

2017 年广西桂林市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分）

1. (3 分) 2017 的绝对值是 ()

- A. 2017 B. -2017 C. 0 D. $\frac{1}{2017}$

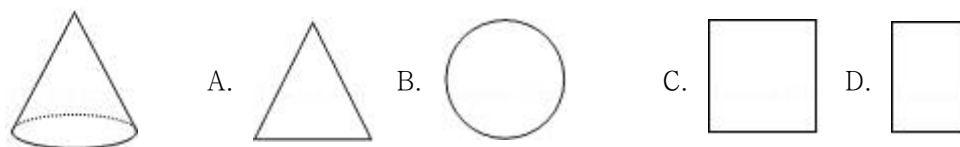
2. (3 分) 4 的算术平方根是 ()

- A. 4 B. 2 C. -2 D. ± 2

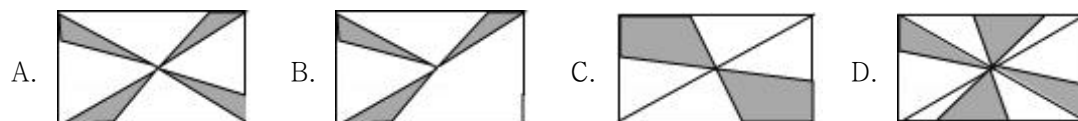
3. (3 分) 一组数据 2, 3, 5, 7, 8 的平均数是 ()

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

4. (3 分) 如图所示的几何体的主视图是 ()



5. (3 分) 下列图形中不是中心对称图形的是 ()



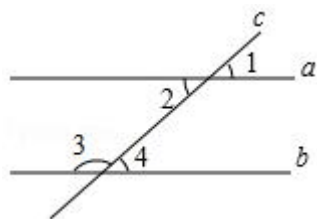
6. (3 分) 用科学记数法表示数 57000000 为 ()

- A. 57×10^6 B. 5.7×10^6 C. 5.7×10^7 D. 0.57×10^8

7. (3 分) 下列计算正确的是 ()

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

8. (3 分) 如图，直线 a, b 被直线 c 所截，下列条件能判断 $a \parallel b$ 的是 ()



- A. $\angle 1 = \angle 2$ B. $\angle 1 = \angle 4$
C. $\angle 3 + \angle 4 = 180^\circ$ D. $\angle 2 = 30^\circ$, $\angle 4 = 35^\circ$

9. (3 分) 下列命题是真命题的是 ()

- A. 相等的角是对顶角
B. 若实数 a, b 满足 $a^2 = b^2$, 则 $a = b$

C. 若实数 a, b 满足 $a < 0, b < 0$, 则 $ab < 0$

D. 角的平分线上的点到角的两边的距离相等

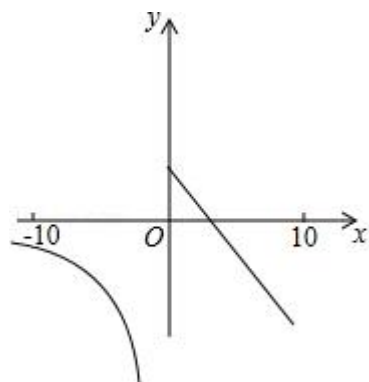
10. (3分) 若分式 $\frac{x^2-4}{x+2}$ 的值为 0, 则 x 的值为 ()

A. -2 B. 0 C. 2 D. ± 2

11. (3分) 一次函数 $y = -x + 1$ ($0 \leq x \leq 10$) 与反比例函数 $y = \frac{1}{x}$ ($-10 \leq x < 0$) 在同一平面

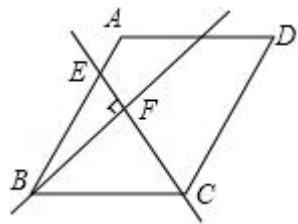
直角坐标系中的图象如图所示, 点 $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 是图象上两个不同的点, 若 $y_1 = y_2$,

则 $x_1 + x_2$ 的取值范围是 ()



A. $-\frac{89}{10} \leq x \leq 1$ B. $-\frac{89}{10} \leq x \leq \frac{89}{9}$ C. $-\frac{89}{9} \leq x \leq \frac{89}{10}$ D. $1 \leq x \leq \frac{89}{10}$

12. (3分) 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, $\angle ABC = 60^\circ$, $AB = 4$, 点 E 是 AB 边上的动点, 过点 B 作直线 CE 的垂线, 垂足为 F , 当点 E 从点 A 运动到点 B 时, 点 F 的运动路径长为 ()

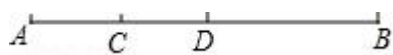


A. $\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{3}$ C. $\frac{2}{3}\pi$ D. $\frac{4}{3}\pi$

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

13. (3分) 分解因式: $x^2 - x =$ _____.

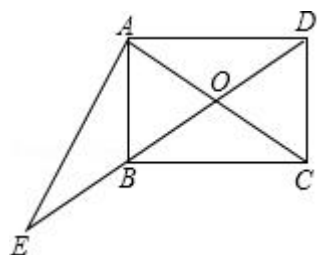
14. (3分) 如图, 点 D 是线段 AB 的中点, 点 C 是线段 AD 的中点, 若 $CD = 1$, 则 $AB =$ _____.



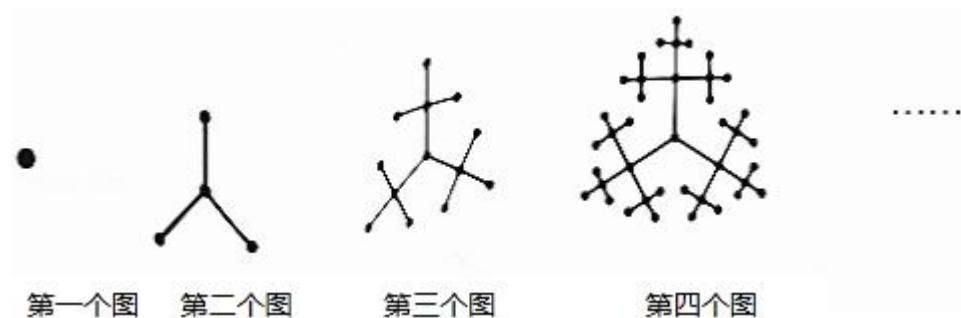
15. (3分) 分式 $\frac{1}{2a^2b}$ 与 $\frac{1}{ab^2}$ 的最简公分母是_____.

16. (3分) 一个不透明的口袋中有 6 个完全相同的小球, 把它们分别标号为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 从中随机摸取一个小球, 取出的小球标号恰好是偶数的概率是_____.

17. (3分) 如图, 在矩形 ABCD 中, 对角线 AC, BD 交于点 O, 过点 A 作 $EA \perp CA$ 交 DB 的延长线于点 E, 若 $AB=3$, $BC=4$, 则 $\frac{AO}{AE}$ 的值为_____.



18. (3分) 如图, 第一个图形中有 1 个点, 第二个图形中有 4 个点, 第三个图形中有 13 个点, $\dots$, 按此规律, 第 n 个图形中有_____个点.



三、解答题 (本大题共 8 小题, 共 66 分)

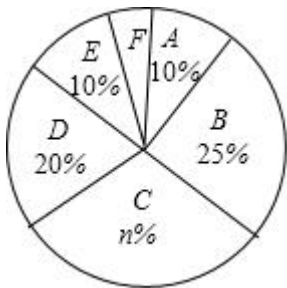
19. (6分) 计算: $(-2017)^0 - \sin 30^\circ + \sqrt{8} + 2^{-1}$.

20. (6分) 解二元一次方程组:
$$\begin{cases} 2x + y = 3 & \text{①} \\ 5x + y = 9 & \text{②} \end{cases}$$

21. (8分) 某校为了解学生的每周平均课外阅读时间, 在本校随机抽取若干名学生进行调查, 并将调查结果绘制成如下不完整的统计图表, 请根据图表中所给的信息, 解答下列问题:

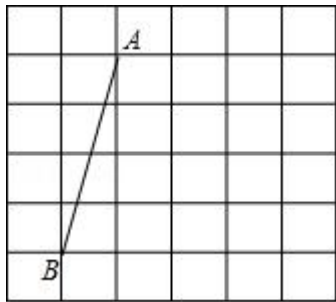
组别	阅读时间 t (单位: 小时)	频数 (人数)
A	$0 \leq t < 1$	8
B	$1 \leq t < 2$	20
C	$2 \leq t < 3$	24
D	$3 \leq t < 4$	m
E	$4 \leq t < 5$	8
F	$t \geq 5$	4

- (1) 图表中的 $m = \underline{\hspace{2cm}}$, $n = \underline{\hspace{2cm}}$;
- (2) 扇形统计图中 F 组所对应的圆心角为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 度;
- (3) 该校共有学生 1500 名, 请估计该校有多少名学生的每周平均课外阅读时间不低于 3 小时?

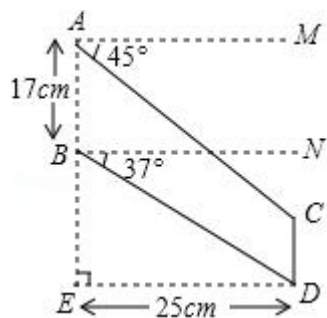


22. (8分) 如图, 在网格中, 每个小正方形的边长均为 1 个单位长度, 我们将小正方形的顶点叫做格点, 线段 AB 的端点均在格点上.

- (1) 将线段 AB 向右平移 3 个单位长度, 得到线段 $A'B'$, 画出平移后的线段并连接 AB' 和 $A'B$, 两线段相交于点 O;
- (2) 求证: $\triangle AOB \cong \triangle B'OA'$.



23. (8分) “C919”大型客机首飞成功, 激发了同学们对航空科技的兴趣, 如图是某校航模兴趣小组获得的一张数据不完整的航模飞机机翼图纸, 图中 $AB \parallel CD$, $AM \parallel BN \parallel ED$, $AE \perp DE$, 请根据图中数据, 求出线段 BE 和 CD 的长. ($\sin 37^\circ \approx 0.60$, $\cos 37^\circ \approx 0.80$, $\tan 37^\circ \approx 0.75$, 结果保留小数点后一位)

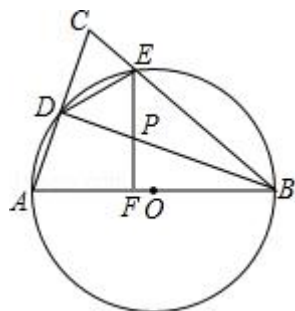


24. (8分) 为进一步促进义务教育均衡发展, 某市加大了基础教育经费的投入, 已知 2015 年该市投入基础教育经费 5000 万元, 2017 年投入基础教育经费 7200 万元.

- (1) 求该市这两年投入基础教育经费的年平均增长率;
- (2) 如果按 (1) 中基础教育经费投入的年平均增长率计算, 该市计划 2018 年用不超过当年基础教育经费的 5% 购买电脑和实物投影仪共 1500 台, 调配给农村学校, 若购买一台电脑需 3500 元, 购买一台实物投影仪需 2000 元, 则最多可购买电脑多少台?

25. (10分) 已知: 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=BC=10$, 以 AB 为直径作 $\odot O$ 分别交 AC , BC 于点 D , E , 连接 DE 和 DB , 过点 E 作 $EF \perp AB$, 垂足为 F , 交 BD 于点 P .

- (1) 求证: $AD=DE$;
- (2) 若 $CE=2$, 求线段 CD 的长;
- (3) 在 (2) 的条件下, 求 $\triangle DPE$ 的面积.

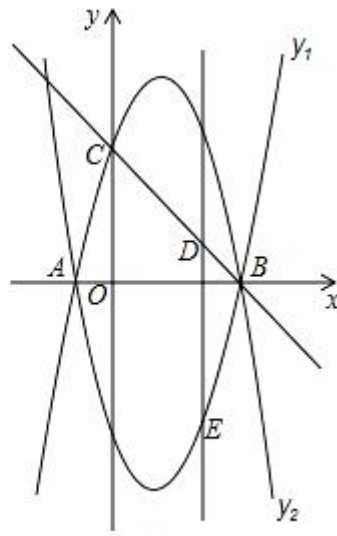
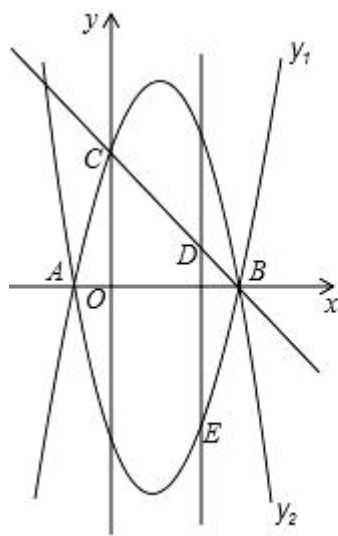


26. (12 分) 已知抛物线 $y_1 = ax^2 + bx - 4$ ($a \neq 0$) 与 x 轴交于点 $A(-1, 0)$ 和点 $B(4, 0)$.

(1) 求抛物线 y_1 的函数解析式;

(2) 如图①, 将抛物线 y_1 沿 x 轴翻折得到抛物线 y_2 , 抛物线 y_2 与 y 轴交于点 C , 点 D 是线段 BC 上的一个动点, 过点 D 作 $DE \parallel y$ 轴交抛物线 y_1 于点 E , 求线段 DE 的长度的最大值;

(2) 在 (2) 的条件下, 当线段 DE 处于长度最大值位置时, 作线段 BC 的垂直平分线交 DE 于点 F , 垂足为 H , 点 P 是抛物线 y_2 上一动点, $\odot P$ 与直线 BC 相切, 且 $S_{\odot P} : S_{\triangle DFH} = 2\pi$, 求满足条件的所有点 P 的坐标.



备用图

2017 年广西桂林市中考数学试卷

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）

1. (3 分) (2017•桂林) 2017 的绝对值是 ()

- A. 2017 B. -2017 C. 0 D. $\frac{1}{2017}$

【考点】15: 绝对值.

【分析】根据正数的绝对值是它本身，即可判断.

【解答】解：2017 的绝对值等于 2017，

故选 A.

【点评】本题考查绝对值的性质，记住正数的绝对值是它本身，负数的绝对值是它的相反数，0 的绝对值是 0.

2. (3 分) (2017•桂林) 4 的算术平方根是 ()

- A. 4 B. 2 C. -2 D. ± 2

【考点】22: 算术平方根.

【分析】根据算术平方根的定义即可求出答案.

【解答】解：4 的算术平方根是 2.

故选：B.

【点评】本题考查算术平方根，解题的关键是正确理解算术平方根与平方根的定义，本题属于基础题型.

3. (3 分) (2017•桂林) 一组数据 2, 3, 5, 7, 8 的平均数是 ()

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

【考点】W1: 算术平均数.

【分析】根据平均数的定义计算.

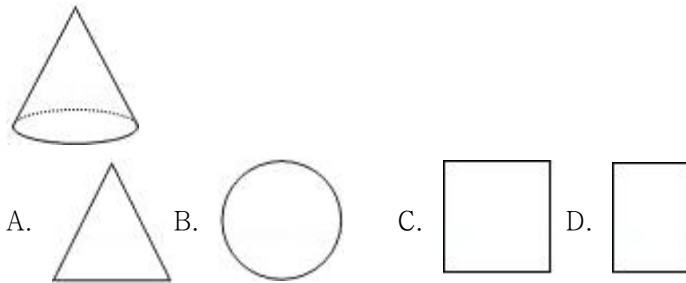
【解答】解：数据 2, 3, 5, 7, 8 的平均数 $= \frac{2+3+5+7+8}{5} = 5$.

故选 D.

【点评】本题考查了平均数：平均数是指在一组数据中所有数据之和再除以数据的个数. 它

是反映数据集中趋势的一项指标.

4. (3分) (2017•桂林) 如图所示的几何体的主视图是 ()



【考点】 U1: 简单几何体的三视图.

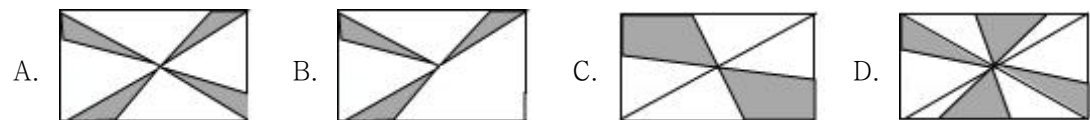
【分析】 根据圆锥的三视图进行判断, 即可得到其主视图.

【解答】 解: 根据圆锥的摆放位置, 可知从正面看圆锥所得的图形是三角形,
故该圆锥的主视图是三角形,

故选: A.

【点评】 本题主要考查了几何体的三视图, 解决问题的关键是掌握圆锥的三视图的特征.

5. (3分) (2017•桂林) 下列图形中不是中心对称图形的是 ()



【考点】 R5: 中心对称图形.

【分析】 根据中心对称图形的概念求解.

【解答】 解: A、是中心对称图形, 故本选项错误;

B、不是中心对称图形, 故本选项正确;

C、是中心对称图形, 故本选项错误;

D、是中心对称图形, 故本选项错误;

故选: B.

【点评】 本题考查了中心对称的知识, 中心对称图形是要寻找对称中心, 旋转 180 度后与原图重合.

6. (3分) (2017•桂林) 用科学记数法表示数 57000000 为 ()

A. 57×10^6 B. 5.7×10^6 C. 5.7×10^7 D. 0.57×10^8

【考点】1I：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：用科学记数法表示数 57000000 为 5.7×10^7 ，
故选：C.

【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.

7. (3 分) (2017•桂林) 下列计算正确的是 ()

A. $a^3 \div a^3 = a$ B. $(x^2)^3 = x^5$ C. $m^2 \cdot m^4 = m^6$ D. $2a + 4a = 8a$

【考点】48：同底数幂的除法；35：合并同类项；46：同底数幂的乘法；47：幂的乘方与积的乘方.

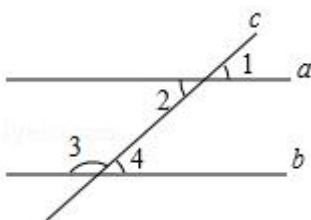
【分析】A、利用同底数幂的除法法则计算得到结果，即可做出判断；
B、利用幂的乘方运算法则计算得到结果，即可做出判断；
C、利用同底数幂的乘法法则计算得到结果，即可做出判断；
D、利用合并同类项的法则计算得到结果，即可做出判断.

【解答】解：A、 $a^3 \div a^3 = 1$ ，本选项错误；
B、 $(x^2)^3 = x^6$ ，本选项错误；
C、 $m^2 \cdot m^4 = m^6$ ，本选项正确；
D、 $2a + 4a = 6a$ ，本选项错误.

故选：C.

【点评】此题考查了同底数幂的乘除法，幂的乘方，以及合并同类项，熟练掌握法则是解本题的关键.

8. (3 分) (2017•桂林) 如图，直线 a ， b 被直线 c 所截，下列条件能判断 $a \parallel b$ 的是 ()



- A. $\angle 1 = \angle 2$ B. $\angle 1 = \angle 4$
C. $\angle 3 + \angle 4 = 180^\circ$ D. $\angle 2 = 30^\circ$, $\angle 4 = 35^\circ$

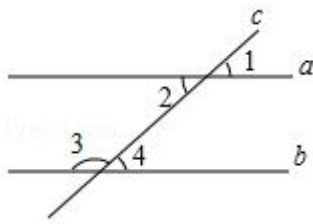
【考点】J9: 平行线的判定.

【分析】根据同位角相等，两直线平行即可判断.

【解答】解: $\because \angle 1 = \angle 4$,

$\therefore a \parallel b$ (同位角相等两直线平行).

故选 B.



【点评】本题考查平行线的判定，解题的关键是熟练掌握平行线的判定方法，属于基础题.

9. (3分) (2017•桂林) 下列命题是真命题的是 ()

- A. 相等的角是对顶角
B. 若实数 a , b 满足 $a^2 = b^2$, 则 $a = b$
C. 若实数 a , b 满足 $a < 0$, $b < 0$, 则 $ab < 0$
D. 角的平分线上的点到角的两边的距离相等

【考点】O1: 命题与定理.

【分析】根据对顶角的定义，有理数的性质，角平分线的性质对各选项分析判断即可得解.

【解答】解: A、相等的角是对顶角，是假命题，例如，角平分线把角分成的两个角相等，但不是对顶角，故本选项错误;

B、若实数 a , b 满足 $a^2 = b^2$, 则 $a = b$, 是假命题，应为 $a = b$ 或 $a = -b$, 故本选项错误;

C、若实数 a , b 满足 $a < 0$, $b < 0$, 则 $ab < 0$, 是假命题，应为 $ab > 0$, 故本选项错误;

D、角的平分线上的点到角的两边的距离相等是真命题，故本选项正确.

故选 D.

【点评】本题主要考查命题的真假判断，正确的命题叫真命题，错误的命题叫做假命题. 判断命题的真假关键是要熟悉课本中的性质定理.

10. (3分) (2017•桂林) 若分式 $\frac{x^2-4}{x+2}$ 的值为0, 则x的值为 ()

A. -2 B. 0 C. 2 D. ± 2

【考点】63: 分式的值为零的条件.

【分析】根据分式的值为零的条件即可求出x的值.

【解答】解: 由题意可知:
$$\begin{cases} x^2-4=0 \\ x+2 \neq 0 \end{cases}$$

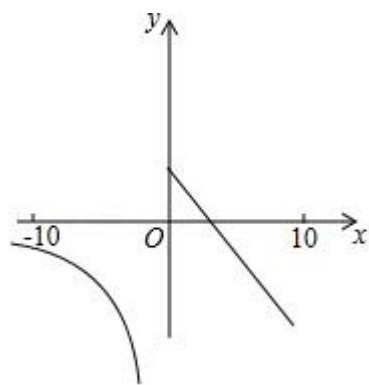
解得: $x=2$

故选 (C)

【点评】本题考查分式的值为零, 解题的关键是正确理解分式的值为零的条件, 本属于基础题型.

11. (3分) (2017•桂林) 一次函数 $y=-x+1$ ($0 \leq x \leq 10$) 与反比例函数 $y=\frac{1}{x}$ ($-10 \leq x < 0$)

在同一平面直角坐标系中的图象如图所示, 点 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) 是图象上两个不同的点, 若 $y_1=y_2$, 则 x_1+x_2 的取值范围是 ()



A. $-\frac{89}{10} \leq x \leq 1$ B. $-\frac{89}{10} \leq x \leq \frac{89}{9}$ C. $-\frac{89}{9} \leq x \leq \frac{89}{10}$ D. $1 \leq x \leq \frac{89}{10}$

【考点】G6: 反比例函数图象上点的坐标特征; F8: 一次函数图象上点的坐标特征.

【分析】由x的取值范围结合 $y_1=y_2$ 可求出y的取值范围, 根据y关于x的关系式可得出x

关于y的关系式, 利用做差法求出 $x=1-y+\frac{1}{y}$ 再 $-9 \leq y \leq -\frac{1}{10}$ 中的单调性, 依此单调性即

可求出 x_1+x_2 的取值范围.

【解答】解：当 $x = -10$ 时， $y = \frac{1}{x} = -\frac{1}{10}$ ；

当 $x = 10$ 时， $y = -x + 1 = -9$ ，

$$\therefore -9 \leq y_1 = y_2 \leq -\frac{1}{10}.$$

设 $x_1 < x_2$ ，则 $y_2 = -x_2 + 1$ 、 $y_1 = \frac{1}{x_1}$ ，

$$\therefore x_2 = 1 - y_2, \quad x_1 = \frac{1}{y_1},$$

$$\therefore x_1 + x_2 = 1 - y_2 + \frac{1}{y_1}.$$

设 $x = 1 - y + \frac{1}{y}$ ($-9 \leq y \leq -\frac{1}{10}$)， $-9 \leq y_m < y_n \leq -\frac{1}{10}$ ，

则 $x_n - x_m = y_m - y_n + \frac{1}{y_n} - \frac{1}{y_m} = (y_m - y_n) \left(1 + \frac{1}{y_m y_n}\right) < 0$ ，

$\therefore x = 1 - y + \frac{1}{y}$ 中 x 值随 y 值的增大而减小，

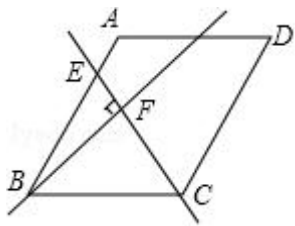
$$\therefore 1 - \left(-\frac{1}{10}\right) - 10 = -\frac{89}{10} \leq x \leq 1 - (-9) - \frac{1}{9} = \frac{89}{9}.$$

故选 B.

【点评】本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征以及一次函数图象上点的坐标特征，找

出 $x = 1 - y + \frac{1}{y}$ 在 $-9 \leq y \leq -\frac{1}{10}$ 中的单调性是解题的关键.

12. (3分) (2017•桂林) 如图，在菱形 ABCD 中， $\angle ABC = 60^\circ$ ， $AB = 4$ ，点 E 是 AB 边上的动点，过点 B 作直线 CE 的垂线，垂足为 F，当点 E 从点 A 运动到点 B 时，点 F 的运动路径长为 ()

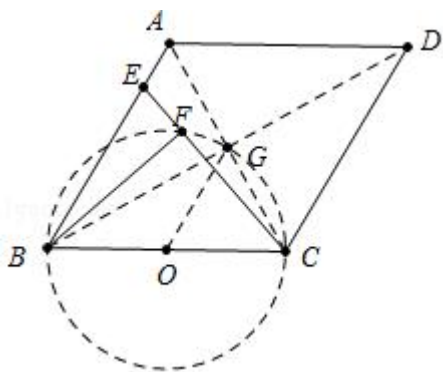


- A. $\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{3}$ C. $\frac{2}{3}\pi$ D. $\frac{4}{3}\pi$

【考点】O4: 轨迹; L8: 菱形的性质.

【分析】如图, 连接 AC、BD 交于点 G, 连接 OG. 首先说明点 E 从点 A 运动到点 B 时, 点 F 的运动路径长为 $\overset{\frown}{BG}$, 求出圆心角, 半径即可解决问题.

【解答】解: 如图, 连接 AC、BD 交于点 G, 连接 OG.



$\because BF \perp CE$,

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

$\therefore$ 点 F 的运动轨迹在以边长为直径的 $\odot O$ 上,

当点 E 从点 A 运动到点 B 时, 点 F 的运动路径长为 $\overset{\frown}{BG}$,

$\because$ 四边形 ABCD 是菱形,

$\therefore AB = BC = CD = AD = 4$,

$\because \angle ABC = 60^\circ$,

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

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

$\therefore \overset{\frown}{BG}$ 的长 $= \frac{120 \cdot \pi \cdot 2}{180} = \frac{4}{3}\pi$,

故选 D.

【点评】本题考查菱形的性质、弧长公式、轨迹等知识, 解题的关键是正确寻找点 F 的运

动轨迹，属于中考常考题型.

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

13. (3 分) (2017•桂林) 分解因式: $x^2 - x = \underline{x(x-1)}$.

【考点】53: 因式分解 – 提公因式法.

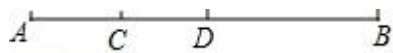
【分析】首先提取公因式 x , 进而分解因式得出答案.

【解答】解: $x^2 - x = x(x-1)$.

故答案为: $x(x-1)$.

【点评】此题主要考查了提取公因式法分解因式, 正确找出公因式是解题关键.

14. (3 分) (2017•桂林) 如图, 点 D 是线段 AB 的中点, 点 C 是线段 AD 的中点, 若 $CD=1$, 则 $AB = \underline{4}$.



【考点】ID: 两点间的距离.

【分析】根据中点定义解答.

【解答】解: $\because$ 点 C 是线段 AD 的中点, 若 $CD=1$,

$$\therefore AD = 1 \times 2 = 2,$$

$\because$ 点 D 是线段 AB 的中点,

$$\therefore AB = 2 \times 2 = 4.$$

故答案为 4.

【点评】本题考查了两点之间的距离, 熟悉中点定义是解题的关键.

15. (3 分) (2017•桂林) 分式 $\frac{1}{2a^2b}$ 与 $\frac{1}{ab^2}$ 的最简公分母是 $\underline{2a^2b^2}$.

【考点】69: 最简公分母.

【分析】确定最简公分母的方法是:

- (1) 取各分母系数的最小公倍数;
- (2) 凡单独出现的字母连同它的指数作为最简公分母的一个因式;
- (3) 同底数幂取次数最高的, 得到的因式的积就是最简公分母.

【解答】解 $\frac{1}{2a^2b}$ 与 $\frac{1}{ab^2}$ 的分母分别是 $2a^2b$ 、 ab^2 ，故最简公分母是 $2a^2b^2$ ；

故答案是： $2a^2b^2$ 。

【点评】本题考查了最简公分母的定义及求法。通常取各分母系数的最小公倍数与字母因式的最高次幂的积作公分母，这样的公分母叫做最简公分母。一般方法：①如果各分母都是单项式，那么最简公分母就是各系数的最小公倍数，相同字母的最高次幂，所有不同字母都写在积里。②如果各分母都是多项式，就可以将各个分母因式分解，取各分母数字系数的最小公倍数，凡出现的字母（或含字母的整式）为底数的幂的因式都要取最高次幂。

16. (3分) (2017•桂林) 一个不透明的口袋中有 6 个完全相同的小球，把它们分别标号为 1, 2, 3, 4, 5, 6，从中随机摸取一个小球，取出的小球标号恰好是偶数的概率是 $\frac{1}{2}$ 。

【考点】X4：概率公式。

【分析】根据 6 个完全相同的小球中有 3 个球的标号是偶数，再根据概率公式即可得出答案。

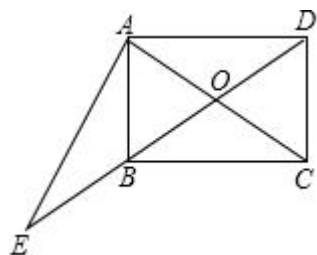
【解答】解：∵共有 6 个完全相同的小球，其中偶数有 2, 4, 6，共 3 个，

∴从中随机摸取一个小球，取出的小球标号恰好是偶数的概率是 $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ ；

故答案为： $\frac{1}{2}$ 。

【点评】本题考查了概率的知识。用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比。

17. (3分) (2017•桂林) 如图，在矩形 ABCD 中，对角线 AC, BD 交于点 O，过点 A 作 EA ⊥ CA 交 DB 的延长线于点 E，若 AB=3, BC=4，则 $\frac{AO}{AE}$ 的值为 $\frac{7}{24}$ 。



【考点】S9：相似三角形的判定与性质；LB：矩形的性质。

【分析】作 $BH \perp OA$ 于 H ，如图，利用矩形的性质得 $OA=OC=OB$ ， $\angle ABC=90^\circ$ ，则根据勾股定理可计算出 $AC=5$ ， $AO=OB=\frac{5}{2}$ ，接着利用面积法计算出 $BH=\frac{12}{5}$ ，于是利用勾股定理可

计算出 $OH=\frac{7}{10}$ ，然后证明 $\triangle OBH \sim \triangle OEA$ ，最后利用相似比可求出 $\frac{OA}{AE}$ 的值.

【解答】解：作 $BH \perp OA$ 于 H ，如图，

$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 为矩形，

$\therefore OA=OC=OB$ ， $\angle ABC=90^\circ$ ，

在 $Rt\triangle ABC$ 中， $AC=\sqrt{3^2+4^2}=5$ ，

$$\therefore AO=OB=\frac{5}{2},$$

$$\therefore \frac{1}{2}BH \cdot AC = \frac{1}{2}AB \cdot BC,$$

$$\therefore BH = \frac{3 \times 4}{5} = \frac{12}{5},$$

$$\text{在 } Rt\triangle OBH \text{ 中, } OH = \sqrt{OB^2 - BH^2} = \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 - \left(\frac{12}{5}\right)^2} = \frac{7}{10},$$

$\therefore EA \perp CA$ ，

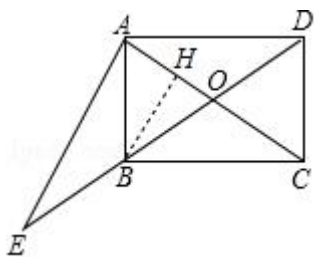
$\therefore BH \parallel AE$ ，

$\therefore \triangle OBH \sim \triangle OEA$ ，

$$\therefore \frac{BH}{AE} = \frac{OH}{OA},$$

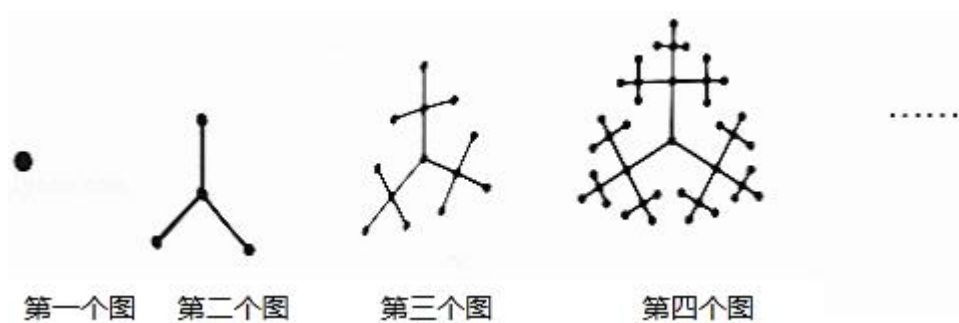
$$\therefore \frac{OA}{AE} = \frac{OH}{BH} = \frac{\frac{7}{10}}{\frac{12}{5}} = \frac{7}{24}.$$

故答案为 $\frac{7}{24}$.



【点评】 本题考查了相似三角形的判定与性质：在判定两个三角形相似时，应注意利用图形中已有的公共角、公共边等隐含条件，以充分发挥基本图形的作用，寻找相似三角形的一般方法是通过作平行线构造相似三角形；在利用三角形相似的性质时主要利用相似比计算线段的长．也考查了矩形的性质．

18. (3分) (2017•桂林) 如图，第一个图形中有 1 个点，第二个图形中有 4 个点，第三个图形中有 13 个点，…，按此规律，第 n 个图形中有 $\frac{1}{2}(3^n - 1)$ 个点．



【考点】 38：规律型：图形的变化类．

【分析】 观察已知图形，得出一般性规律，写出即可．

【解答】 解：如图，第一个图形中有 1 个点，第二个图形中有 4 个点，第三个图形中有 13 个点，…，按此规律，第 n 个图形中有 $\frac{1}{2}(3^n - 1)$ 个点，

故答案为： $\frac{1}{2}(3^n - 1)$

【点评】 此题考查了规律型：图形的变化类，弄清题中的规律是解本题的关键．

三、解答题 (本大题共 8 小题，共 66 分)

19. (6分) (2017•桂林) 计算： $(-2017)^0 - \sin 30^\circ + \sqrt{8} + 2^{-1}$ ．

【考点】 2C：实数的运算；6E：零指数幂；6F：负整数指数幂；T5：特殊角的三角函数值．

【分析】根据先计算零指数幂、代入特殊角的三角函数值、化简二次根式、负整数指数幂，然后计算加减法.

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

【点评】本题综合考查了零指数幂、特殊角的三角函数值、化简二次根式、负整数指数幂，属于基础题，熟记计算法则即可解题.

20. (6分) (2017•桂林) 解二元一次方程组:
$$\begin{cases} 2x + y = 3 & \text{①} \\ 5x + y = 9 & \text{②} \end{cases}$$

【考点】98: 解二元一次方程组.

【分析】方程组利用加减消元法求出解即可.

【解答】解：② - ①得：3x=6,

解得：x=2,

把 x=2 代入①得 y= - 1,

∴ 原方程组的解为
$$\begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}$$
.

【点评】此题考查了解二元一次方程组，利用了消元的思想，消元的方法有：代入消元法与加减消元法.

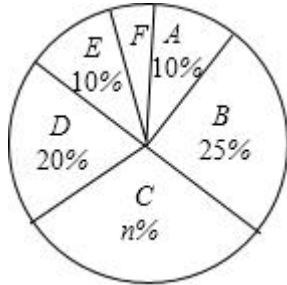
21. (8分) (2017•桂林) 某校为了了解学生的每周平均课外阅读时间，在本校随机抽取若干名学生进行调查，并将调查结果绘制成如下不完整的统计图表，请根据图表中所给的信息，解答下列问题：

组别	阅读时间 t (单位: 小时)	频数 (人数)
A	$0 \leq t < 1$	8
B	$1 \leq t < 2$	20
C	$2 \leq t < 3$	24
D	$3 \leq t < 4$	m
E	$4 \leq t < 5$	8
F	$t \geq 5$	4

(1) 图表中的 $m=$ 16, $n=$ 30;

(2) 扇形统计图中 F 组所对应的圆心角为 18 度;

(3) 该校共有学生 1500 名, 请估计该校有多少名学生的每周平均课外阅读时间不低于 3 小时?



【考点】 VB: 扇形统计图; V5: 用样本估计总体; V7: 频数 (率) 分布表; W2: 加权平均数.

【分析】 (1) 根据题意列式计算即可;

(2) $360^{\circ} \times$ F 组所对应的百分数即可得到结论;

(3) 根据题意列式计算即可得到结论.

【解答】 解: (1) $m=8 \div 10\% \times 20\%=16$, $n=24 \times (8 \div 10\%) \times 100=30$;

(2) 扇形统计图中 F 组所对应的圆心角为: $360^{\circ} \times \frac{4}{8 \div 10\%} = 18^{\circ}$;

(3) 由题意得, 每周平均课外阅读时间不低于 3 小时的学生数为: $1500 \times (20\% + 10\% + 5\%) = 525$ 名.

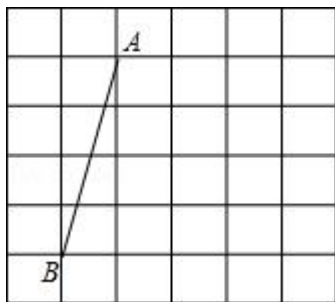
故答案为: 16, 30, 18.

【点评】 本题考查读频数分布直方图的能力和利用统计图获取信息的能力; 利用统计图获取信息时, 必须认真观察、分析、研究统计图, 才能作出正确的判断和解决问题.

22. (8 分) (2017•桂林) 如图, 在网格中, 每个小正方形的边长均为 1 个单位长度, 我们将小正方形的顶点叫做格点, 线段 AB 的端点均在格点上.

(1) 将线段 AB 向右平移 3 个单位长度, 得到线段 $A'B'$, 画出平移后的线段并连接 AB' 和 $A'B$, 两线段相交于点 O;

(2) 求证: $\triangle AOB \cong \triangle B'OA'$.



【考点】 Q4: 作图 – 平移变换; KB: 全等三角形的判定.

【分析】 (1) 根据平移变换的性质作图即可;

(2) 根据平行线的性质得到 $\angle A = \angle B'$, $\angle B = \angle A'$, 根据 ASA 定理证明即可.

【解答】 解: (1) 如图所示:

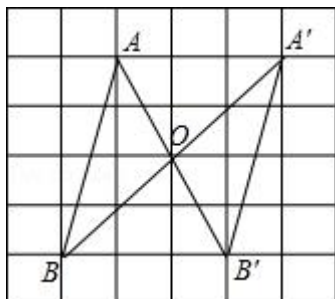
(2) 证明: $\because AB \parallel A'B'$,

$$\therefore \angle A = \angle B', \quad \angle B = \angle A'$$

在 $\triangle AOB$ 和 $\triangle B'OA'$ 中,

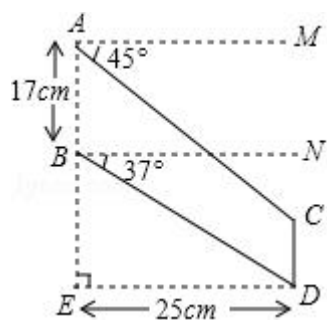
$$\begin{cases} \angle A = \angle B' \\ AB = A'B' \\ \angle B = \angle A' \end{cases}$$

$$\therefore \triangle AOB \cong \triangle B'OA'.$$



【点评】 本题考查的是作图 – 平移变换、全等三角形的判定, 掌握平移变换的性质、全等三角形的判定定理是解题的关键.

23. (8 分) (2017•桂林) “C919” 大型客机首飞成功, 激发了同学们对航空科技的兴趣, 如图是某校航模兴趣小组获得的一张数据不完整的航模飞机机翼图纸, 图中 $AB \parallel CD$, $AM \parallel BN \parallel ED$, $AE \perp DE$, 请根据图中数据, 求出线段 BE 和 CD 的长. ($\sin 37^\circ \approx 0.60$, $\cos 37^\circ \approx 0.80$, $\tan 37^\circ \approx 0.75$, 结果保留小数点后一位)



【考点】 T8: 解直角三角形的应用.

【分析】 在 $\text{Rt}\triangle BED$ 中可先求得 BE 的长, 过 C 作 $CF \perp AE$ 于点 F , 则可求得 AF 的长, 从而可求得 EF 的长, 即可求得 CD 的长.

【解答】 解:

$\because BN \parallel ED$,

$\therefore \angle NBD = \angle BDE = 37^\circ$,

$\because AE \perp DE$,

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

$\therefore BE = DE \cdot \tan \angle BDE \approx 18.75 \text{ (cm)}$,

如图, 过 C 作 AE 的垂线, 垂足为 F ,

$\because \angle FCA = \angle CAM = 45^\circ$,

$\therefore AF = FC = 25\text{cm}$,

$\because CD \parallel AE$,

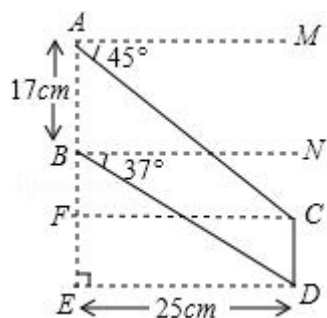
$\therefore$ 四边形 $CDEF$ 为矩形,

$\therefore CD = EF$,

$\therefore AE = AB + EB = 35.75 \text{ (cm)}$,

$\therefore CD = EF = AE - AF \approx 10.8 \text{ (cm)}$,

答: 线段 BE 的长约等于 18.8cm , 线段 CD 的长约等于 10.8cm .



【点评】 本题主要考查解直角三角形的应用, 利用条件构造直角三角形是解题的关键, 注意

角度的应用.

24. (8分) (2017•桂林) 为进一步促进义务教育均衡发展, 某市加大了基础教育经费的投入, 已知 2015 年该市投入基础教育经费 5000 万元, 2017 年投入基础教育经费 7200 万元.

(1) 求该市这两年投入基础教育经费的年平均增长率;

(2) 如果按 (1) 中基础教育经费投入的年平均增长率计算, 该市计划 2018 年用不超过当年基础教育经费的 5% 购买电脑和实物投影仪共 1500 台, 调配给农村学校, 若购买一台电脑需 3500 元, 购买一台实物投影需 2000 元, 则最多可购买电脑多少台?

【考点】 AD: 一元二次方程的应用; C9: 一元一次不等式的应用.

【分析】 (1) 设该市这两年投入基础教育经费的年平均增长率为 x , 根据 2015 年及 2017 年投入的基础教育经费金额, 即可得出关于 x 的一元二次方程, 解之即可取其正值即可得出结论;

(2) 根据年平均增长率求出 2018 年基础教育经费投入的金额, 再根据总价=单价 $\times$ 数量, 即可得出关于 m 的一元一次不等式, 解之即可得出 m 的取值范围, 取其内的最大值即可.

【解答】 解: (1) 设该市这两年投入基础教育经费的年平均增长率为 x ,

根据题意得: $5000(1+x)^2=7200$,

解得: $x_1=0.2=20\%$, $x_2=-2.2$ (舍去).

答: 该市这两年投入基础教育经费的年平均增长率为 20%.

(2) 2018 年投入基础教育经费为 $7200 \times (1+20\%) = 8640$ (万元),

设购买电脑 m 台, 则购买实物投影仪 $(1500-m)$ 台,

根据题意得: $3500m+2000(1500-m) \leq 86400000 \times 5\%$,

解得: $m \leq 880$.

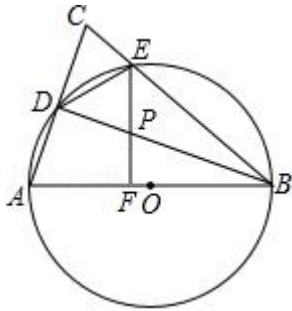
答: 2018 年最多可购买电脑 880 台.

【点评】 本题考查了一元二次方程的应用以及一元一次不等式的应用, 解题的关键是: (1) 根据 2015 年及 2017 年投入的基础教育经费金额, 列出关于 x 的一元二次方程; (2) 根据总价=单价 $\times$ 数量, 列出关于 m 的一元一次不等式.

25. (10分) (2017•桂林) 已知: 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=BC=10$, 以 AB 为直径作 $\odot O$ 分别交 AC , BC 于点 D , E , 连接 DE 和 DB , 过点 E 作 $EF \perp AB$, 垂足为 F , 交 BD 于点 P .

(1) 求证: $AD=DE$;

- (2) 若 $CE=2$, 求线段 CD 的长;
 (3) 在 (2) 的条件下, 求 $\triangle DPE$ 的面积.



【考点】 S9: 相似三角形的判定与性质; KH: 等腰三角形的性质; KQ: 勾股定理; M2: 垂径定理.

【分析】 (1) 根据圆周角定理可得 $\angle ADB=90^\circ$, 再根据等腰三角形的性质可证 $AD=DE$;
 (2) 根据 AA 可证 $\triangle CED \sim \triangle CAB$, 根据相似三角形的性质和已知条件可求 CD ;
 (3) 延长 EF 交 $\odot O$ 于 M , 在 $Rt\triangle ABD$ 中, 根据勾股定理可求 BD , 根据 AA 可证 $\triangle BPE \sim \triangle BED$, 根据相似三角形的性质可求 BP , 进一步求得 DP , 根据等高三角形面积比等于底边的比可得 $S_{\triangle DPE} : S_{\triangle BPE} = 13 : 32$, $S_{\triangle BDE} : S_{\triangle BCD} = 4 : 5$, 再根据三角形面积公式即可求解.

【解答】 (1) 证明: $\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径,
 $\therefore \angle ADB=90^\circ$,
 $\because AB=BC$,
 $\therefore D$ 是 AC 的中点, $\angle ABD=\angle CBD$,
 $\therefore AD=DE$;

(2) 解: $\because$ 四边形 $ABED$ 内接于 $\odot O$,
 $\therefore \angle CED=\angle CAB$,
 $\because \angle C=\angle C$,
 $\therefore \triangle CED \sim \triangle CAB$,

$$\therefore \frac{CE}{CA} = \frac{CD}{CB},$$
 $\because AB=BC=10$, $CE=2$, D 是 AC 的中点,
 $\therefore CD=\sqrt{10}$;

(3) 解: 延长 EF 交 $\odot O$ 于 M,

在 $Rt\triangle ABD$ 中, $AD=\sqrt{10}$, $AB=10$,

$\therefore BD=3\sqrt{10}$,

$\because EM \perp AB$, AB 是 $\odot O$ 的直径,

$\therefore BE=BM$,

$\therefore \angle BEP=\angle EDB$,

$\therefore \triangle BPE \sim \triangle BED$,

$\therefore \frac{BD}{BE} = \frac{BE}{BP}$,

$\therefore BP = \frac{32\sqrt{10}}{15}$,

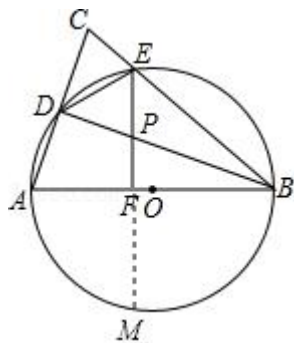
$\therefore DP = BD - BP = \frac{13\sqrt{10}}{15}$,

$\therefore S_{\triangle DPE} : S_{\triangle BPE} = DP : BP = 13 : 32$,

$\therefore S_{\triangle BCD} = \frac{1}{2} \times \sqrt{10} \times 3\sqrt{10} = 15$, $S_{\triangle BDE} : S_{\triangle BCD} = BE : BC = 4 : 5$,

$\therefore S_{\triangle BDE} = 12$,

$\therefore S_{\triangle DPE} = \frac{52}{15}$.



【点评】考查了圆周角定理、等腰三角形的性质、相似三角形的判定与性质以及勾股定理的知识. 注意准确作出辅助线、掌握方程思想的应用是解此题的关键.

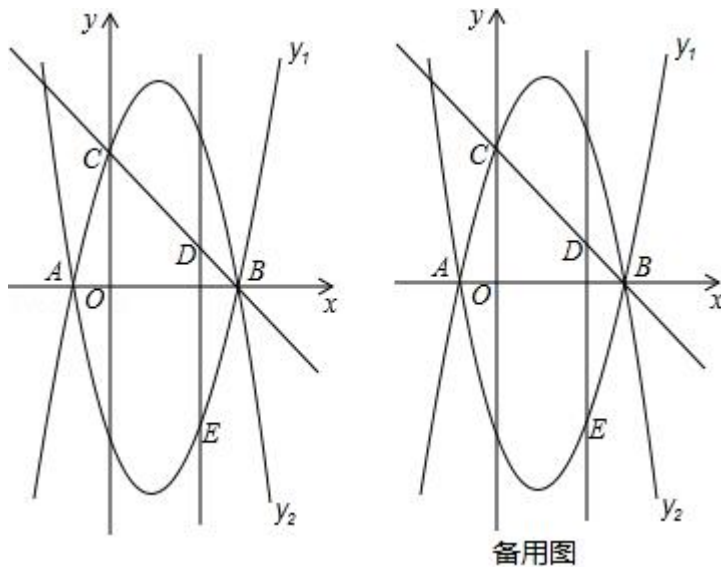
26. (12 分) (2017•桂林) 已知抛物线 $y_1 = ax^2 + bx - 4$ ($a \neq 0$) 与 x 轴交于点 A (-1, 0) 和

点 B (4, 0).

(1) 求抛物线 y_1 的函数解析式;

(2) 如图①, 将抛物线 y_1 沿 x 轴翻折得到抛物线 y_2 , 抛物线 y_2 与 y 轴交于点 C, 点 D 是线段 BC 上的一个动点, 过点 D 作 $DE \parallel y$ 轴交抛物线 y_1 于点 E, 求线段 DE 的长度的最大值;

(2) 在 (2) 的条件下, 当线段 DE 处于长度最大值位置时, 作线段 BC 的垂直平分线交 DE 于点 F, 垂足为 H, 点 P 是抛物线 y_2 上一动点, $\odot P$ 与直线 BC 相切, 且 $S_{\odot P} : S_{\triangle DFH} = 2\pi$, 求满足条件的所有点 P 的坐标.



【考点】HF: 二次函数综合题.

【分析】(1) 将点 A (-1, 0) 和点 B (4, 0) 代入 $y_1 = ax^2 + bx - 3$ 即可得到结论;

(2) 由对称性可知, 得到抛物线 y_2 的函数解析式为 $y_2 = -x^2 + 3x + 4$, 求得直线 BC 的解析式为: $y = -x + 4$, 设 D (m, -m+4), E (m, $m^2 - 3m - 4$), 其中 $0 \leq m \leq 4$, 得到 $DE = -m + 4 - (m^2 - 3m - 4) = -(m-1)^2 + 9$, 即可得到结论;

(3) 由题意得到 $\triangle BOC$ 是等腰直角三角形, 求得线段 BC 的垂直平分线为 $y = x$, 由 (2) 知, 直线 DE 的解析式为 $x = 1$, 得到 H (2, 2), 根据 $S_{\odot P} : S_{\triangle DFH} = 2\pi$, 得到 $r = \sqrt{2}$, 由于 $\odot P$ 与直线 BC 相切, 推出点 P 在与直线 BC 平行且距离为 $\sqrt{2}$ 的直线上, 于是列方程即可得到结论.

【解答】解: (1) 将点 A (-1, 0) 和点 B (4, 0) 代入 $y_1 = ax^2 + bx - 3$ 得: $a = 1$, $b = -3$,
 $\therefore$ 抛物线 y_1 的函数解析式为: $y_1 = x^2 - 3x - 4$;

(2) 由对称性可知, 抛物线 y_2 的函数解析式为: $y_2 = -x^2 + 3x + 4$,
 $\therefore C (0, 4)$, 设直线 BC 的解析式为: $y = kx + q$,
把 B (4, 0), C (0, 4) 代入得, $k = -1$, $q = 4$,

∴ 直线 BC 的解析式为: $y = -x + 4$,

设 D $(m, -m+4)$, E $(m, m^2 - 3m - 4)$, 其中 $0 \leq m \leq 4$,

$$\therefore DE = -m + 4 - (m^2 - 3m - 4) = -(m - 1)^2 + 9,$$

∵ $0 \leq m \leq 4$, ∴ 当 $m = 1$ 时, $DE_{\max} = 9$;

此时, D $(1, 3)$, E $(1, -6)$;

(3) 由题意可知, $\triangle BOC$ 是等腰直角三角形,

∴ 线段 BC 的垂直平分线为: $y = x$,

由 (2) 知, 直线 DE 的解析式为: $x = 1$,

∴ F $(1, 1)$,

∵ H 是 BC 的中点,

∴ H $(2, 2)$,

$$\therefore DH = \sqrt{2}, FH = \sqrt{2},$$

$$\therefore S_{\triangle DFH} = 1,$$

设 $\odot P$ 的半径为 r ,

$$\therefore S_{\odot P} : S_{\triangle DFH} = 2\pi,$$

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

∵ $\odot P$ 与直线 BC 相切,

∴ 点 P 在与直线 BC 平行且距离为 $\sqrt{2}$ 的直线上,

∴ 点 P 在直线 $y = -x + 2$ 或 $y = -x + 6$ 的直线上,

∵ 点 P 在抛物线 $y_2 = -x^2 + 3x + 4$ 上,

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

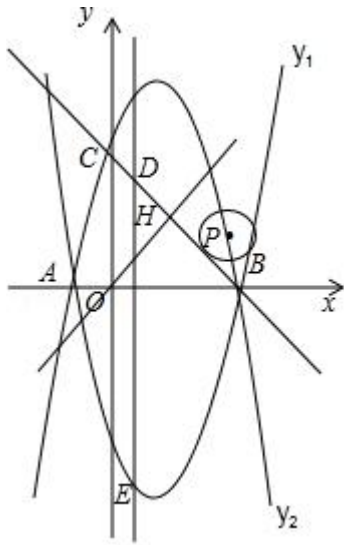
$$\text{解得: } x_1 = 2 + \sqrt{6}, x_2 = 2 - \sqrt{6},$$

$$-x + 2 = -x^2 + 3x + 4,$$

$$\text{解得: } x_3 = 2 + \sqrt{2}, x_4 = 2 - \sqrt{2},$$

∴ 符合条件的点 P 坐标有 4 个, 分别是 $(2 + \sqrt{6}, -\sqrt{6})$, $(2 - \sqrt{6}, \sqrt{6})$, $(2 + \sqrt{2}, 4 - \sqrt{2})$,

$(2 - \sqrt{2}, 4 + \sqrt{2})$.



【点评】 本题考查了待定系数法求函数的解析式，折叠的性质，二次函数的最大值问题，等腰直角三角形的性质，线段的垂直平分线的性质，直线与圆的位置关系，正确的理解题意是解题的关键.