

2017 年海南省中考数学试卷

一、选择题（本大题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分）

1. (3 分) 2017 的相反数是 ()

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

2. (3 分) 已知 $a = -2$ ，则代数式 $a+1$ 的值为 ()

- A. -3 B. -2 C. -1 D. 1

3. (3 分) 下列运算正确的是 ()

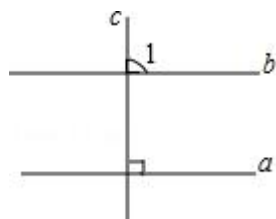
- A. $a^3 + a^2 = a^5$ B. $a^3 \div a^2 = a$ C. $a^3 \cdot a^2 = a^6$ D. $(a^3)^2 = a^9$

4. (3 分) 如图是一个几何体的三视图，则这个几何体是 ()



- A. 三棱柱 B. 圆柱 C. 圆台 D. 圆锥

5. (3 分) 如图，直线 $a \parallel b$ ， $c \perp a$ ，则 c 与 b 相交所形成的 $\angle 1$ 的度数为 ()

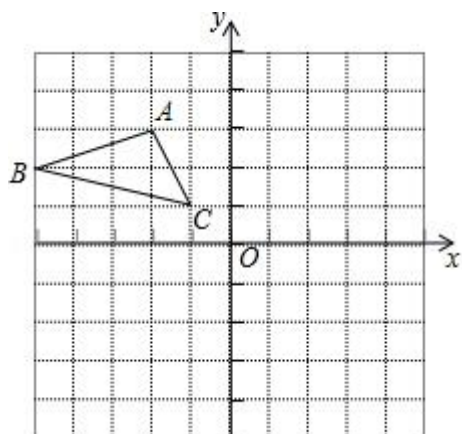


- A. 45° B. 60° C. 90° D. 120°

6. (3 分) 如图，在平面直角坐标系中， $\triangle ABC$ 位于第二象限，点 A 的坐标是

$(-2, 3)$ ，先把 $\triangle ABC$ 向右平移 4 个单位长度得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，再作与 $\triangle A_1B_1C_1$

关于 x 轴对称的 $\triangle A_2B_2C_2$ ，则点 A 的对应点 A_2 的坐标是 ()



A. $(-3, 2)$ B. $(2, -3)$ C. $(1, -2)$ D. $(-1, 2)$

7. (3分) 海南省是中国国土面积(含海域)第一大省, 其中海域面积约为 2000000

平方公里, 数据 2000000 用科学记数法表示为 2×10^n , 则 n 的值为 ()

A. 5 B. 6 C. 7 D. 8

8. (3分) 若分式 $\frac{x^2-1}{x-1}$ 的值为 0, 则 x 的值为 ()

A. -1 B. 0 C. 1 D. ± 1

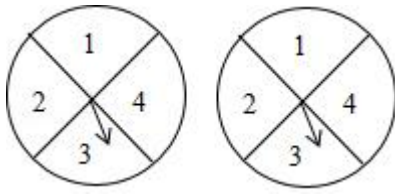
9. (3分) 今年 3 月 12 日, 某学校开展植树活动, 某植树小组 20 名同学的年龄情况如下表:

年龄 (岁)	12	13	14	15	16
人数	1	4	3	5	7

则这 20 名同学年龄的众数和中位数分别是 ()

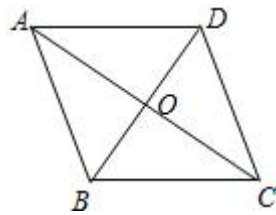
A. 15, 14 B. 15, 15 C. 16, 14 D. 16, 15

10. (3分) 如图, 两个转盘分别自由转动一次, 当停止转动时, 两个转盘的指针都指向 2 的概率为 ()



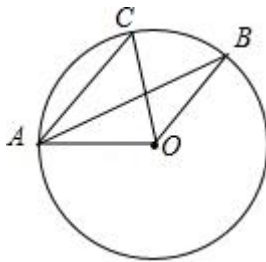
- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{8}$ D. $\frac{1}{16}$

11. (3分) 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, $AC=8$, $BD=6$, 则 $\triangle ABC$ 的周长是 ()



- A. 14 B. 16 C. 18 D. 20

12. (3分) 如图, 点 A 、 B 、 C 在 $\odot O$ 上, $AC \parallel OB$, $\angle BAO=25^\circ$, 则 $\angle BOC$ 的度数为 ()



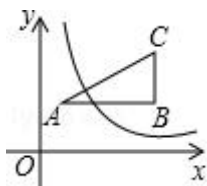
- A. 25° B. 50° C. 60° D. 80°

13. (3分) 已知 $\triangle ABC$ 的三边长分别为 4、4、6, 在 $\triangle ABC$ 所在平面内画一条直线, 将 $\triangle ABC$ 分割成两个三角形, 使其中的一个为等腰三角形, 则这样的直线最多可画 () 条.

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

14. (3分) 如图, $\triangle ABC$ 的三个顶点分别为 $A(1, 2)$, $B(4, 2)$, $C(4, 4)$. 若

反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 在第一象限内的图象与 $\triangle ABC$ 有交点, 则 k 的取值范围是 ()



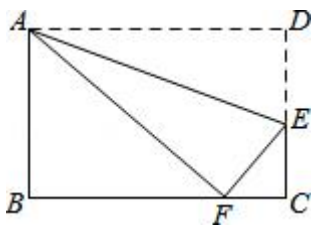
- A. $1 \leq k \leq 4$ B. $2 \leq k \leq 8$ C. $2 \leq k \leq 16$ D. $8 \leq k \leq 16$

二、填空题 (本大题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分)

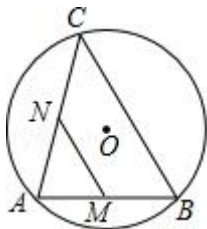
15. (4 分) 不等式 $2x+1 > 0$ 的解集是_____.

16. (4 分) 在平面直角坐标系中, 已知一次函数 $y=x-1$ 的图象经过 $P_1(x_1, y_1)$ 、 $P_2(x_2, y_2)$ 两点, 若 $x_1 < x_2$, 则 y_1 _____ y_2 (填“>”, “<”或“=”).

17. (4 分) 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, $AB=3$, $AD=5$, 点 E 在 DC 上, 将矩形 $ABCD$ 沿 AE 折叠, 点 D 恰好落在 BC 边上的点 F 处, 那么 $\cos \angle EFC$ 的值是_____.



18. (4 分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的弦, $AB=5$, 点 C 是 $\odot O$ 上的一个动点, 且 $\angle ACB=45^\circ$, 若点 M 、 N 分别是 AB 、 AC 的中点, 则 MN 长的最大值是_____.



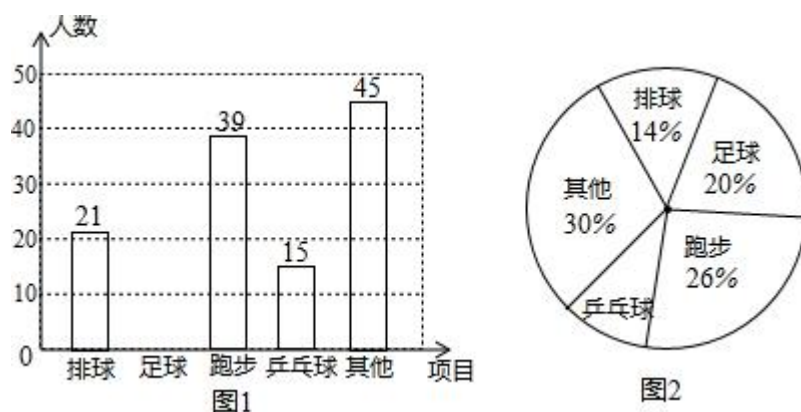
三、解答题 (本大题共 62 分)

19. (10 分) 计算;

- (1) $\sqrt{16} - |-3| + (-4) \times 2^{-1}$;
- (2) $(x+1)^2 + x(x-2) - (x+1)(x-1)$

20. (8分) 在某市“棚户区改造”建设工程中，有甲、乙两种车辆参加运土，已知 5 辆甲种车和 2 辆乙种车一次共可运土 64 立方米，3 辆甲种车和 1 辆乙种车一次共可运土 36 立方米，求甲、乙两种车每辆一次分别可运土多少立方米.

21. (8分) 某校开展“我最喜爱的一项体育活动”调查，要求每名学生必选且只能选一项，现随机抽查了 m 名学生，并将其结果绘制成如下不完整的条形图和扇形图.

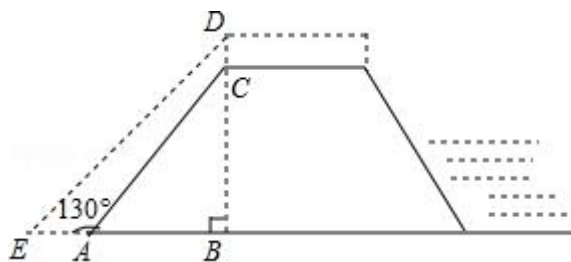


请结合以上信息解答下列问题:

- (1) $m = \underline{\hspace{2cm}}$;
- (2) 请补全上面的条形统计图;
- (3) 在图 2 中，“乒乓球”所对应扇形的圆心角的度数为 $\underline{\hspace{2cm}}$;
- (4) 已知该校共有 1200 名学生，请你估计该校约有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 名学生最喜爱足球活动.

22. (8分) 为做好防汛工作，防汛指挥部决定对某水库的水坝进行加高加固，专家提供的方案是：水坝加高 2 米 (即 $CD=2$ 米)，背水坡 DE 的坡度 $i=1:1$ (即 $DB:EB=1:1$)，如图所示，已知 $AE=4$ 米， $\angle EAC=130^\circ$ ，求水坝原来的高度 BC .

(参考数据: $\sin 50^\circ \approx 0.77$, $\cos 50^\circ \approx 0.64$, $\tan 50^\circ \approx 1.2$)

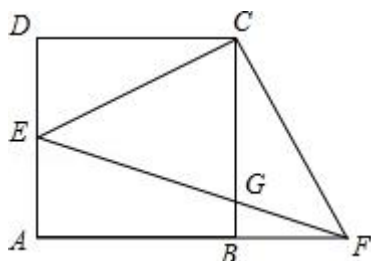


23. (12 分) 如图, 四边形 $ABCD$ 是边长为 1 的正方形, 点 E 在 AD 边上运动, 且不与点 A 和点 D 重合, 连结 CE , 过点 C 作 $CF \perp CE$ 交 AB 的延长线于点 F , EF 交 BC 于点 G .

(1) 求证: $\triangle CDE \cong \triangle CBF$;

(2) 当 $DE = \frac{1}{2}$ 时, 求 CG 的长;

(3) 连结 AG , 在点 E 运动过程中, 四边形 $CEAG$ 能否为平行四边形? 若能, 求出此时 DE 的长; 若不能, 说明理由.



24. (16 分) 抛物线 $y = ax^2 + bx + 3$ 经过点 $A(1, 0)$ 和点 $B(5, 0)$.

(1) 求该抛物线所对应的函数解析式;

(2) 该抛物线与直线 $y = \frac{3}{5}x + 3$ 相交于 C 、 D 两点, 点 P 是抛物线上的动点且位于 x 轴下方, 直线 $PM \parallel y$ 轴, 分别与 x 轴和直线 CD 交于点 M 、 N .

① 连结 PC 、 PD , 如图 1, 在点 P 运动过程中, $\triangle PCD$ 的面积是否存在最大值? 若存在, 求出这个最大值; 若不存在, 说明理由;

②连结 PB ，过点 C 作 $CQ \perp PM$ ，垂足为点 Q ，如图 2，是否存在点 P ，使得 $\triangle CNQ$ 与 $\triangle PBM$ 相似？若存在，求出满足条件的点 P 的坐标；若不存在，说明理由。

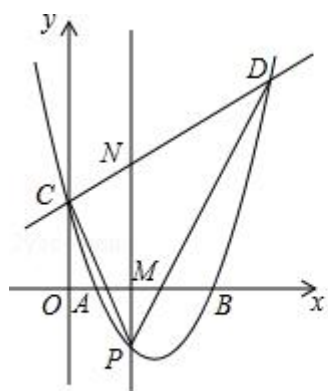


图1

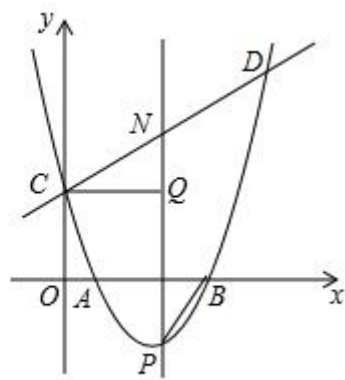


图2

2017 年海南省中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分）

1. (3 分) (2017•海南) 2017 的相反数是 ()

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

【考点】14: 相反数.

【分析】根据相反数特性: 若 a , b 互为相反数, 则 $a+b=0$ 即可解题.

【解答】解: $\because 2017+(-2017)=0$,

$\therefore 2017$ 的相反数是 (-2017) ,

故选 A.

【点评】本题考查了相反数之和为 0 的特性, 熟练掌握相反数特性是解题的关键.

2. (3 分) (2017•海南) 已知 $a=-2$, 则代数式 $a+1$ 的值为 ()

A. -3 B. -2 C. -1 D. 1

【考点】33: 代数式求值.

【专题】11 : 计算题; 511: 实数.

【分析】把 a 的值代入原式计算即可得到结果.

【解答】解: 当 $a=-2$ 时, 原式 $=-2+1=-1$,

故选 C

【点评】此题考查了代数式求值, 熟练掌握运算法则是解本题的关键.

3. (3分) (2017•海南) 下列运算正确的是 ()

A. $a^3+a^2=a^5$ B. $a^3\div a^2=a$ C. $a^3\cdot a^2=a^6$ D. $(a^3)^2=a^9$

【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】 根据同底数幂的乘法, 同底数幂的除法底数不变指数相减, 幂的乘方底数不变指数相乘, 可得答案.

【解答】 解: A、不是同底数幂的乘法指数不能相加, 故 A 不符合题意;
B、同底数幂的除法底数不变指数相减, 故 B 符合题意;
C、同底数幂的乘法底数不变指数相加, 故 C 不符合题意;
D、幂的乘方底数不变指数相乘, 故 D 不符合题意;
故选: B.

【点评】 本题考查了同底数幂的除法, 熟记法则并根据法则计算是解题关键.

4. (3分) (2017•海南) 如图是一个几何体的三视图, 则这个几何体是 ()



A. 三棱柱 B. 圆柱 C. 圆台 D. 圆锥

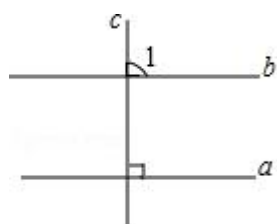
【考点】 U3: 由三视图判断几何体.

【分析】 根据主视图、左视图、俯视图是分别从物体正面、左面和上面看, 所得到的图形, 再根据几何体的特点即可得出答案.

【解答】 解: 根据俯视图为圆的有球, 圆锥, 圆柱等几何体, 主视图和左视图为三角形的只有圆锥,
则这个几何体的形状是圆锥.
故选: D.

【点评】此题考查了由三视图判断几何体，关键是对三视图能熟练掌握和灵活运用，体现了对空间想象能力的考查.

5. (3分) (2017•海南) 如图，直线 $a \parallel b$ ， $c \perp a$ ，则 c 与 b 相交所形成的 $\angle 1$ 的度数为 ()



A. 45° B. 60° C. 90° D. 120°

【考点】JA: 平行线的性质.

【分析】根据垂线的定义可得 $\angle 2 = 90^\circ$ ，再根据两直线平行，同位角相等可得 $\angle 2 = \angle 1 = 90^\circ$.

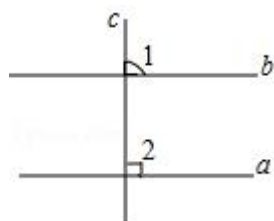
【解答】解： $\because c \perp a$,

$\therefore \angle 2 = 90^\circ$,

$\because a \parallel b$,

$\therefore \angle 2 = \angle 1 = 90^\circ$.

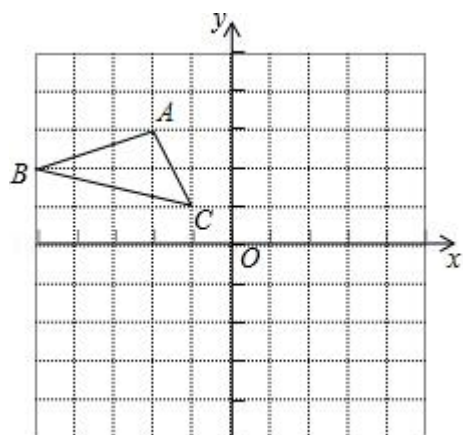
故选：C.



【点评】本题考查了平行线的性质，垂线的定义，熟记两直线平行，同位角相等是解题的关键.

6. (3分) (2017•海南) 如图，在平面直角坐标系中， $\triangle ABC$ 位于第二象限，

点 A 的坐标是 $(-2, 3)$ ，先把 $\triangle ABC$ 向右平移 4 个单位长度得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，再作与 $\triangle A_1B_1C_1$ 关于 x 轴对称的 $\triangle A_2B_2C_2$ ，则点 A 的对应点 A_2 的坐标是 ()



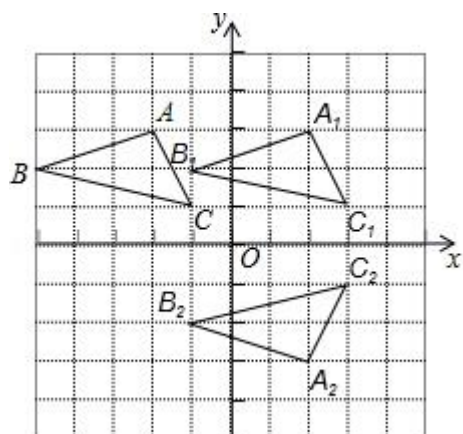
- A. $(-3, 2)$ B. $(2, -3)$ C. $(1, -2)$ D. $(-1, 2)$

【考点】 P5: 关于 x 轴、 y 轴对称的点的坐标; Q3: 坐标与图形变化 – 平移.

【分析】 首先利用平移的性质得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，进而利用关于 x 轴对称点的性质得到 $\triangle A_2B_2C_2$ ，即可得出答案.

【解答】 解：如图所示：点 A 的对应点 A_2 的坐标是： $(2, -3)$.

故选： B.



【点评】 此题主要考查了平移变换以及轴对称变换，正确掌握变换规律是解题关键.

7. (3 分) (2017•海南) 海南省是中国国土面积 (含海域) 第一大省，其中海域

面积约为 2000000 平方公里，数据 2000000 用科学记数法表示为 2×10^n ，则 n 的值为 ()

A. 5 B. 6 C. 7 D. 8

【考点】11: 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： $\because 2000000 = 2 \times 10^6$,

$\therefore n=6$.

故选：B.

【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.

8. (3 分) (2017•海南) 若分式 $\frac{x^2-1}{x-1}$ 的值为 0，则 x 的值为 ()

A. -1 B. 0 C. 1 D. ± 1

【考点】63: 分式的值为零的条件.

【分析】直接利用分式的值为零则分子为零，分母不等于零，进而而得出答案.

【解答】解： $\because$ 分式 $\frac{x^2-1}{x-1}$ 的值为 0，

$\therefore x^2 - 1 = 0$, $x - 1 \neq 0$,

解得： $x = -1$.

故选：A.

【点评】此题主要考查了分式的值为零，正确把握相关定义是解题关键.

9. (3 分) (2017•海南) 今年 3 月 12 日，某学校开展植树活动，某植树小组 20 名同学的年龄情况如下表:

年龄 (岁)					
	12	13	14	15	16
人数	1	4	3	5	7

则这 20 名同学年龄的众数和中位数分别是 ()

A. 15, 14 B. 15, 15 C. 16, 14 D. 16, 15

【考点】W5: 众数; W4: 中位数.

【分析】众数即为出现次数最多的数，所以从中找到出现次数最多的数即可；中位数是排序后位于中间位置的数，或中间两数的平均数.

【解答】解: $\because$ 12 岁有 1 人，13 岁有 4 人，14 岁有 3 人，15 岁有 5 人，16 岁有 7 人，

$\therefore$ 出现次数最多的数据是 16，

$\therefore$ 同学年龄的众数为 16 岁；

$\because$ 一共有 20 名同学，

$\therefore$ 因此其中位数应是第 10 和第 11 名同学的年龄的平均数，

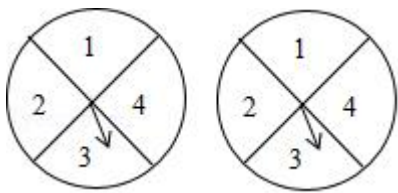
$\therefore$ 中位数为 $(15+15) \div 2=15$ ，

故中位数为 15.

故选 D.

【点评】此题考查了众数和中位数，众数是一组数据中出现次数最多的数，中位数是将一组数据从小 (或到大从大到小) 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.

10. (3 分) (2017•海南) 如图，两个转盘分别自由转动一次，当停止转动时，两个转盘的指针都指向 2 的概率为 ()



- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{8}$ D. $\frac{1}{16}$

【考点】X6: 列表法与树状图法.

【分析】首先根据题意列出表格，然后由表格即可求得所有等可能的结果与都指向 2 的情况数，继而求得答案.

【解答】解：列表如下：

	1	2	3	4
1	(1, 1)	(2, 1)	(3, 1)	(4, 1)
2	(1, 2)	(2, 2)	(3, 2)	(4, 2)
3	(1, 3)	(2, 3)	(3, 3)	(4, 3)
4	(1, 4)	(2, 4)	(3, 4)	(4, 4)

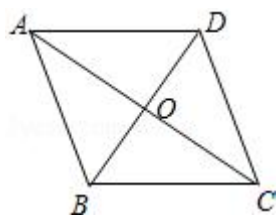
∴ 共有 16 种等可能的结果，两个转盘的指针都指向 2 的只有 1 种结果，

∴ 两个转盘的指针都指向 2 的概率为 $\frac{1}{16}$,

故选：D.

【点评】此题考查了树状图法与列表法求概率. 用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比.

11. (3 分) (2017•海南) 如图，在菱形 ABCD 中，AC=8，BD=6，则△ABC 的周长是 ()



A. 14 B. 16 C. 18 D. 20

【考点】L8: 菱形的性质.

【分析】利用菱形的性质结合勾股定理得出 AB 的长, 进而得出答案.

【解答】解: $\because$ 在菱形 ABCD 中, $AC=8$, $BD=6$,

$\therefore AB=BC$, $\angle AOB=90^\circ$, $AO=4$, $BO=3$,

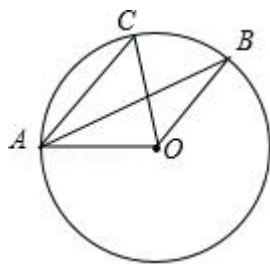
$\therefore BC=AB=\sqrt{4^2+3^2}=5$,

$\therefore \triangle ABC$ 的周长 $=AB+BC+AC=5+5+8=18$.

故选: C.

【点评】此题主要考查了菱形的性质、勾股定理, 正确把握菱形的性质, 由勾股定理求出 AB 是解题关键.

12. (3 分) (2017•海南) 如图, 点 A、B、C 在 $\odot O$ 上, $AC \parallel OB$, $\angle BAO=25^\circ$, 则 $\angle BOC$ 的度数为 ()



A. 25° B. 50° C. 60° D. 80°

【考点】M5: 圆周角定理.

【分析】先根据 $OA=OB$, $\angle BAO=25^\circ$ 得出 $\angle B=25^\circ$, 再由平行线的性质得出 $\angle$

$B = \angle CAB = 25^\circ$ ，根据圆周角定理即可得出结论.

【解答】解： $\because OA = OB$ ， $\angle BAO = 25^\circ$ ，

$\therefore \angle B = 25^\circ$.

$\therefore AC \parallel OB$ ，

$\therefore \angle B = \angle CAB = 25^\circ$ ，

$\therefore \angle BOC = 2\angle CAB = 50^\circ$.

故选 B.

【点评】 本题考查的是圆周角定理，熟知在同圆或等圆中，同弧或等弧所对的圆周角相等，都等于这条弧所对的圆心角的一半是解答此题的关键.

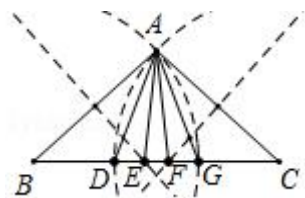
13. (3 分) (2017•海南) 已知 $\triangle ABC$ 的三边长分别为 4、4、6，在 $\triangle ABC$ 所在平面内画一条直线，将 $\triangle ABC$ 分割成两个三角形，使其中的一个为等腰三角形，则这样的直线最多可画 () 条.

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

【考点】 K1: 等腰三角形的判定.

【分析】 根据等腰三角形的性质，利用 4 作为腰或底边得出符合题意的图形即可.

【解答】 解： 如图所示：



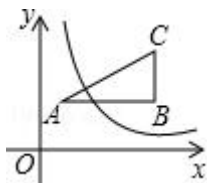
当 $AC = CD$ ， $AB = BG$ ， $AF = CF$ ， $AE = BE$ 时，都能得到符合题意的等腰三角形.

故选 B.

【点评】 此题主要考查了等腰三角形的判定以及应用设计与作图等知识，正确利用图形分类讨论得出是解题关键.

14. (3 分) (2017•海南) 如图, $\triangle ABC$ 的三个顶点分别为 A (1, 2), B (4, 2),

C (4, 4). 若反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 在第一象限内的图象与 $\triangle ABC$ 有交点, 则 k 的取值范围是 ()



A. $1 \leq k \leq 4$ B. $2 \leq k \leq 8$ C. $2 \leq k \leq 16$ D. $8 \leq k \leq 16$

【考点】G4: 反比例函数的性质.

【分析】由于 $\triangle ABC$ 是直角三角形, 所以当反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 经过点 A 时 k 最小, 经过点 C 时 k 最大, 据此可得出结论.

【解答】解: $\because \triangle ABC$ 是直角三角形,

$\therefore$ 当反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 经过点 A 时 k 最小, 经过点 C 时 k 最大,

$\therefore k_{\text{最小}} = 1 \times 2 = 2$, $k_{\text{最大}} = 4 \times 4 = 16$,

$\therefore 2 \leq k \leq 16$.

故选 C.

【点评】本题考查的是反比例函数的性质, 熟知反比例函数图象上点的坐标特点是解答此题的关键.

二、填空题 (本大题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分)

15. (4 分) (2017•海南) 不等式 $2x+1 > 0$ 的解集是 $x > -\frac{1}{2}$.

【考点】C6: 解一元一次不等式.

【专题】11 : 计算题.

【分析】利用不等式的基本性质，将两边不等式同时减去 1 再除以 2，不等号的方向不变；即可得到不等式的解集.

【解答】解：原不等式移项得，

$$2x > -1,$$

系数化 1 得，

$$x > -\frac{1}{2}.$$

故本题的解集为 $x > -\frac{1}{2}$.

【点评】本题考查了解简单不等式的能力，解答这类题学生往往在解题时不注意移项要改变符号这一点而出错.

解不等式要依据不等式的基本性质，在不等式的两边同时加上或减去同一个数或整式不等号的方向不变；在不等式的两边同时乘以或除以同一个正数不等号的方向不变；在不等式的两边同时乘以或除以同一个负数不等号的方向改变.

16. (4 分) (2017•海南) 在平面直角坐标系中，已知一次函数 $y=x-1$ 的图象经过 $P_1(x_1, y_1)$ 、 $P_2(x_2, y_2)$ 两点，若 $x_1 < x_2$ ，则 y_1 < y_2 (填“>”，“<”或“=”)

【考点】F8：一次函数图象上点的坐标特征.

【分析】根据 $k=1$ 结合一次函数的性质即可得出 $y=x-1$ 为单调递增函数，再根据 $x_1 < x_2$ 即可得出 $y_1 < y_2$ ，此题得解.

【解答】解：∵一次函数 $y=x-1$ 中 $k=1$ ，

∴ y 随 x 值的增大而增大.

$$\because x_1 < x_2,$$

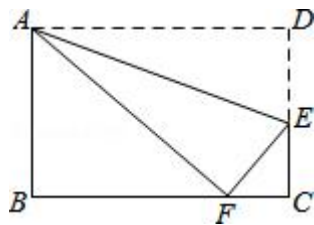
$$\therefore y_1 < y_2.$$

故答案为：<.

【点评】 本题考查了一次函数的性质，熟练掌握“ $k > 0$ ， y 随 x 的增大而增大，函数从左到右上升.”是解题的关键.

17. (4 分) (2017•海南) 如图，在矩形 $ABCD$ 中， $AB=3$ ， $AD=5$ ，点 E 在 DC 上，将矩形 $ABCD$ 沿 AE 折叠，点 D 恰好落在 BC 边上的点 F 处，那么 $\cos \angle$

EFC 的值是 $\frac{3}{5}$.



【考点】 PB：翻折变换（折叠问题）；LB：矩形的性质；T7：解直角三角形.

【分析】 根据翻转变换的性质得到 $\angle AFE = \angle D = 90^\circ$ ， $AF = AD = 5$ ，根据矩形的性质得到 $\angle EFC = \angle BAF$ ，根据余弦的概念计算即可.

【解答】 解：由翻转变换的性质可知， $\angle AFE = \angle D = 90^\circ$ ， $AF = AD = 5$ ，

$$\therefore \angle EFC + \angle AFB = 90^\circ,$$

$$\because \angle B = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle BAF + \angle AFB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle EFC = \angle BAF,$$

$$\cos \angle BAF = \frac{BA}{AF} = \frac{3}{5},$$

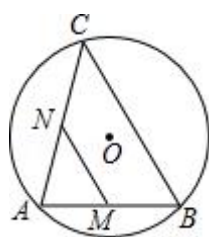
$$\therefore \cos \angle EFC = \frac{3}{5},$$

故答案为： $\frac{3}{5}$.

【点评】 本题考查的是翻转变换的性质、余弦的概念，掌握翻转变换是一种对称变换，折叠前后图形的形状和大小不变，位置变化，对应边和对应角相等是解题的关键.

18. (4 分) (2017•海南) 如图， AB 是 $\odot O$ 的弦， $AB=5$ ，点 C 是 $\odot O$ 上的一个动点，且 $\angle ACB=45^\circ$ ，若点 M 、 N 分别是 AB 、 AC 的中点，则 MN 长的最大值

是 $\frac{5\sqrt{2}}{2}$.



【考点】 KX: 三角形中位线定理; M5: 圆周角定理.

【分析】 根据中位线定理得到 MN 的最大时， BC 最大，当 BC 最大时是直径，从而求得直径后就可以求得最大值.

【解答】 解：如图， $\because$ 点 M ， N 分别是 AB ， AC 的中点，

$$\therefore MN = \frac{1}{2}BC,$$

$\therefore$ 当 BC 取得最大值时， MN 就取得最大值，当 BC 是直径时， BC 最大，

连接 BO 并延长交 $\odot O$ 于点 C' ，连接 AC' ，

$\therefore BC'$ 是 $\odot O$ 的直径，

$$\therefore \angle BAC' = 90^\circ.$$

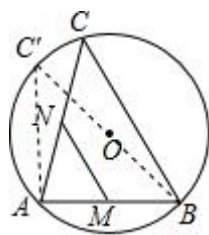
$$\because \angle ACB = 45^\circ, AB = 5,$$

$$\therefore \angle AC'B = 45^\circ,$$

$$\therefore BC' = \frac{AB}{\sin 45^\circ} = \frac{5}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 5\sqrt{2},$$

$$\therefore MN_{\text{最大}} = \frac{5\sqrt{2}}{2}.$$

故答案为: $\frac{5\sqrt{2}}{2}$.



【点评】 本题考查了三角形的中位线定理、等腰直角三角形的性质及圆周角定理，解题的关键是了解当什么时候 MN 的值最大，难度不大.

三、解答题 (本大题共 62 分)

19. (10 分) (2017·海南) 计算;

$$(1) \sqrt{16} - |-3| + (-4) \times 2^{-1};$$

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

【考点】 4I: 整式的混合运算; 2C: 实数的运算; 6F: 负整数指数幂.

【专题】 11 : 计算题; 512: 整式.

【分析】 (1) 原式利用算术平方根定义, 绝对值的代数意义, 负整数指数幂法则计算即可得到结果;

(2) 原式利用完全平方公式, 平方差公式, 以及单项式乘以多项式法则计算即可得到结果.

$$\text{【解答】解: (1) 原式} = 4 - 3 - 4 \times \frac{1}{2} = 4 - 3 - 2 = -1;$$

$$(2) \text{原式} = x^2 + 2x + 1 + x^2 - 2x - x^2 + 1 = x^2 + 2.$$

【点评】此题考查了整式的混合运算，以及实数的运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

20. (8 分) (2017•海南) 在某市“棚户区改造”建设工程中，有甲、乙两种车辆参加运土，已知 5 辆甲种车和 2 辆乙种车一次共可运土 64 立方米，3 辆甲种车和 1 辆乙种车一次共可运土 36 立方米，求甲、乙两种车每辆一次分别可运土多少立方米.

【考点】9A: 二元一次方程组的应用.

【分析】设甲种车辆一次运土 x 立方米，乙车辆一次运土 y 立方米，根据题意所述的两个等量关系得出方程组，解出即可得出答案.

【解答】解：设甲种车辆一次运土 x 立方米，乙车辆一次运土 y 立方米，

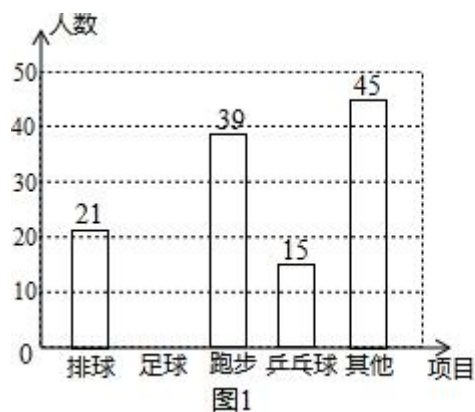
由题意得，
$$\begin{cases} 5x+2y=64 \\ 3x+y=36 \end{cases},$$

解得：
$$\begin{cases} x=8 \\ y=12 \end{cases}.$$

答：甲种车辆一次运土 8 立方米，乙车辆一次运土 12 立方米.

【点评】此题考查了二元一次方程组的应用，属于基础题，仔细审题，根据题意的等量关系得出方程是解答本题的关键.

21. (8 分) (2017•海南) 某校开展“我最喜爱的一项体育活动”调查，要求每名学生必选且只能选一项，现随机抽查了 m 名学生，并将其结果绘制成如下不完整的条形图和扇形图.



请结合以上信息解答下列问题:

- (1) $m = \underline{150}$;
- (2) 请补全上面的条形统计图;
- (3) 在图 2 中, “乒乓球”所对应扇形的圆心角的度数为 $\underline{36^\circ}$;
- (4) 已知该校共有 1200 名学生, 请你估计该校约有 $\underline{240}$ 名学生最喜爱足球活动.

【考点】 VC: 条形统计图; V5: 用样本估计总体; VB: 扇形统计图.

【分析】 (1) 根据图中信息列式计算即可;

(2) 求得“足球”的人数 $= 150 \times 20\% = 30$ 人, 补全上面的条形统计图即可;

(3) $360^\circ \times$ “乒乓球”所占的百分比即可得到结论;

(4) 根据题意计算即可.

【解答】 解: (1) $m = 21 \div 14\% = 150$,

(2) “足球”的人数 $= 150 \times 20\% = 30$ 人,

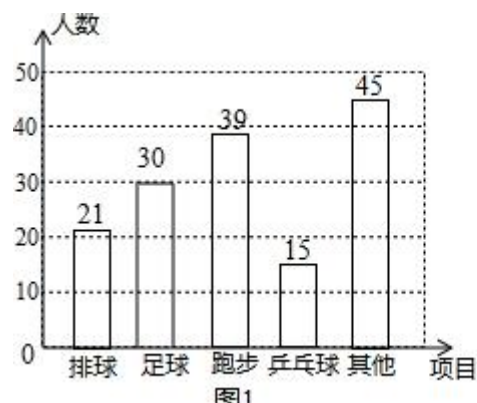
补全上面的条形统计图如图所示;

(3) 在图 2 中, “乒乓球”所对应扇形的圆心角的度数为 $360^\circ \times \frac{15}{150} = 36^\circ$;

(4) $1200 \times 20\% = 240$ 人,

答: 估计该校约有 240 名学生最喜爱足球活动.

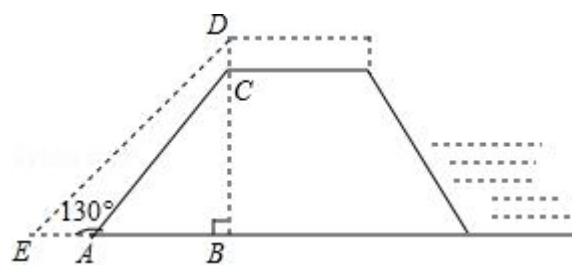
故答案为：150， 36° ，240.



【点评】 本题考查了条形统计图，观察条形统计图、扇形统计图获得有效信息是解题关键.

22. (8分) (2017·海南) 为做好防汛工作，防汛指挥部决定对某水库的水坝进行加高加固，专家提供的方案是：水坝加高2米（即 $CD=2$ 米），背水坡 DE 的坡度 $i=1:1$ （即 $DB:EB=1:1$ ），如图所示，已知 $AE=4$ 米， $\angle EAC=130^\circ$ ，求水坝原来的高度 BC 。

(参考数据： $\sin 50^\circ \approx 0.77$ ， $\cos 50^\circ \approx 0.64$ ， $\tan 50^\circ \approx 1.2$)



【考点】 T9：解直角三角形的应用－坡度坡角问题.

【分析】 设 $BC=x$ 米，用 x 表示出 AB 的长，利用坡度的定义得到 $BD=BE$ ，进而列出 x 的方程，求出 x 的值即可.

【解答】 解：设 $BC=x$ 米，

在 $Rt\triangle ABC$ 中，

$$\angle CAB = 180^\circ - \angle EAC = 50^\circ,$$

$$\frac{BC}{AB} = \tan 50^\circ \approx 1.2 = \frac{BC}{6} = \frac{5}{6x},$$

在 Rt△EBD 中,

$$\therefore i = DB : EB = 1 : 1,$$

$$\therefore BD = BE,$$

$$\therefore CD + BC = AE + AB,$$

$$\text{即 } 2 + x = 4 + \frac{5}{6}x,$$

$$\text{解得 } x = 12,$$

$$\text{即 } BC = 12,$$

答: 水坝原来的高度为 12 米.

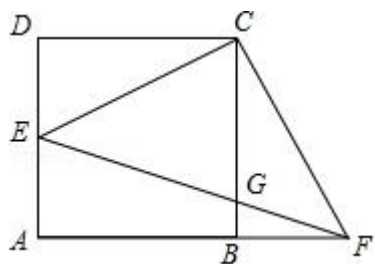
【点评】 本题考查了解直角三角形的应用, 解答本题的关键是理解坡度、坡比的含义, 构造直角三角形, 利用三角函数表示相关线段的长度, 难度一般.

23. (12 分) (2017·海南) 如图, 四边形 ABCD 是边长为 1 的正方形, 点 E 在 AD 边上运动, 且不与点 A 和点 D 重合, 连结 CE, 过点 C 作 CF ⊥ CE 交 AB 的延长线于点 F, EF 交 BC 于点 G.

(1) 求证: △CDE ≌ △CBF;

(2) 当 $DE = \frac{1}{2}$ 时, 求 CG 的长;

(3) 连结 AG, 在点 E 运动过程中, 四边形 CEAG 能否为平行四边形? 若能, 求出此时 DE 的长; 若不能, 说明理由.



【考点】LO：四边形综合题.

【分析】(1) 先判断出 $\angle CBF=90^\circ$ ，进而判断出 $\angle 1=\angle 3$ ，即可得出结论；

(2) 先求出 AF ， AE ，再判断出 $\triangle GBF \sim \triangle EAF$ ，可求出 BG ，即可得出结论；

(3) 假设是平行四边形，先判断出 $DE=BG$ ，进而判断出 $\triangle GBF$ 和 $\triangle ECF$ 是等腰直角三角形，即可得出 $\angle GFB=\angle CFE=45^\circ$ ，即可得出结论.

【解答】解：(1) 如图，在正方形 $ABCD$ 中， $DC=BC$ ， $\angle D=\angle ABC=\angle DCB=90^\circ$ ，

$$\therefore \angle CBF=180^\circ - \angle ABC=90^\circ, \quad \angle 1+\angle 2=\angle DCB=90^\circ,$$

$$\therefore CF \perp CE,$$

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

$$\therefore \angle 3+\angle 2=\angle ECF=90^\circ,$$

$$\therefore \angle 1=\angle 3,$$

$$\text{在 } \triangle CDE \text{ 和 } \triangle CBF \text{ 中, } \begin{cases} \angle D = \angle CBF \\ DC = BC \\ \angle 1 = \angle 3 \end{cases},$$

$$\therefore \triangle CDE \cong \triangle CBF,$$

(2) 在正方形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ，

$$\therefore \triangle GBF \sim \triangle EAF,$$

$$\therefore \frac{BG}{AE} = \frac{BF}{AF},$$

由 (1) 知, $\triangle CDE \cong \triangle CBF$,

$$\therefore BF = DE = \frac{1}{2},$$

$\therefore$ 正方形的边长为 1,

$$\therefore AF = AB + BF = \frac{3}{2}, \quad AE = AD - DE = \frac{1}{2},$$

$$\therefore \frac{BG}{\frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}},$$

$$\therefore BG = \frac{1}{6},$$

$$\therefore CG = BC - BG = \frac{5}{6};$$

(3) 不能,

理由: 若四边形 CEAG 是平行四边形, 则必须满足 $AE \parallel CG$, $AE = CG$,

$$\therefore AD - AE = BC - CG,$$

$$\therefore DE = BG,$$

由 (1) 知, $\triangle CDE \cong \triangle ECF$,

$$\therefore DE = BF, \quad CE = CF,$$

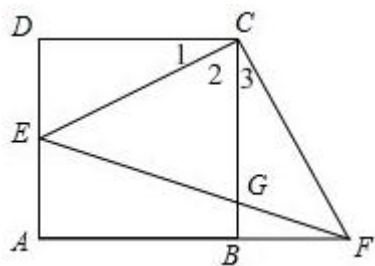
$\therefore \triangle GBF$ 和 $\triangle ECF$ 是等腰直角三角形,

$$\therefore \angle GFB = 45^\circ, \quad \angle CFE = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle CFA = \angle GFB + \angle CFE = 90^\circ,$$

此时点 F 与点 B 重合, 点 D 与点 E 重合, 与题目条件不符,

$\therefore$ 点 E 在运动过程中, 四边形 CEAG 不能是平行四边形.



【点评】此题是四边形综合题，主要考查了正方形的性质，全等三角形的判定和性质，相似三角形的判定和性质，平行四边形的性质，等腰直角三角形的判定，解（1）的关键是判定 $\angle 1 = \angle 3$ ，解（2）的关键是判断出 $\triangle GBF \sim \triangle EAF$ ，解（3）的关键是判断出 $\angle CFA = 90^\circ$ ，是一道基础题目．

24. (16 分) (2017·海南) 抛物线 $y = ax^2 + bx + 3$ 经过点 A (1, 0) 和点 B (5, 0)．

(1) 求该抛物线所对应的函数解析式；

(2) 该抛物线与直线 $y = \frac{3}{5}x + 3$ 相交于 C、D 两点，点 P 是抛物线上的动点且位于 x 轴下方，直线 PM // y 轴，分别与 x 轴和直线 CD 交于点 M、N．

①连结 PC、PD，如图 1，在点 P 运动过程中， $\triangle PCD$ 的面积是否存在最大值？若存在，求出这个最大值；若不存在，说明理由；

②连结 PB，过点 C 作 $CQ \perp PM$ ，垂足为点 Q，如图 2，是否存在点 P，使得 $\triangle CNQ$ 与 $\triangle PBM$ 相似？若存在，求出满足条件的点 P 的坐标；若不存在，说明理由．

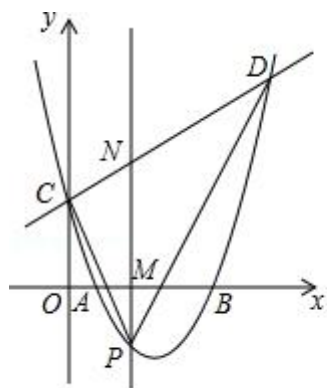


图1

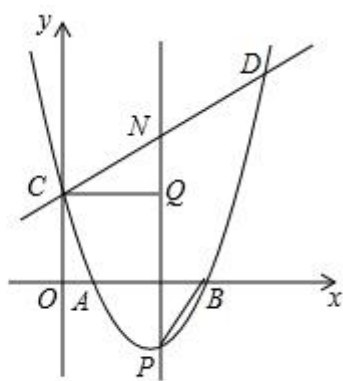


图2

【考点】HF：二次函数综合题.

【分析】(1) 由 A、B 两点的坐标，利用待定系数法可求得抛物线解析式；

(2) ①可设出 P 点坐标，则可表示出 M、N 的坐标，联立直线与抛物线解析式可求得 C、D 的坐标，过 C、D 作 PN 的垂线，可用 t 表示出 $\triangle PCD$ 的面积，利用二次函数的性质可求得其最大值；

②当 $\triangle CNQ$ 与 $\triangle PBM$ 相似时有 $\frac{PQ}{CQ} = \frac{PM}{BM}$ 或 $\frac{NQ}{CQ} = \frac{BM}{PM}$ 两种情况，利用 P 点坐标，可分别表示出线段的长，可得到关于 P 点坐标的方程，可求得 P 点坐标.

【解答】解：

(1) $\because$ 抛物线 $y=ax^2+bx+3$ 经过点 A (1, 0) 和点 B (5, 0),

$$\therefore \begin{cases} a+b+3=0 \\ 25a+5b+3=0 \end{cases}, \text{ 解得 } \begin{cases} a=\frac{3}{5} \\ b=-\frac{18}{5} \end{cases},$$

$\therefore$ 该抛物线对应的函数解析式为 $y=\frac{3}{5}x^2-\frac{18}{5}x+3$;

(2) ① $\because$ 点 P 是抛物线上的动点且位于 x 轴下方,

$\therefore$ 可设 P $(t, \frac{3}{5}t^2 - \frac{18}{5}t + 3)$ ($1 < t < 5$),

$\therefore$ 直线 PM $\parallel$ y 轴，分别与 x 轴和直线 CD 交于点 M、N,

$\therefore$ M $(t, 0)$, N $(t, \frac{3}{5}t+3)$,

$\therefore$ PN $= \frac{3}{5}t+3 - (\frac{3}{5}t^2 - \frac{18}{5}t + 3) = -\frac{3}{5}(t-\frac{7}{2})^2 + \frac{147}{20}$

联立直线 CD 与抛物线解析式可得 $\begin{cases} y=\frac{3}{5}x+3 \\ y=\frac{3}{5}x^2-\frac{18}{5}x+3 \end{cases}$, 解得 $\begin{cases} x=0 \\ y=3 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} x=7 \\ y=\frac{36}{5} \end{cases}$,

$\therefore$ C $(0, 3)$, D $(7, \frac{36}{5})$,

分别过 C、D 作直线 PN 的直线，垂足分别为 E、F，如图 1，

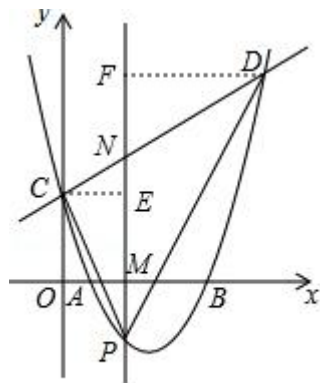


图1

则 $CE=t$, $DF=7-t$,

$$\therefore S_{\triangle PCD} = S_{\triangle PCN} + S_{\triangle PDN} = \frac{1}{2}PN \cdot CE + \frac{1}{2}PN \cdot DF = \frac{7}{2}PN = \frac{7}{2} \left[-\frac{3}{5} \left(t - \frac{7}{2} \right)^2 + \frac{147}{20} \right] = -\frac{21}{10} \left(t - \frac{7}{2} \right)^2 + \frac{1029}{40},$$

$\therefore$ 当 $t = \frac{7}{2}$ 时, $\triangle PCD$ 的面积有最大值, 最大值为 $\frac{1029}{40}$;

②存在.

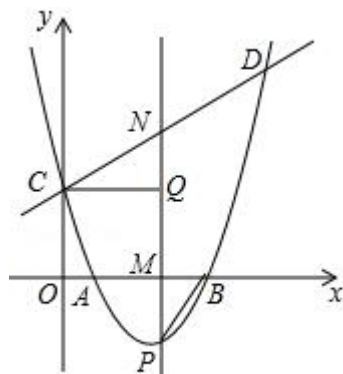


图2

$\therefore \angle CQN = \angle PMB = 90^\circ$,

$\therefore$ 当 $\triangle CNQ$ 与 $\triangle PBM$ 相似时, 有 $\frac{PQ}{CQ} = \frac{PM}{BM}$ 或 $\frac{NQ}{CQ} = \frac{BM}{PM}$ 两种情况,

$\therefore CQ \perp PM$, 垂足为 Q,

$$\therefore Q(t, 3), \text{ 且 } C(0, 3), N(t, \frac{3}{5}t+3),$$

$$\therefore CQ=t, NQ=\frac{3}{5}t+3-3=\frac{3}{5}t,$$

$$\therefore \frac{CQ}{NQ}=\frac{3}{5},$$

$$\therefore P(t, \frac{3}{5}t^2 - \frac{18}{5}t+3), M(t, 0), B(5, 0),$$

$$\therefore BM=5-t, PM=0 - (\frac{3}{5}t^2 - \frac{18}{5}t+3) = -\frac{3}{5}t^2 + \frac{18}{5}t - 3,$$

$$\text{当 } \frac{PQ}{CQ} = \frac{PM}{BM} \text{ 时, 则 } PM = \frac{3}{5}BM, \text{ 即 } -\frac{3}{5}t^2 + \frac{18}{5}t - 3 = \frac{3}{5}(5-t), \text{ 解得 } t=2 \text{ 或 } t=5 \text{ (舍去),}$$

$$\text{此时 } P(2, \frac{9}{5});$$

$$\text{当 } \frac{NQ}{CQ} = \frac{BM}{PM} \text{ 时, 则 } BM = \frac{3}{5}PM, \text{ 即 } 5-t = \frac{3}{5}(-\frac{3}{5}t^2 + \frac{18}{5}t - 3), \text{ 解得 } t = \frac{34}{9} \text{ 或 } t=5 \text{ (舍去),}$$

$$\text{此时 } P(\frac{34}{9}, -\frac{55}{27});$$

$$\text{综上可知存在满足条件的点 } P, \text{ 其坐标为 } (2, \frac{9}{5}) \text{ 或 } (\frac{34}{9}, -\frac{55}{27}).$$

【点评】 本题为二次函数的综合应用，涉及待定系数法、函数图象的交点、二次函数的性质、相似三角形的判定和性质、方程思想及分类讨论思想等知识. 在(1)中注意待定系数法的应用，在(2)①中用P点坐标表示出△PCD的面积是解题的关键，在(2)②中利用相似三角形的性质确定出相应线段的比是解题的关键. 本题考查知识点较多，综合性较强，难度较大.