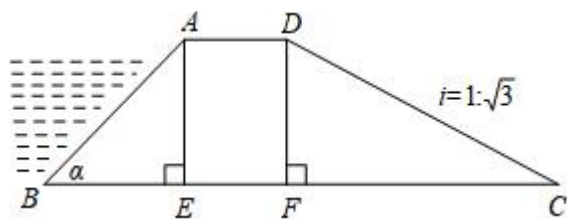
13. (3分) (2017•德阳) 计算: $(x+3)(x-3) =$ _____.

14. (3分) (2017•德阳) 某校欲招聘一名数学老师, 甲、乙两位应试者经审查符合基本条件, 参加了笔试和面试, 他们的成绩如右表所示, 请你按笔试成绩占 40%, 面试成绩占 60%选出综合成绩较高的应试者是_____.

应试者	笔试成绩	面试成绩

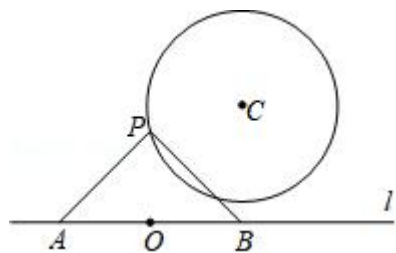
甲	80	90
乙	85	86

15. (3分) (2017·德阳) 如图所示, 某拦水大坝的横断面为梯形 $ABCD$, AE 、 DF 为梯形的高, 其中迎水坡 AB 的坡角 $\alpha=45^\circ$, 坡长 $AB=6\sqrt{2}$ 米, 背水坡 CD 的坡度 $i=1:\sqrt{3}$ (i 为 DF 与 FC 的比值), 则背水坡 CD 的坡长为_____米.



16. (3分) (2017·德阳) 若抛物线 $y = -ax^2 + \frac{2na+a}{n(n+1)}x - \frac{a}{n(n+1)}$ 与 x 轴交于 A_n 、 B_n 两点 (a 为常数, $a \neq 0$, n 为自然数, $n \geq 1$), 用 S_n 表示 A_n 、 B_n 两点间的距离, 则 $S_1+S_2+\dots+S_{2017} =$ _____.

17. (3分) (2017·德阳) 如图, 已知 $\odot C$ 的半径为 3, 圆外一定点 O 满足 $OC=5$, 点 P 为 $\odot C$ 上一动点, 经过点 O 的直线 l 上有两点 A 、 B , 且 $OA=OB$, $\angle APB=90^\circ$, l 不经过点 C , 则 AB 的最小值为_____.



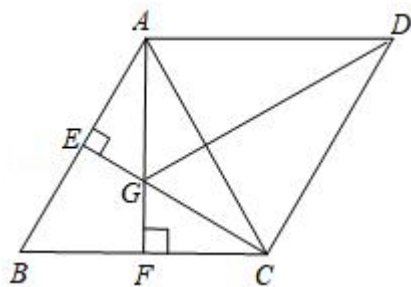
三、解答题 (共 69 分, 解答应写出文字说明、证明过程或推演步骤)

18. (6分) (2017·德阳) 计算: $(2\sqrt{5}-\sqrt{2})^0 + |2-\sqrt{5}| + (-1)^{2017} - \frac{1}{3} \times \sqrt{45}$.

19. (7 分) (2017•德阳) 如图, 在平行四边形 $ABCD$ 中, E 、 F 分别是 AB 、 BC 的中点, $CE \perp AB$, 垂足为 E , $AF \perp BC$, 垂足为 F , AF 与 CE 相交于点 G .

(1) 证明: $\triangle CFG \cong \triangle AEG$.

(2) 若 $AB=4$, 求四边形 $AGCD$ 的对角线 GD 的长.

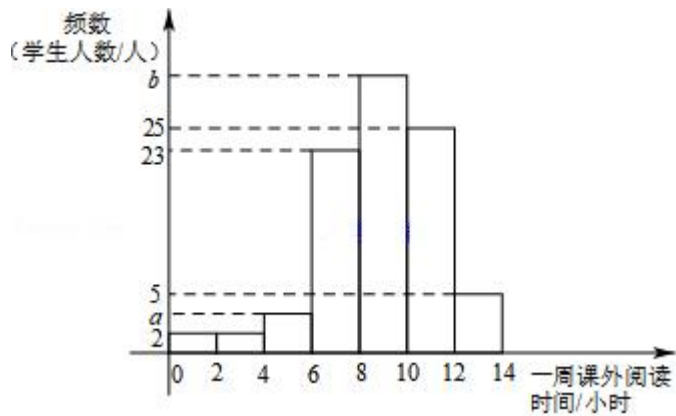


20. (11 分) (2017•德阳) 为了解学生的课外阅读情况, 某市教育局在某校学生中随机抽取了 100 名学生进行调研, 获得了他们一周的课外阅读时间的相关数据, 通过整理得到如下的频数分布直方图.

(1) 已知阅读时间在 $8 \leq x < 10$ 之间的学生的频率为 0.4, 求 a 、 b 的值.

(2) 在样本数据中, 从阅读时间在 $0 \leq x < 2$ 之间与在 $4 \leq x < 6$ 之间的两个时间段内的学生中随机选取 2 名学生, 请用列举法求出任选的 2 人中恰有 1 人一周阅读时间在 $0 \leq x < 2$ 之间的概率.

(3) 该校规定一周课外阅读时间在 10 小时及以上的学生，可申请“博闻阅读”项目的资助，如果该校共有学生 3000 名，用样本估计该校可申请“博闻阅读”项目资助的学生人数.



21. (10 分) (2017•德阳) 为了吸引游客，某景区通过加强对服务人员的培训、增建索道和开发新景点等措施，对景区品质进行提档升级，升级后游客人数平均每月是升级前的 1.1 倍还多 3000 人，且在 t 个月时间内，升级前只能达 36 万游客，而升级后可达 43.2 万游客.

(1) 问升级前和升级后平均每月各有多少万游客?

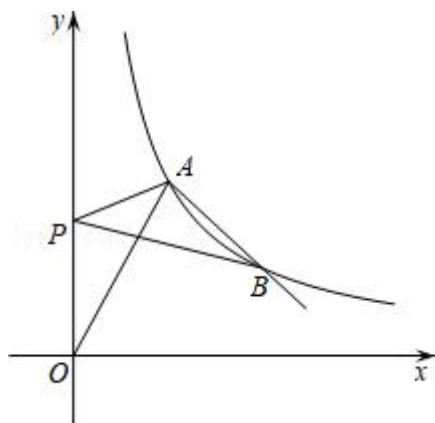
(2) 现在景区内去极险峰的索道票价为 80 元/张，为了确保景区索道运营有利润，又要保障游客安全，需使每天卖出的索道票总金额超过 2 万元而票数不超过 1000 张，问景区每天卖出的索道票数的范围.

22. (10 分) (2017•德阳) 如图，函数 $y = \begin{cases} 2x, & (0 \leq x \leq 3) \\ -x + 9, & (x > 3) \end{cases}$ 的图象与双曲线 $y = \frac{k}{x}$

($k \neq 0, x > 0$) 相交于点 A (3, m) 和点 B.

(1) 求双曲线的解析式及点 B 的坐标;

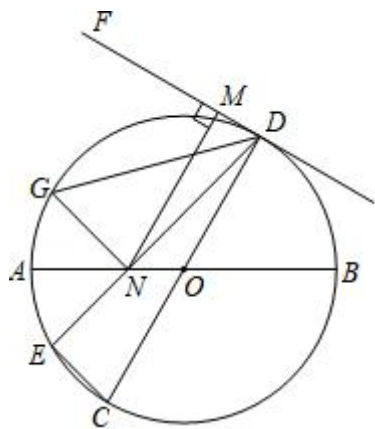
(2) 若点 P 在 y 轴上，连接 PA, PB，求当 PA+PB 的值最小时点 P 的坐标.



23. (11 分) (2017•德阳) 如图，已知 AB、CD 为 $\odot O$ 的两条直径，DF 为切线，过 AO 上一点 N 作 $NM \perp DF$ 于 M，连结 DN 并延长交 $\odot O$ 于点 E，连结 CE.

(1) 求证: $\triangle DMN \sim \triangle CED$.

(2) 设 G 为点 E 关于 AB 对称点, 连结 GD 、 GN , 如果 $\angle DNO = 45^\circ$, $\odot O$ 的半径为 3, 求 $DN^2 + GN^2$ 的值.

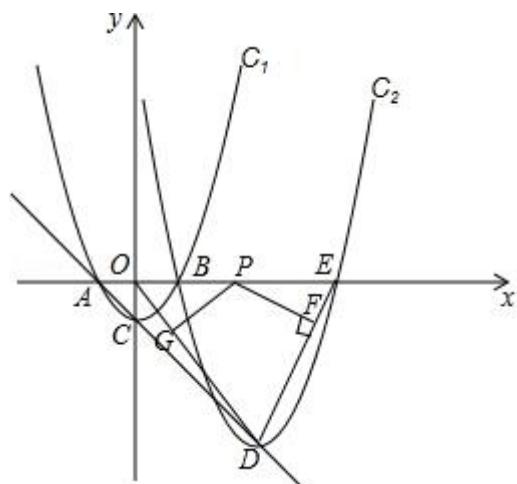


24. (14 分) (2017•德阳) 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $C_1: y=mx^2+n$ ($m \neq 0$) 与 x 轴交于 A 、 B 两点, 与 y 轴的负半轴交于点 C , 其中 $A(-1, 0)$, $C(0, -1)$.

(1) 求抛物线 C_1 及直线 AC 的解析式.

(2) 沿直线 AC 由 A 至 C 的方向平移抛物线 C_1 , 得到新的抛物线 C_2 , C_2 上的点 D 为 C_1 上的点 C 的对应点, 若抛物线 C_2 恰好经过点 B , 同时与 x 轴交于另一点 E , 连接 OD 、 DE , 试判断 $\triangle ODE$ 的形状, 并说明理由.

(3) 在 (2) 的条件下, 若 P 为线段 OE (不含端点) 上一动点, 作 $PF \perp DE$ 于 F , $PG \perp OD$ 于点 G , 设 $PF=h_1$, $PG=h_2$. 试判断 $h_1 \cdot h_2$ 的值是否存在最大值? 若存在, 求出这个最大值, 并求出此时点 P 的坐标; 如不存在, 请说明理由.



2017 年四川省德阳市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分）在每小题给出的四个选项中，有且仅有一项是符合题目要求的.

1. (3 分) (2017•德阳) 6 的相反数是 ()

A. -6 B. $-\frac{1}{6}$ C. 6 D. $\frac{1}{6}$

【考点】14: 相反数.

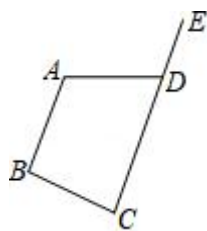
【分析】根据相反数定义可得答案.

【解答】解: 6 的相反数是 -6 ,

故选: A.

【点评】此题主要考查了相反数, 关键是掌握只有符号不同的两个数叫做互为相反数.

2. (3 分) (2017•德阳) 如图, 已知 $AB \parallel CE$, $\angle A = 110^\circ$, 则 $\angle ADE$ 的大小为 ()



A. 110° B. 100° C. 90° D. 70°

【考点】JA: 平行线的性质.

【分析】根据两直线平行, 内错角相等, 即可得到 $\angle ADE$ 的大小.

【解答】解: $\because AB \parallel CE$,

$\therefore \angle A = \angle ADE$,

又 $\because \angle A = 110^\circ$,

$\therefore \angle ADE = 110^\circ$,

故选: A.

【点评】 本题主要考查了平行线的性质, 解题时注意: 两直线平行, 内错角相等.

3. (3 分) (2017•德阳) 下列计算正确的是 ()

A. $x^2 \cdot x^3 = x^6$ B. $-2x^2 + 3x^2 = -5x^2$

C. $(-3ab)^2 = 9a^2b^2$ D. $(a+b)^2 = a^2 + b^2$

【考点】 47: 幂的乘方与积的乘方; 35: 合并同类项; 46: 同底数幂的乘法;

4C: 完全平方公式.

【分析】 直接利用同底数幂的乘法运算法则以及合并同类项法则和积的乘方运算法则分别化简得出答案.

【解答】 解: A、 $x^2 \cdot x^3 = x^5$, 故此选项错误;

B、 $-2x^2 + 3x^2 = x^2$, 故此选项错误;

C、 $(-3ab)^2 = 9a^2b^2$, 正确;

D、 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, 故此选项错误.

故选: C.

【点评】 此题主要考查了同底数幂的乘法运算以及合并同类项和积的乘方运算等知识, 正确掌握相关运算法则是解题关键.

4. (3 分) (2017•德阳) 截至 2010 年“费尔兹奖”得主中最年轻的 8 位数学家获奖时的年龄分别为 29, 28, 29, 31, 31, 31, 29, 31, 则由年龄组成的这组数据的中位数是 ()

A. 28 B. 29 C. 30 D. 31

【考点】W4: 中位数.

【分析】根据中位数的定义即可解答.

【解答】解: 把这些数从小到大排列为: 28, 29, 29, 29, 31, 31, 31, 31,
最中间的两个数的平均数是: $\frac{29+31}{2}=30$,
则这组数据的中位数是 30;
故选 C.

【点评】此题考查了中位数, 中位数是将一组数据从小到大 (或从大到小) 重新排列后, 最中间的那个数 (最中间两个数的平均数), 叫做这组数据的中位数, 如果中位数的概念掌握得不好, 不把数据按要求重新排列, 就会出错.

5. (3 分) (2017•德阳) 已知关于 x 的方程 $x^2 - 4x + c + 1 = 0$ 有两个相等的实数根, 则常数 c 的值为 ()

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

【考点】AA: 根的判别式.

【分析】根据方程的系数结合根的判别式 $\Delta = 0$, 即可得出关于 c 的一元一次方程, 解之即可得出结论.

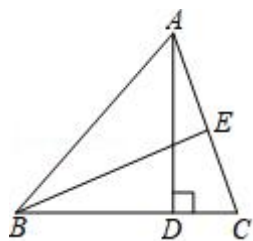
【解答】解: $\because$ 方程 $x^2 - 4x + c + 1 = 0$ 有两个相等的实数根,
 $\therefore \Delta = (-4)^2 - 4(c+1) = 12 - 4c = 0$,
解得: $c = 3$.

故选 D.

【点评】本题考查了根的判别式, 牢记“当 $\Delta = 0$ 时, 方程有两个相等的实数根”是解题的关键.

6. (3 分) (2017•德阳) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, AD 是 BC 边上的高, BE 平分 $\angle$

ABC 交 AC 边于 E, $\angle BAC=60^\circ$, $\angle ABE=25^\circ$, 则 $\angle DAC$ 的大小是 ()



A. 15° B. 20° C. 25° D. 30°

【考点】 K7: 三角形内角和定理.

【分析】 根据角平分线的定义可得 $\angle ABC=2\angle ABE$, 再根据直角三角形两锐角互余求出 $\angle BAD$, 然后根据 $\angle DAC=\angle BAC-\angle BAD$ 计算即可得解.

【解答】 解: $\because BE$ 平分 $\angle ABC$,

$$\therefore \angle ABC=2\angle ABE=2\times 25^\circ=50^\circ,$$

$\because AD$ 是 BC 边上的高,

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

$$\therefore \angle DAC=\angle BAC-\angle BAD=60^\circ-40^\circ=20^\circ.$$

故选 B.

【点评】 本题考查了三角形的内角和定理, 角平分线的定义, 准确识图理清图中各角度之间的关系是解题的关键.

7. (3 分) (2017•德阳) 下列说法中, 正确的有 ()

①一组数据的方差越大, 这组数据的波动反而越小; ②一组数据的中位数只有一个;

③在一组数据中, 出现次数最多的数据称为这组数据的众数.

A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①②③

【考点】 W7: 方差; W4: 中位数; W5: 众数.

【分析】 根据方差、众数与中位数的意义分别对每一项进行解答即可.

【解答】解：①一组数据的方差越大，则这组数据的波动越大，故本选项错误；
②一组数据的中位数只有一个，故本选项正确；
③在一组数据中，出现次数最多的数据称为这组数据的众数，故本选项正确；
其中正确的有②③；

故选 C.

【点评】本题考查了方差、众数与中位数的意义，方差是用来衡量一组数据波动大小的量，方差越大，表明这组数据偏离平均数越大，即波动越大，数据越不稳定；中位数是将一组数据从小到大（或从大到小）重新排列后，最中间的那个数（最中间两个数的平均数），叫做这组数据的中位数；一组数据中出现次数最多的数据叫做众数.

8. (3 分) (2017•德阳) 一个圆柱的侧面展开图是边长为 a 的正方形，则这个圆柱的体积为 ()

A. $\frac{a^3}{4\pi}$ B. $\frac{a^3}{2\pi}$ C. $\frac{a^3}{\pi}$ D. $\frac{3a^3}{2}$

【考点】I6: 几何体的展开图.

【专题】11 : 计算题; 55F: 投影与视图.

【分析】根据圆柱的侧面展开图确定出圆柱的底面半径与高，即可求出其体积.

【解答】解：根据题意得： $(\frac{a}{2\pi})^2 \pi \times a = \frac{a^3}{4\pi}$,

故选 A

【点评】此题考查了几何体的展开图，弄清圆柱侧面展开图与圆柱之间的关系是解本题的关键.

9. (3 分) (2017•德阳) 下列命题中，是假命题的是 ()

A. 任意多边形的外角和为 360°

B. 在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 中，若 $AB=A'B'$ ， $BC=B'C'$ ， $\angle C=\angle C'=90^\circ$ ，则 $\triangle ABC$

$$\cong \triangle A'B'C'$$

C. 在一个三角形中，任意两边之差小于第三边

D. 同弧所对的圆周角和圆心角相等

【考点】 O1: 命题与定理.

【分析】 利用圆周角定理，多边形的外角和定理，全等三角形的判定，三角形三边关系，分别判断后即可确定正确的选项.

【解答】 解：A、任意多边形的外角和为 360° ，故正确，是真命题，不符合题意；

B、在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 中，若 $AB=A'B'$ ， $BC=B'C'$ ， $\angle C=\angle C'=90^\circ$ ，由 (HL) 可得 $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$ ，故正确，是真命题，不符合题意；

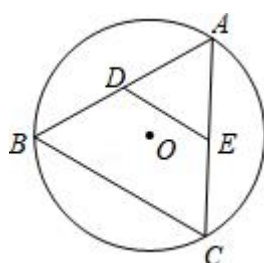
C、在一个三角形中，任意两边之差小于第三边，故正确，是真命题，不符合题意；

D、同弧所对的圆周角是圆心角的一半，错误，是假命题，符合题意.

故选 D.

【点评】 本题考查了命题与定理的知识，解题的关键是了解多边形的外角和定理，全等三角形的判定，三角形三边关系，圆周角定理及其推论，难度不大.

10. (3 分) (2017•德阳) 如图，点 D、E 分别是 $\odot O$ 的内接正三角形 ABC 的 AB、AC 边上的中点，若 $\odot O$ 的半径为 2，则 DE 的长等于 ()



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

【考点】 MA: 三角形的外接圆与外心；KK: 等边三角形的性质；KX: 三角形

中位线定理.

【分析】 连接 BO 并延长交 $\odot O$ 于 F , 连接 CF , 则 BF 为 $\odot O$ 的直径, 得到 $\angle BCF=90^\circ$, 根据圆周角定理得到 $\angle F=\angle A=60^\circ$, 解直角三角形得到 $BC=2\sqrt{3}$, 根据三角形的中位线的性质即可得到结论.

【解答】 解: 连接 BO 并延长交 $\odot O$ 于 F , 连接 CF ,

则 BF 为 $\odot O$ 的直径,

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

$\because \triangle ABC$ 是等边三角形,

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

$\therefore \angle F=\angle A=60^\circ$,

$\because \odot O$ 的半径为 2,

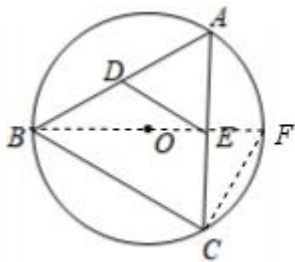
$\therefore BF=4$,

$\therefore BC=2\sqrt{3}$,

$\because$ 点 D 、 E 分别是 AB 、 AC 边上的中点,

$\therefore DE=\frac{1}{2}BC=\sqrt{3}$,

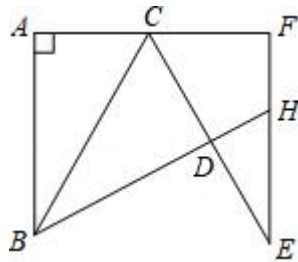
故选 A.



【点评】 本题考查了三角形的外接圆和外心, 等边三角形的性质, 直角三角形的性质, 圆周角定理, 三角形的中位线的性质, 正确的作出辅助线是解题的关键.

11. (3 分) (2017•德阳) 如图, 将 $\triangle ABC$ 沿 BC 翻折得到 $\triangle DBC$, 再将 $\triangle DBC$

绕 C 点逆时针旋转 60° 得到 $\triangle FEC$ ，延长 BD 交 EF 于 H。已知 $\angle ABC=30^\circ$ ， $\angle BAC=90^\circ$ ， $AC=1$ ，则四边形 CDHF 的面积为（ ）



- A. $\frac{\sqrt{3}}{12}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{6}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

【考点】R2：旋转的性质；PB：翻折变换（折叠问题）.

【专题】11：计算题.

【分析】利用解直角三角形得到 $BC=2AC=2$ ， $AB=\sqrt{3}$ ，再利用翻折、旋转的性质知 $AC=CD=CF=1$ ， $\angle ACB=\angle BCD=\angle FCE=60^\circ$ ， $CE=CB=2$ ， $EF=BD=AB=\sqrt{3}$ ， $\angle E=\angle ABC=30^\circ$ ，则 $DE=1$ ，接着计算出 $DH=\frac{\sqrt{3}}{3}DE=\frac{\sqrt{3}}{3}$ ，然后利用 $S_{\text{四边形 CDHF}}=S_{\triangle CEF}-S_{\triangle DEH}$ 进行计算.

【解答】解： $\because \angle ABC=30^\circ$ ， $\angle BAC=90^\circ$ ， $AC=1$ ，

$$\therefore BC=2AC=2,$$

$$\therefore AB=\sqrt{BC^2-AC^2}=\sqrt{3},$$

由翻折、旋转的性质知 $AC=CD=CF=1$ ， $\angle ACB=\angle BCD=\angle FCE=60^\circ$ ，

$\therefore \angle ACF=180^\circ$ ，即点 A、C、F 三点共线， $CE=CB=2$ ， $EF=BD=AB=\sqrt{3}$ ， $\angle E=\angle ABC=30^\circ$ ，

$$\therefore DE=2-1=1,$$

在 $\text{Rt}\triangle DEH$ 中， $DH=\frac{\sqrt{3}}{3}DE=\frac{\sqrt{3}}{3}$ ，

$$S_{\text{四边形 CDHF}}=S_{\triangle CEF}-S_{\triangle DEH}=\frac{1}{2}\times 1\times \sqrt{3}-\frac{1}{2}\times 1\times \frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{3}}{3}.$$

故选 C.

【点评】 本题考查了旋转的性质：对应点到旋转中心的距离相等；对应点与旋转中心所连线段的夹角等于旋转角；旋转前、后的图形全等．也考查了折叠的性质和含 30 度的直角三角形三边的关系．

12. (3 分) (2017•德阳) 当 $\frac{1}{2} \leq x \leq 2$ 时, 函数 $y = -2x + b$ 的图象上至少有一点在函数 $y = \frac{1}{x}$ 的图象下方, 则 b 的取值范围为 ()

A. $b > 2\sqrt{2}$ B. $b < \frac{9}{2}$ C. $b < 3$ D. $2\sqrt{2} < b < \frac{9}{2}$

【考点】 G6: 反比例函数图象上点的坐标特征; F7: 一次函数图象与系数的关系.

【分析】 先根据 x 的取值, 求得直线与双曲线的交点坐标, 再根据函数 $y = -2x + b$ 的图象上至少有一点在函数 $y = \frac{1}{x}$ 的图象下方, 即可得到 b 的取值范围.

【解答】 解: 在函数 $y = \frac{1}{x}$ 中, 令 $x = 2$, 则 $y = \frac{1}{2}$; 令 $x = \frac{1}{2}$, 则 $y = 2$;

若直线 $y = -2x + b$ 经过 $(2, \frac{1}{2})$, 则

$$\frac{1}{2} = -4 + b, \text{ 即 } b = \frac{9}{2};$$

若直线 $y = -2x + b$ 经过 $(\frac{1}{2}, 2)$, 则

$$2 = -1 + b, \text{ 即 } b = 3,$$

$\therefore$ 直线 $y = -2x + \frac{9}{2}$ 在直线 $y = -2x + 3$ 的上方,

$\therefore$ 当函数 $y = -2x + b$ 的图象上至少有一点在函数 $y = \frac{1}{x}$ 的图象下方时, 直线 $y = -$

$2x + b$ 在直线 $y = -2x + \frac{9}{2}$ 的下方,

$\therefore b$ 的取值范围为 $b < \frac{9}{2}$

故选: B.

【点评】 本题主要考查了反比例函数与一次函数交点问题、反比例函数图象上点的坐标特征以及一次函数与系数的关系, 解题时注意: 由于 $y = kx + b$ 与 y 轴交于

(0, b), 当 $b > 0$ 时, (0, b) 在 y 轴的正半轴上, 直线与 y 轴交于正半轴; 当 $b < 0$ 时, (0, b) 在 y 轴的负半轴, 直线与 y 轴交于负半轴.

二、填空题 (每小题 3 分, 共 15 分, 将答案填在答题卡对应的题号后的横线上)

13. (3 分) (2017•德阳) 计算: $(x+3)(x-3) = \underline{x^2 - 9}$.

【考点】4F: 平方差公式.

【分析】可直接用平方差公式计算.

【解答】解: $(x+3)(x-3) = x^2 - 9$.

【点评】本题考查了平方差公式, 关键要找相同项和相反项, 其结果是相同项的平方减去相反项的平方.

14. (3 分) (2017•德阳) 某校欲招聘一名数学老师, 甲、乙两位应试者经审查符合基本条件, 参加了笔试和面试, 他们的成绩如右表所示, 请你按笔试成绩占 40%, 面试成绩占 60% 选出综合成绩较高的应试者是 甲.

应试者	笔试成绩	面试成绩
甲	80	90
乙	85	86

【考点】W2: 加权平均数.

【分析】根据题意先算出甲、乙两人的加权平均数, 再进行比较, 即可得出答案.

【解答】解: 甲的平均成绩为: $80 \times 40\% + 90 \times 60\% = 86$ (分),

乙的平均成绩为: $85 \times 40\% + 86 \times 60\% = 85.6$ (分),

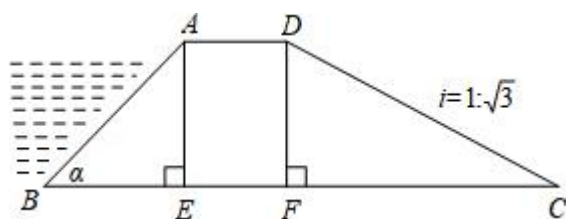
因为甲的平均分数最高.

故答案为: 甲.

【点评】本题考查了加权平均数的计算公式, 注意, 计算平均数时按 40% 和 60%

进行计算.

15. (3分) (2017•德阳) 如图所示, 某拦水大坝的横断面为梯形 $ABCD$, AE 、 DF 为梯形的高, 其中迎水坡 AB 的坡角 $\alpha=45^\circ$, 坡长 $AB=6\sqrt{2}$ 米, 背水坡 CD 的坡度 $i=1:\sqrt{3}$ (i 为 DF 与 FC 的比值), 则背水坡 CD 的坡长为 12 米.



【考点】T9: 解直角三角形的应用 – 坡度坡角问题.

【分析】由题意可得四边形 $AEFD$ 是矩形, 由 AB 的坡角 $\alpha=45^\circ$, 得出 AE 的长, 利用背水坡 CD 的坡度 $i=1:\sqrt{3}$ (i 为 DF 与 FC 的比值) 得出 $\angle C$ 的度数, 即可求解.

【解答】解: $\because$ 迎水坡 AB 的坡角 $\alpha=45^\circ$, 坡长 $AB=6\sqrt{2}$ 米,

$$\therefore AE=6\sqrt{2} \times \sin 45^\circ = 6 \text{ (m)},$$

$\because$ 背水坡 CD 的坡度 $i=1:\sqrt{3}$ (i 为 DF 与 FC 的比值),

$$\therefore \tan \angle C = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

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

则 $DC=2DF=2AE=12\text{m}$,

故答案为: 12.

【点评】此题考查了坡度坡角问题. 此题难度适中, 注意构造直角三角形, 并借助于解直角三角形的知识求解是关键.

16. (3分) (2017•德阳) 若抛物线 $y = -ax^2 + \frac{2na+a}{n(n+1)}x - \frac{a}{n(n+1)}$ 与 x 轴交于 A_n 、

B_n 两点 (a 为常数, $a \neq 0$, n 为自然数, $n \geq 1$), 用 S_n 表示 A_n 、 B_n 两点间的距离, 则 $S_1 + S_2 + \dots + S_{2017} = \frac{2017}{2018}$.

【考点】 HA: 抛物线与 x 轴的交点.

【分析】 利用因式分解法解一元二次方程, 找出点 A_n 、 B_n 的坐标, 进而可得出

$S_n = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$, 将其代入 $S_1 + S_2 + \dots + S_{2017}$ 中即可求出结论.

【解答】 解: $\because y = -ax^2 + \frac{2na+a}{n(n+1)}x - \frac{a}{n(n+1)} = -a(x - \frac{1}{n+1})(x - \frac{1}{n}) = 0$,

$\therefore$ 点 A_n 的坐标为 $(\frac{1}{n+1}, 0)$, 点 B_n 的坐标为 $(\frac{1}{n}, 0)$ (不失一般性, 设点 A_n 在点 B_n 的左侧),

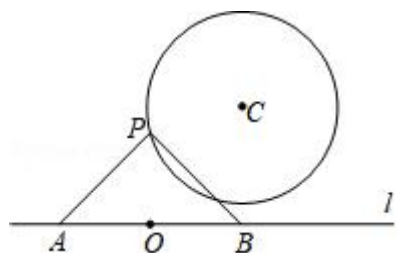
$$\therefore S_n = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$$

$$\begin{aligned} \therefore S_1 + S_2 + \dots + S_{2017} &= 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2017} - \frac{1}{2018} \\ &= 1 - \frac{1}{2018} \\ &= \frac{2017}{2018} \end{aligned}$$

故答案为: $\frac{2017}{2018}$

【点评】 本题考查了抛物线与 x 轴的交点以及利用因式分解法解一元二次方程, 利用因式分解法解一元二次方程, 找出点 A_n 、 B_n 的坐标是解题的关键.

17. (3 分) (2017·德阳) 如图, 已知 $\odot C$ 的半径为 3, 圆外一定点 O 满足 $OC=5$, 点 P 为 $\odot C$ 上一动点, 经过点 O 的直线 l 上有两点 A 、 B , 且 $OA=OB$, $\angle APB=90^\circ$, l 不经过点 C , 则 AB 的最小值为 4.

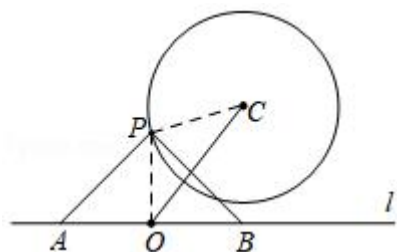


【考点】M5：圆周角定理；*B：几何问题的最值.

【专题】55A：与圆有关的位置关系.

【分析】先连接 OP ， PC ， OC ，根据 $OP+PC \geq OC$ ， $OC=5$ ， $PC=3$ ，即可得到当点 O ， P ， C 三点共线时， OP 最短，依据 $OA=OB$ ， $\angle APB=90^\circ$ ，可得点 P 在以 O 为圆心， AB 为直径的圆上，进而得到 $\odot O$ 与 $\odot C$ 相切时， OP 最短，根据 $OP=5-3=2$ ，可得 $AB=2OP=4$.

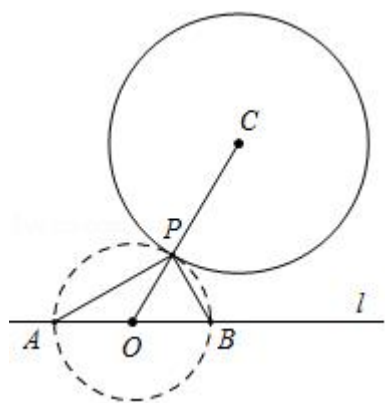
【解答】解：如图，连接 OP ， PC ， OC ，



$\therefore OP+PC \geq OC$ ， $OC=5$ ， $PC=3$ ，

$\therefore$ 当点 O ， P ， C 三点共线时， OP 最短，

如图， $\therefore OA=OB$ ， $\angle APB=90^\circ$ ，



$\therefore$ 点 P 在以 O 为圆心， AB 为直径的圆上，

$\therefore \odot O$ 与 $\odot C$ 相切时， OP 最短，

$\therefore OC=5$ ， $CP=3$ ，

$\therefore OP=5-3=2$ ，

$$\therefore AB=2OP=4,$$

故答案为：4.

【点评】 本题主要考查了几何问题的最值，解题时注意：三角形两边和必大于第三边，两边差必小于第三边，解题的关键是得到点 O，P，C 三点共线时，OP 最短.

三、解答题（共 69 分，解答应写出文字说明、证明过程或推演步骤）

18. (6 分) (2017•德阳) 计算： $(2\sqrt{5}-\sqrt{2})^0+2-\sqrt{5}+(-1)^{2017}-\frac{1}{3}\times\sqrt{45}$.

【考点】 79：二次根式的混合运算；6E：零指数幂.

【专题】 11：计算题.

【分析】 根据零指数幂的意义和绝对值的意义进行计算.

【解答】 解：原式= $1+\sqrt{5}-2-1-\sqrt{5}$

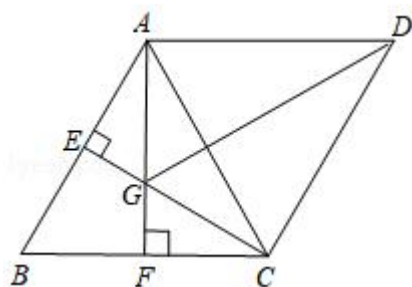
$$=-2.$$

【点评】 本题考查了二次根式的混合运算：先把各二次根式化简为最简二次根式，然后进行二次根式的乘除运算，再合并即可.

19. (7 分) (2017•德阳) 如图，在平行四边形 ABCD 中，E、F 分别是 AB、BC 的中点，CE⊥AB，垂足为 E，AF⊥BC，垂足为 F，AF 与 CE 相交于点 G.

(1) 证明：△CFG≌△AEG.

(2) 若 AB=4，求四边形 AGCD 的对角线 GD 的长.



【考点】L5: 平行四边形的性质; KD: 全等三角形的判定与性质.

【分析】(1) 根据线段垂直平分线的性质得到 $AB=AC$, $AC=BC$, 得到 $AB=AC=BC$, 求得 $\angle B=60^\circ$, 于是得到 $\angle BAF=\angle BCE=30^\circ$, 根据全等三角形的判定定理即可得到结论;

(2) 根据菱形的判断对于得到 $\square ABCD$ 是菱形, 求得 $\angle ADC=\angle B=60^\circ$, $AD=CD$, 求得 $\angle ADG=30^\circ$, 解直角三角形即可得到结论.

【解答】(1) 证明: $\because E$ 、 F 分别是 AB 、 BC 的中点, $CE \perp AB$, $AF \perp BC$,

$$\therefore AB=AC, AC=BC,$$

$$\therefore AB=AC=BC,$$

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

$$\therefore \angle BAF=\angle BCE=30^\circ,$$

$\because E$ 、 F 分别是 AB 、 BC 的中点,

$$\therefore AE=CF,$$

$$\text{在 } \triangle CFG \cong \triangle AEG \text{ 中, } \begin{cases} \angle CFG = \angle AEG = 90^\circ \\ CF = AE \\ \angle FCG = \angle EAG \end{cases},$$

$$\therefore \triangle CFG \cong \triangle AEG;$$

(2) 解: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形, $AB=BC$,

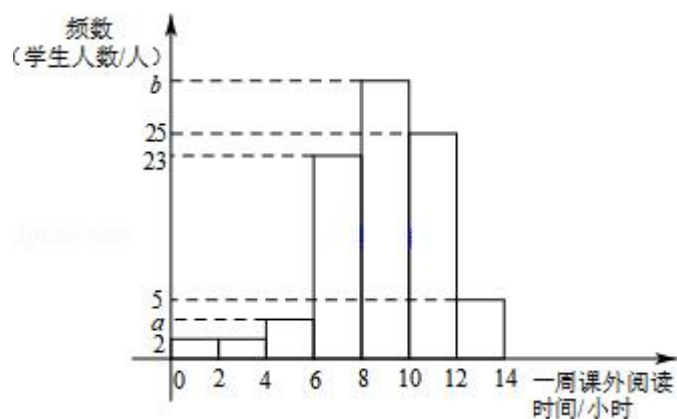
$\therefore \square ABCD$ 是菱形,

$$\therefore \angle ADC=\angle B=60^\circ, AD=CD,$$

$$\because AD \parallel BC, CD \parallel AB,$$

$$\therefore AF \perp AD, CE \perp CD,$$

$$\therefore \triangle CFG \cong \triangle AEG,$$



【考点】 X6: 列表法与树状图法; V5: 用样本估计总体; V8: 频数 (率) 分布直方图.

【分析】 (1) 根据所占人数=总人数 $\times$ 频率, 频数之和等于总人数即可解决问题;

(2) 利用列举法可得: 任选的 2 人的所有可能: AB、AC、AD、AE、BC、BD、BE、CD、CE、DE. 共 10 种情形, 恰有 1 人一周阅读时间在 $0 \leq x < 2$ 之间的有 AC、AD、AE、BC、BD、BE, 共 6 种情形, 根据概率公式计算即可;

(3) 利用样本估计总体的思想即可解决问题;

【解答】 解: (1) $b = 100 \times 0.4 = 40$,

$a = 100 - 2 - 2 - 23 - 40 - 25 - 5 = 3$.

(2) 在 $0 \leq x < 2$ 之间与在 $4 \leq x < 6$ 之间的两个时间段内的学生, 分别记为 A、B、C、D、E.

任选的 2 人的所有可能: AB、AC、AD、AE、BC、BD、BE、CD、CE、DE. 共 10 种情形,

恰有 1 人一周阅读时间在 $0 \leq x < 2$ 之间的有 AC、AD、AE、BC、BD、BE, 共 6 种情形,

所以任选的 2 人中恰有 1 人一周阅读时间在 $0 \leq x < 2$ 之间的概率为 $\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

$$(3) 3000 \times \frac{30}{100} = 900 \text{ (人)},$$

答：该校可申请“博闻阅读”项目资助的学生人数约为 900 人.

【点评】 本题考查列表法与树状图法、频数分布直方图、样本估计总体等知识，解题的关键是熟练掌握基本概念，属于中考常考题型.

21. (10 分) (2017•德阳) 为了吸引游客，某景区通过加强对服务人员的培训、增建索道和开发新景点等措施，对景区品质进行提档升级，升级后游客人数平均每月是升级前的 1.1 倍还多 3000 人，且在 t 个月时间内，升级前只能达 36 万游客，而升级后可达 43.2 万游客.

(1) 问升级前和升级后平均每月各有多少万游客？

(2) 现在景区内去极险峰的索道票价为 80 元/张，为了确保景区索道运营有利润，又要保障游客安全，需使每天卖出的索道票总金额超过 2 万元而票数不超过 1000 张，问景区每天卖出的索道票数的范围.

【考点】 9A: 二元一次方程组的应用；CE: 一元一次不等式组的应用.

【专题】 524: 一元一次不等式(组)及应用.

【分析】 (1) 设升级前和升级后平均每月分别有 x 万游客和 y 万游客，依据升级后游客人数平均每月是升级前的 1.1 倍还多 3000 人，且在 t 个月时间内，升级前只能达 36 万游客，而升级后可达 43.2 万游客，可得方程组，进而得到结果.

(2) 设景区每天卖出的索道票数为 a ，依据每天卖出的索道票总金额超过 2 万元而票数不超过 1000 张，可得不等式组，进而得到景区每天卖出的索道票数的范围.

【解答】 解：(1) 设升级前和升级后平均每月分别有 x 万游客和 y 万游客，依题意得

$$\begin{cases} y = 1.1x + 0.3 \\ tx = 36 \\ ty = 43.2 \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} x = 3 \\ y = 3.6, \\ t = 12 \end{cases}$$

答：升级前和升级后平均每月分别有 3 万游客和 3.6 万游客；

(2) 设景区每天卖出的索道票数为 a ，依题意得

$$\begin{cases} a \leq 1000 \\ 80a > 20000 \end{cases}$$

解得 $250 < a \leq 1000$,

答：景区每天卖出的索道票数要大于 250 且要不大于 1000.

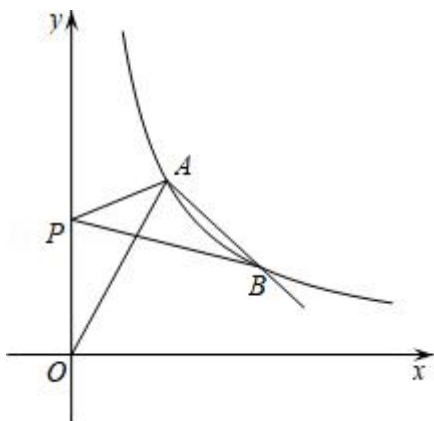
【点评】 本题主要考查了一元一次不等式组依据二元一次方程的应用，当问题较复杂时，有时设与要求的未知量相关的另一些量为未知数，即为间接设元. 无论怎样设元，设几个未知数，就要列几个方程. 对具有多种不等关系的问题，考虑列一元一次不等式组，并求解.

22. (10 分) (2017·德阳) 如图，函数 $y = \begin{cases} 2x, & (0 \leq x \leq 3) \\ -x + 9, & (x > 3) \end{cases}$ 的图象与双曲线 $y = \frac{k}{x}$

($k \neq 0, x > 0$) 相交于点 A (3, m) 和点 B.

(1) 求双曲线的解析式及点 B 的坐标；

(2) 若点 P 在 y 轴上，连接 PA, PB，求当 PA+PB 的值最小时点 P 的坐标.



【考点】G7：待定系数法求反比例函数解析式；PA：轴对称 – 最短路线问题.

【专题】534：反比例函数及其应用.

【分析】(1) 把 A (3, m) 代入 $y=2x$, 可得 m 的值, 把 A (3, 6) 代入 $y=\frac{k}{x}$, 可得双曲线的解析式为 $y=\frac{18}{x}$; 解方程组 $\begin{cases} y = -x + 9 \\ y = \frac{18}{x} \end{cases}$, 可得点 B 的坐标;

(2) 作点 A 关于 y 轴的对称点 A' (-3, 6), 连接 A'P, 依据 $PA+PB=A'P+BP \geq A'B$, 可得当 A', P, B 三点共线时, $PA+PB$ 的最小值等于 A'B 的长, 求得 A'B 的解析式为 $y = -\frac{1}{3}x + 5$, 令 $x=0$, 则 $y=5$, 即可得出点 P 的坐标为 (0, 5).

【解答】解: (1) 把 A (3, m) 代入 $y=2x$, 可得

$$m=2 \times 3=6,$$

$$\therefore A (3, 6),$$

把 A (3, 6) 代入 $y=\frac{k}{x}$, 可得 $k=3 \times 6=18$,

$$\therefore \text{双曲线的解析式为 } y=\frac{18}{x};$$

当 $x > 3$ 时, 解方程组 $\begin{cases} y = -x + 9 \\ y = \frac{18}{x} \end{cases}$, 可得

$$\begin{cases} x = 6 \\ y = 3 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} x = 3 \\ y = 6 \end{cases} \text{ (舍去),}$$

∴ 点 B 的坐标为 (6, 3);

(2) 如图所示, 作点 A 关于 y 轴的对称点 A' (-3, 6), 连接 A'P, 则 A'P=AP,

∴ PA+PB=A'P+BP≥A'B,

∴ 当 A', P, B 三点共线时, PA+PB 的最小值等于 A'B 的长,

设 A'B 的解析式为 $y=ax+b$,

把 A' (-3, 6), B (6, 3) 代入, 可得

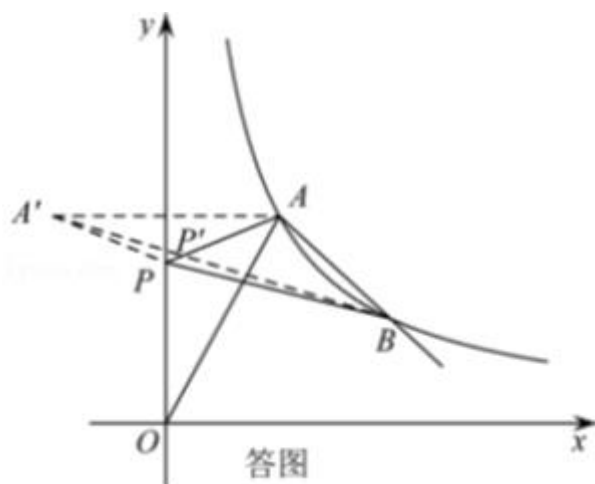
$$\begin{cases} 6 = -3a + b \\ 3 = 6a + b \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} a = -\frac{1}{3} \\ b = 5 \end{cases},$$

∴ A'B 的解析式为 $y = -\frac{1}{3}x + 5$,

令 $x=0$, 则 $y=5$,

∴ 点 P 的坐标为 (0, 5).

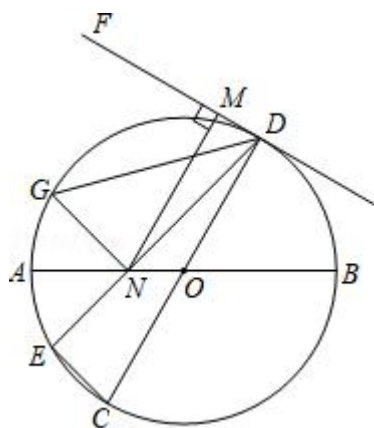


【点评】 此题考查了反比例函数和一次函数解析式的确定, 轴对称等知识的综合应用. 凡是涉及最短距离的问题, 一般要考虑线段的性质定理, 结合轴对称变换来解决, 多数情况要作点关于某直线的对称点.

23. (11 分) (2017•德阳) 如图, 已知 AB 、 CD 为 $\odot O$ 的两条直径, DF 为切线, 过 AO 上一点 N 作 $NM \perp DF$ 于 M , 连结 DN 并延长交 $\odot O$ 于点 E , 连结 CE .

(1) 求证: $\triangle DMN \sim \triangle CED$.

(2) 设 G 为点 E 关于 AB 对称点, 连结 GD 、 GN , 如果 $\angle DNO = 45^\circ$, $\odot O$ 的半径为 3, 求 $DN^2 + GN^2$ 的值.



【考点】 S9: 相似三角形的判定与性质; MC: 切线的性质; P2: 轴对称的性质.

【分析】 (1) 先利用直径所对的圆周角是直角和切线的性质得: $\angle DEC = \angle NMD = 90^\circ$, 再证明 $CD \parallel NM$, 可得 $\angle MND = \angle EDC$, 根据两角对应相等可得两三角形相似;

(2) 先证明 $\triangle GND$ 是直角三角形, 再根据 $\triangle EGN$ 是等腰直角三角形得 $\angle GEN = 45^\circ$, 证明 $\triangle GOD$ 是直角三角形, 利用勾股定理可得结论.

【解答】 证明: (1) $\because DF$ 为 $\odot O$ 的切线,

$\therefore DF \perp CD$,

$\because NM \perp DF$,

$\therefore NM \parallel CD$,

$\therefore \angle MND = \angle EDC$,

$\because CD$ 为 $\odot O$ 的直径, $NM \perp DF$,

$$\therefore \angle DEC = \angle NMD = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle DMN \sim \triangle CED;$$

(2) 连接 GE, CG, OC,

$\because$ G 为点 E 关于 AB 对称点,

$\therefore$ AO 垂直平分 EG,

$$\therefore GN = EN, \quad \angle GNA = \angle ENA,$$

$$\because \angle DNO = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle ENA = 45^\circ,$$

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

$$\therefore \angle GND = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ,$$

$\therefore \triangle GND$ 是直角三角形,

$$\therefore DN^2 + GN^2 = DG^2,$$

$\because \triangle EGN$ 是等腰直角三角形,

$$\therefore \angle GEN = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle C = \angle GEN = 45^\circ,$$

$$\because OG = OC,$$

$$\therefore \angle CGO = \angle C = 45^\circ,$$

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

$\therefore \triangle GOD$ 是直角三角形,

$$\therefore DG^2 = OG^2 + OD^2 = 3^2 + 3^2 = 18,$$

$$\therefore DN^2 + GN^2 = DG^2 = 18.$$

$$\therefore \begin{cases} m = 1 \\ n = -1 \end{cases}$$

$\therefore$ 抛物线 $C_1: y = x^2 - 1$;

(2) $\triangle ODE$ 是等腰三角形, 理由是:

$\therefore A、B$ 对称,

$\therefore B (1, 0)$,

如图 1, 设 $D (a, -a - 1)$, 过 D 作 $DH \perp y$ 轴于 H ,

$\therefore OA = OC = 1, \angle AOC = 90^\circ$,

$\therefore \triangle AOC$ 是等腰直角三角形,

$\therefore \angle HCD = \angle ACO = 45^\circ$,

$\therefore \triangle HCD$ 是等腰直角三角形,

$\therefore CH = DH = a$,

由平移得: 抛物线 $C_2: y = (x - a)^2 - 1 - a$,

把 $B (1, 0)$ 代入得: $0 = (1 - a)^2 - 1 - a$,

$a(a - 3) = 0$,

$a_1 = 0$ (舍), $a_2 = 3$,

$\therefore$ 抛物线 $C_2: y = (x - 3)^2 - 4$,

$\therefore D (3, -4), E (5, 0)$,

$\therefore OE = 5$,

由勾股定理得: $OD = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$,

$\therefore OD = OE$,

$\therefore \triangle ODE$ 是等腰三角形;

(3) 如图 2, 设 $P (x, 0)$, 连接 PD , 则 $OP = x, PE = 5 - x$,

$$S_{\triangle OPD} = \frac{1}{2} \times 5h_2 = \frac{1}{2} \times 4x,$$

$$h_2 = \frac{4x}{5},$$

由勾股定理得: $DE = \sqrt{2^2 + 4^2} = 2\sqrt{5},$

$$S_{\triangle PDE} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{5}h_1 = \frac{1}{2} \times 4(5-x),$$

$$h_1 = \frac{2(5-x)}{\sqrt{5}},$$

$$h_1 \cdot h_2 = \frac{4x}{5} \cdot \frac{2(5-x)}{\sqrt{5}} = -\frac{8\sqrt{5}}{25}x^2 + \frac{8\sqrt{5}}{5}x = -\frac{8\sqrt{5}}{25}\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 + 2\sqrt{5},$$

当 $x = \frac{5}{2}$ 时, $h_1 \cdot h_2$ 的值最大, 是 $2\sqrt{5}$, 此时点 $P\left(\frac{5}{2}, 0\right)$.

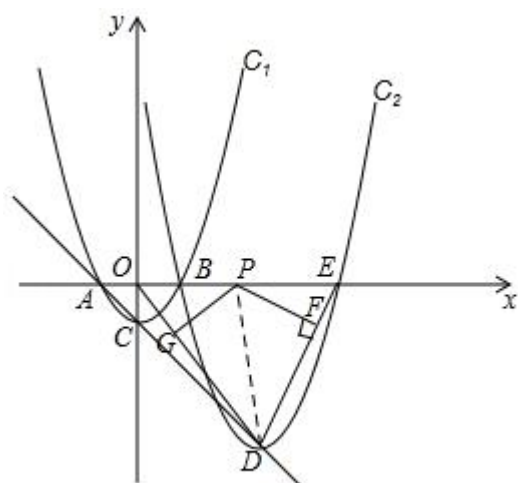


图2

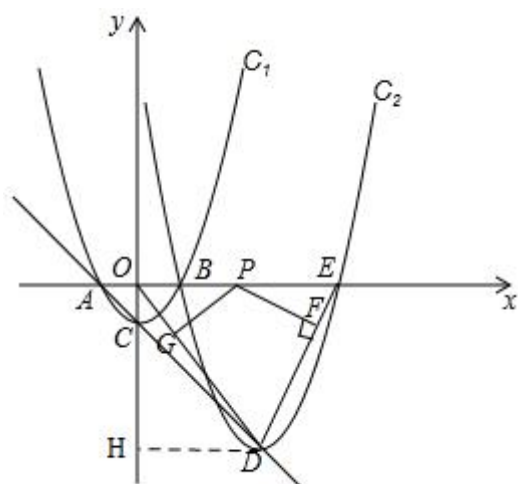


图1

【点评】 本题考查二次函数的有关知识, 一次函数的有关知识, 矩形的性质, 解

题的关键是灵活应用待定系数法确定函数解析式,学会运用平移的规律表示二次函数的解析式,并利用面积法将最值问题转化为二次函数的最值问题,属于中考压轴题.