

2015 年贵州省铜仁市中考数学试卷

一、选择题：(本大题共 10 个小题，每小题 4 分，共 40 分) 本题每小题均有 A、B、C、D 四个备选答案，其中只有一个是正确的，请你将正确答案的序号填涂在相应的答题卡上.

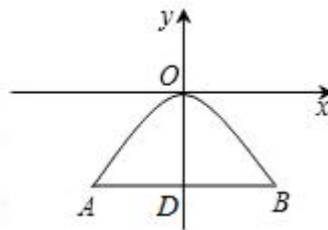
1. (4 分) (2015•铜仁市) 2015 的相反数是 ()

- A. 2015 B. -2015 C. $-\frac{1}{2015}$ D. $\frac{1}{2015}$

2. (4 分) (2015•铜仁市) 下列计算正确的是 ()

- A. $a^2+a^2=2a^4$ B. $2a^2 \times a^3=2a^6$
C. $3a-2a=1$ D. $(a^2)^3=a^6$

3. (4 分) (2015•铜仁市) 河北省赵县的赵州桥的桥拱是近似的抛物线形，建立如图所示的平面直角坐标系，其函数的关系式为 $y=-\frac{1}{25}x^2$ ，当水面离桥拱顶的高度 DO 是 4m 时，这时水面宽度 AB 为 ()



- A. -20m B. 10m C. 20m D. -10m

4. (4 分) (2015•铜仁市) 已知关于 x 的一元二次方程 $3x^2+4x-5=0$ ，下列说法不正确的是 ()

- A. 方程有两个相等的实数根 B. 方程有两个不相等的实数根
C. 没有实数根 D. 无法确定

5. (4 分) (2015•铜仁市) 请你观察下面四个图形，其中既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()



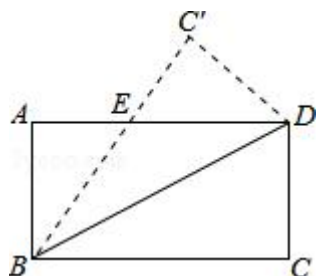
6. (4分) (2015•铜仁市) 如果一个多边形的每一个外角都是 60° , 则这个多边形的边数是 ()

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

7. (4分) (2015•铜仁市) 在一次数学模拟考试中, 小明所在的学习小组 7 名同学的成绩分别为: 129, 136, 145, 136, 148, 136, 150. 则这次考试的平均数和众数分别为 ()

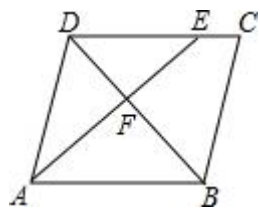
- A. 145, 136 B. 140, 136 C. 136, 148 D. 136, 145

8. (4分) (2015•铜仁市) 如图, 在矩形 ABCD 中, $BC=6$, $CD=3$, 将 $\triangle BCD$ 沿对角线 BD 翻折, 点 C 落在点 C' 处, BC' 交 AD 于点 E, 则线段 DE 的长为 ()



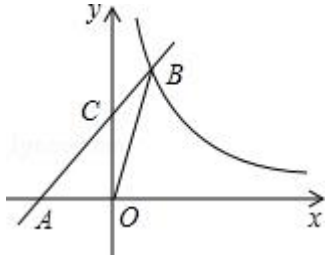
- A. 3 B. $\frac{15}{4}$ C. 5 D. $\frac{15}{2}$

9. (4分) (2015•铜仁市) 如图, 在平行四边形 ABCD 中, 点 E 在边 DC 上, $DE:EC=3:1$, 连接 AE 交 BD 于点 F, 则 $\triangle DEF$ 的面积与 $\triangle BAF$ 的面积之比为 ()



- A. 3: 4 B. 9: 16 C. 9: 1 D. 3: 1

10. (4分) (2015•铜仁市) 如图, 在平面直角坐标系中, 直线 $y=k_1x+2$ 与 x 轴交于点 A, 与 y 轴交于点 C, 与反比例函数 $y=\frac{k_2}{x}$ 在第一象限内的图象交于点 B, 连接 BO. 若 $S_{\triangle OBC}=1$, $\tan \angle BOC=\frac{1}{3}$, 则 k_2 的值是 ()



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

二、填空题：（本题共 8 个小题，每小题 4 分，共 32 分）

11. (4 分) (2015•铜仁市) $|-6.18| = \underline{\hspace{2cm}}$.

12. (4 分) (2015•铜仁市) 定义一种新运算： $x*y = \frac{x+2y}{x}$ ，如 $2*1 = \frac{2+2 \times 1}{2} = 2$ ，则 $(4*2) * (-1) = \underline{\hspace{2cm}}$.

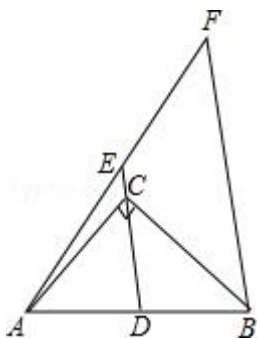
13. (4 分) (2015•铜仁市) 不等式 $5x - 3 < 3x + 5$ 的最大整数解是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

14. (4 分) (2015•铜仁市) 已知点 P (3, a) 关于 y 轴的对称点为 Q (b, 2)，则 $ab = \underline{\hspace{2cm}}$.

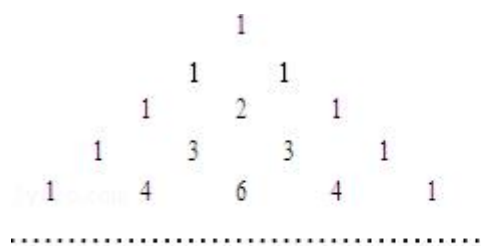
15. (4 分) (2015•铜仁市) 已知一个菱形的两条对角线长分别为 6cm 和 8cm，则这个菱形的面积为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{cm}^2$.

16. (4 分) (2015•铜仁市) 小明掷一枚均匀的骰子，骰子的六个面上分别刻有 1, 2, 3, 4, 5, 6 点，得到的点数为奇数的概率是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

17. (4 分) (2015•铜仁市) 如图， $\angle ACB = 90^\circ$ ，D 为 AB 中点，连接 DC 并延长到点 E，使 $CE = \frac{1}{4}CD$ ，过点 B 作 $BF \parallel DE$ 交 AE 的延长线于点 F. 若 $BF = 10$ ，则 AB 的长为 $\underline{\hspace{2cm}}$.



18. (4 分) (2015•铜仁市) 请看杨辉三角 (1)，并观察下列等式 (2)：



(1)

$$(a+b)^1 = a+b$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a+b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$$

(2)

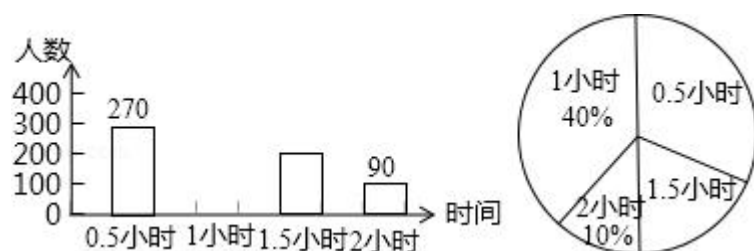
根据前面各式的规律，则 $(a+b)^6 =$ _____.

二、解答题：(本题共 4 个小题，第 19 题每小题 20 分，第 20、21、22 题每小题 20 分，共 40 分，要有解题的主要过程)

19. (20 分) (2015•铜仁市) (1) $-\sqrt{4} \div |-2\sqrt{2} \times \sin 45^\circ| + (-\frac{1}{2})^{-1} \div (-1^4 \times \frac{1}{2})$

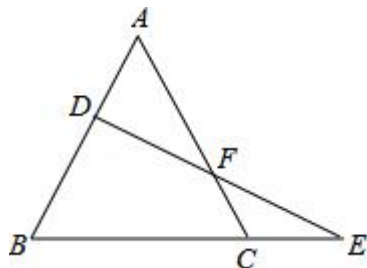
(2) 先化简 $(\frac{2}{x+2} + \frac{x+5}{x^2+4x+4}) \times \frac{x+2}{x^2+3x}$ ，然后选择一个你喜欢的数代入求值.

20. (10 分) (2015•铜仁市) 为了增强学生的身体素质，教育部门规定学生每天参加体育锻炼时间不少于 1 小时，为了了解学生参加体育锻炼的情况，抽样调查了 900 名学生每天参加体育锻炼的时间，并将调查结果制成如下两幅不完整的统计图，请你根据图中提供的信息解答下列问题：

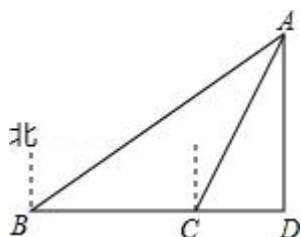


- (1) 请补充这次调查参加体育锻炼时间为 1 小时的频数分布直方图.
- (2) 求这次调查参加体育锻炼时间为 1.5 小时的人数.
- (3) 这次调查参加体育锻炼时间的中位数是多少?

21. (10 分) (2015•铜仁市) 已知, 如图, 点 D 在等边三角形 ABC 的边 AB 上, 点 F 在边 AC 上, 连接 DF 并延长交 BC 的延长线于点 E, $EF=FD$. 求证: $AD=CE$.



22. (2015•铜仁市) 如图, 一艘轮船航行到 B 处时, 测得小岛 A 在船的北偏东 60° 的方向, 轮船从 B 处继续向正东方向航行 200 海里到达 C 处时, 测得小岛 A 在船的北偏东 30° 的方向. 已知在小岛周围 170 海里内有暗礁, 若轮船不改变航向继续向前行驶, 试问轮船有无触礁的危险? ($\sqrt{3} \approx 1.732$)



四、解答题 (共 1 小题, 满分 12 分)

23. (12 分) (2015•铜仁市) 2015 年 5 月, 某县突降暴雨, 造成山体滑坡, 桥梁垮塌, 房屋大面积受损, 该省民政厅急需将一批帐篷送往灾区. 现有甲、乙两种货车, 已知甲种货车比乙种货车每辆车多装 20 件帐篷, 且甲种货车装运 1000 件帐篷所用车辆与乙种货车装运 800 件帐篷所用车辆相等.

(1) 求甲、乙两种货车每辆车可装多少件帐篷?

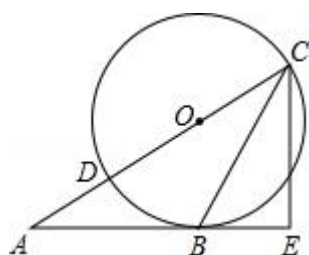
(2) 如果这批帐篷有 1490 件，用甲、乙两种汽车共 16 辆来装运，甲种车辆刚好装满，乙种车辆最后一辆只装了 50 件，其它装满，求甲、乙两种汽车各有多少辆？

五、解答题 (共 1 小题, 满分 12 分)

24. (12 分) (2015•铜仁市) 如图，已知三角形 ABC 的边 AB 是 $\odot O$ 的切线，切点为 B. AC 经过圆心 O 并与圆相交于点 D、C，过 C 作直线 $CE \perp AB$ ，交 AB 的延长线于点 E.

(1) 求证: CB 平分 $\angle ACE$;

(2) 若 $BE=3$, $CE=4$, 求 $\odot O$ 的半径.



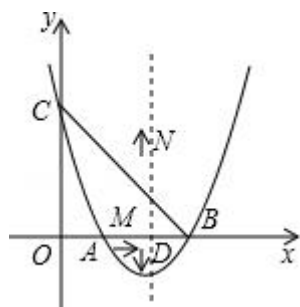
六、解答题

25. (14 分) (2015•铜仁市) 如图，关于 x 的二次函数 $y=x^2+bx+c$ 的图象与 x 轴交于点 A (1, 0) 和点 B 与 y 轴交于点 C (0, 3)，抛物线的对称轴与 x 轴交于点 D.

(1) 求二次函数的表达式;

(2) 在 y 轴上是否存在一点 P , 使 $\triangle PBC$ 为等腰三角形? 若存在, 请求出点 P 的坐标);

(3) 有一个点 M 从点 A 出发, 以每秒 1 个单位的速度在 AB 上向点 B 运动, 另一个点 N 从点 D 与点 M 同时出发, 以每秒 2 个单位的速度在抛物线的对称轴上运动, 当点 M 到达点 B 时, 点 M 、 N 同时停止运动, 问点 M 、 N 运动到何处时, $\triangle MNB$ 面积最大, 试求出最大面积.



2015 年贵州省铜仁市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：（本大题共 10 个小题，每小题 4 分，共 40 分）本题每小题均有 A、B、C、D 四个备选答案，其中只有一个是正确的，请你将正确答案的序号填涂在相应的答题卡上.

1. (4 分) (2015•铜仁市) 2015 的相反数是 ()

- A. 2015 B. -2015 C. $-\frac{1}{2015}$ D. $\frac{1}{2015}$

【考点】相反数.

【分析】根据相反数的含义，可得求一个数的相反数的方法就是在这个数的前边添加“-”，据此解答即可.

【解答】解：根据相反数的含义，可得

2015 的相反数是：-2015.

故选：B.

【点评】此题主要考查了相反数的含义以及求法，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：相反数是成对出现的，不能单独存在；求一个数的相反数的方法就是在这个数的前边添加“-”

2. (4 分) (2015•铜仁市) 下列计算正确的是 ()

- A. $a^2+a^2=2a^4$ B. $2a^2 \times a^3=2a^6$
C. $3a-2a=1$ D. $(a^2)^3=a^6$

【考点】单项式乘单项式；合并同类项；幂的乘方与积的乘方.

【分析】根据合并同类项法则、单项式乘法、幂的乘方的运算方法，利用排除法求解.

【解答】解：A、应为 $a^2+a^2=2a^2$ ，故本选项错误；

B、应为 $2a^2 \times a^3=2a^5$ ，故本选项错误；

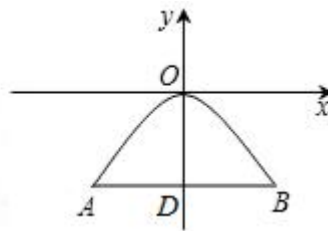
C、应为 $3a-2a=a$ ，故本选项错误；

D、 $(a^2)^3=a^6$ ，正确.

故选：D.

【点评】 本题主要考查了合并同类项的法则，幂的乘方的性质，单项式的乘法法则，熟练掌握运算法则是解题的关键.

3. (4 分) (2015•铜仁市) 河北省赵县的赵州桥的桥拱是近似的抛物线形，建立如图所示的平面直角坐标系，其函数的关系式为 $y = -\frac{1}{25}x^2$ ，当水面离桥拱顶的高度 DO 是 4m 时，这时水面宽度 AB 为 ()



A. -20m B. 10m C. 20m D. -10m

【考点】 二次函数的应用. .

【分析】 根据题意，把 $y = -4$ 直接代入解析式即可解答.

【解答】 解：根据题意 B 的纵坐标为 -4，

把 $y = -4$ 代入 $y = -\frac{1}{25}x^2$,

得 $x = \pm 10$,

$\therefore A(-10, -4), B(10, -4)$,

$\therefore AB = 20\text{m}$.

即水面宽度 AB 为 20m.

故选 C.

【点评】 本题考查了点的坐标的求法及二次函数的实际应用. 此题为数学建模题，借助二次函数解决实际问题.

4. (4 分) (2015•铜仁市) 已知关于 x 的一元二次方程 $3x^2 + 4x - 5 = 0$ ，下列说法不正确的是 ()

A. 方程有两个相等的实数根 B. 方程有两个不相等的实数根

- C. 没有实数根 D. 无法确定

【考点】根的判别式. .

【分析】先求出 Δ 的值，再判断出其符号即可.

【解答】解： $\because \Delta = 4^2 - 4 \times 3 \times (-5) = 76 > 0$,

$\therefore$ 方程有两个不相等的实数根.

故选 B.

【点评】 本题考查的是根的判别式，熟知一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$) 的根与 Δ 的关系是解答此题的关键.

5. (4 分) (2015•铜仁市) 请你观察下面四个图形，其中既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()



【考点】中心对称图形；轴对称图形. .

【分析】根据轴对称图形与中心对称图形的概念求解.

【解答】解： A、是轴对称图形，不是中心对称图形. 故错误；

B、是轴对称图形，不是中心对称图形. 故错误；

C、是轴对称图形，也是中心对称图形. 故正确；

D、是轴对称图形，不是中心对称图形. 故错误.

故选 C.

【点评】 本题考查了中心对称图形与轴对称图形的概念：轴对称图形的关键是寻找对称轴，图形两部分沿对称轴折叠后可重合；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. (4 分) (2015•铜仁市) 如果一个多边形的每一个外角都是 60° ，则这个多边形的边数是 ()

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

【考点】 多边形内角与外角. .

【分析】 由一个多边形的每一个外角都等于 60° ，且多边形的外角和等于 360° ，即可求得这个多边形的边数.

【解答】解： $\because$ 一个多边形的每一个外角都等于 60° ，且多边形的外角和等于 360° ，
 $\therefore$ 这个多边形的边数是： $360 \div 60 = 6$.

故选： D.

【点评】 此题考查了多边形的外角和定理. 此题比较简单，注意掌握多边形的外角和等于 360° 是关键.

7. (4 分) (2015•铜仁市) 在一次数学模拟考试中，小明所在的学习小组 7 名同学的成绩分别为： 129， 136， 145， 136， 148， 136， 150. 则这次考试的平均数和众数分别为 ()

A. 145， 136 B. 140， 136 C. 136， 148 D. 136， 145

【考点】 众数；加权平均数. .

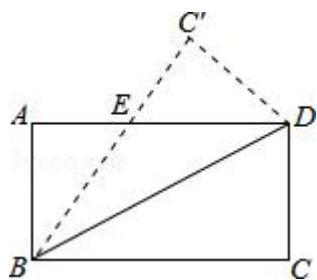
【分析】 众数的定义求解；众数是一组数据中出现次数最多的数据，注意众数可以不止一个；再利用平均数的求法得出答案.

【解答】 解：在这一组数据中 136 是出现次数最多的，故众数是 136；
他们的成绩的平均数为： $(129+136+145+136+148+136+150) \div 7 = 140$.

故选 B.

【点评】 此题主要考查了众数以及平均数的求法，此题比较简单注意计算时要认真减少不必要的计算错误.

8. (4 分) (2015•铜仁市) 如图，在矩形 ABCD 中， $BC=6$ ， $CD=3$ ，将 $\triangle BCD$ 沿对角线 BD 翻折，点 C 落在点 C' 处， BC' 交 AD 于点 E，则线段 DE 的长为 ()



- A. 3 B. $\frac{15}{4}$ C. 5 D. $\frac{15}{2}$

【考点】翻折变换（折叠问题）．．

【分析】首先根据题意得到 $BE=DE$ ，然后根据勾股定理得到关于线段 AB 、 AE 、 BE 的方程，解方程即可解决问题．

【解答】解：设 $ED=x$ ，则 $AE=8-x$ ；

∵ 四边形 $ABCD$ 为矩形，

∴ $AD \parallel BC$ ，

∴ $\angle EDB = \angle DBC$ ；

由题意得： $\angle EBD = \angle DBC$ ，

∴ $\angle EDB = \angle EBD$ ，

∴ $EB = ED = x$ ；

由勾股定理得：

$$BE^2 = AB^2 + AE^2,$$

$$\text{即 } x^2 = 4^2 + (8-x)^2,$$

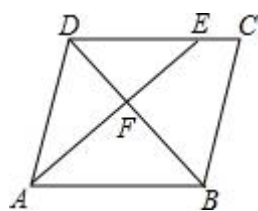
解得： $x=5$ ，

∴ $ED=5$ ．

故选： C．

【点评】本题主要考查了几何变换中的翻折变换及其应用问题；解题的关键是根据翻折变换的性质，结合全等三角形的判定及其性质、勾股定理等几何知识，灵活进行判断、分析、推理或解答．

9. (4分) (2015•铜仁市) 如图, 在平行四边形 ABCD 中, 点 E 在边 DC 上, DE: EC=3: 1, 连接 AE 交 BD 于点 F, 则 $\triangle DEF$ 的面积与 $\triangle BAF$ 的面积之比为 ()



- A. 3: 4 B. 9: 16 C. 9: 1 D. 3: 1

【考点】相似三角形的判定与性质; 平行四边形的性质.

【分析】可证明 $\triangle DFE \sim \triangle BFA$, 根据相似三角形的面积之比等于相似比的平方即可得出答案.

【解答】解: $\because$ 四边形 ABCD 为平行四边形,

$\therefore DC \parallel AB$,

$\therefore \triangle DFE \sim \triangle BFA$,

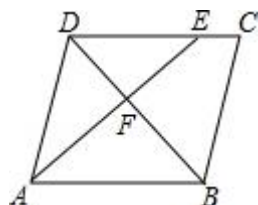
$\because DE: EC=3: 1$,

$\therefore DE: DC=1: 4$,

$\therefore DE: AB=1: 4$,

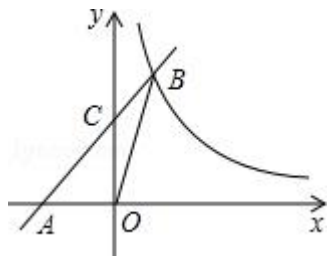
$\therefore S_{\triangle DFE}: S_{\triangle BFA}=1: 16$.

故选: B.



【点评】本题考查了平行四边形的性质以及相似三角形的判定和性质, 注: 相似三角形的面积之比等于相似比的平方

10. (4分) (2015•铜仁市) 如图, 在平面直角坐标系中, 直线 $y=k_1x+2$ 与 x 轴交于点 A, 与 y 轴交于点 C, 与反比例函数 $y=\frac{k_2}{x}$ 在第一象限内的图象交于点 B, 连接 BO. 若 $S_{\triangle OBC}=1$, $\tan \angle BOC=\frac{1}{3}$, 则 k_2 的值是 ()



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

【考点】反比例函数与一次函数的交点问题.

【分析】首先根据直线求得点 C 的坐标, 然后根据 $\triangle BOC$ 的面积求得 BD 的长, 然后利用正切函数的定义求得 OD 的长, 从而求得点 B 的坐标, 求得结论.

【解答】解: $\because$ 直线 $y=k_1x+2$ 与 x 轴交于点 A, 与 y 轴交于点 C,

$\therefore$ 点 C 的坐标为 $(0, 2)$,

$\therefore OC=2$,

$\because S_{\triangle OBC}=1$,

$\therefore BD=1$,

$\because \tan \angle BOC=\frac{1}{3}$,

$\therefore \frac{BD}{OD}=\frac{1}{3}$,

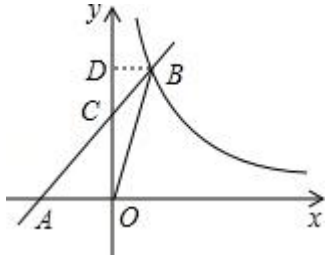
$\therefore OD=3$,

$\therefore$ 点 B 的坐标为 $(1, 3)$,

$\because$ 反比例函数 $y=\frac{k_2}{x}$ 在第一象限内的图象交于点 B,

$\therefore k_2=1 \times 3=3$.

故选 D.



【点评】本题考查了反比例函数与一次函数的交点坐标，解题的关键是仔细审题，能够求得点 B 的坐标，难度不大.

二、填空题：（本题共 8 个小题，每小题 4 分，共 32 分）

11. (4 分) (2015•铜仁市) $|-6.18| = \underline{6.18}$.

【考点】绝对值.

【分析】一个数到原点的距离叫做该数的绝对值. 一个负数的绝对值是它的相反数.

【解答】解：-6.18 的绝对值是 6.18.

故答案为：6.18.

【点评】此题考查绝对值问题，一个正数的绝对值是它本身；一个负数的绝对值是它的相反数；0 的绝对值是 0.

12. (4 分) (2015•铜仁市) 定义一种新运算： $x*y = \frac{x+2y}{x}$ ，如 $2*1 = \frac{2+2 \times 1}{2} = 2$ ，则 $(4*2) * (-1) = \underline{0}$.

【考点】有理数的混合运算.

专题：

新定义.

【分析】先根据新定义计算出 $4*2=2$ ，然后再根据新定义计算 $2*(-1)$ 即可.

【解答】解： $4*2 = \frac{4+2 \times 2}{4} = 2$,

$$2*(-1) = \frac{2+2 \times (-1)}{2} = 0.$$

故 $(4*2) * (-1) = 0$.

故答案为：0.

【点评】 本题考查了有理数混合运算：先算乘方，再算乘除，最后算加减；同级运算，应按从左到右的顺序进行计算；如果有括号，要先做括号内的运算.

13. (4 分) (2015•铜仁市) 不等式 $5x - 3 < 3x + 5$ 的最大整数解是 3.

【考点】 一元一次不等式的整数解. .

【分析】 首先利用不等式的基本性质解不等式，再从不等式的解集中找出适合条件的正整数即可.

【解答】 解：不等式的解集是 $x < 4$ ，
故不等式 $5x - 3 < 3x + 5$ 的正整数解为 1，2，3，
则最大整数解为 3.
故答案为：3.

【点评】 本题考查了一元一次不等式的整数解，正确解不等式，求出解集是解答本题的关键. 解不等式应根据不等式的基本性质.

14. (4 分) (2015•铜仁市) 已知点 P (3, a) 关于 y 轴的对称点为 Q (b, 2)，
则 $ab =$ -6.

【考点】 关于 x 轴、y 轴对称的点的坐标. .

【分析】 根据关于 y 轴对称点的坐标特点：横坐标互为相反数，纵坐标不变可得 $a=2$ ， $b=-3$ ，进而可得答案.

【解答】 解：∵点 P (3, a) 关于 y 轴的对称点为 Q (b, 2)，
∴ $a=2$ ， $b=-3$ ，
∴ $ab=-6$ ，
故答案为：-6.

【点评】 此题主要考查了关于 y 轴对称点的坐标特点，关键是掌握点的坐标的变化规律

15. (4 分) (2015•铜仁市) 已知一个菱形的两条对角线长分别为 6cm 和 8cm, 则这个菱形的面积为 24 cm^2 .

【考点】菱形的性质.

【分析】根据菱形的面积等于两对角线乘积的一半求得其面积即可.

【解答】解: $\because$ 一个菱形的两条对角线长分别为 6cm 和 8cm,

$\therefore$ 这个菱形的面积 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$ (cm^2).

故答案为: 24.

【点评】本题考查的是菱形的性质, 熟知菱形的面积等于两对角线乘积的一半是解答此题的关键

16. (4 分) (2015•铜仁市) 小明掷一枚均匀的骰子, 骰子的六个面上分别刻有 1, 2, 3, 4, 5, 6 点, 得到的点数为奇数的概率是 $\frac{1}{2}$.

【考点】概率公式.

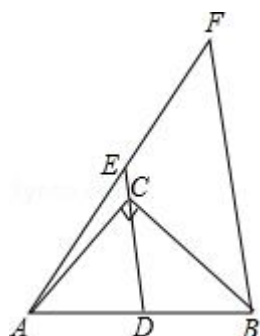
【分析】根据概率的求法, 找准两点: ①全部情况的总数; ②符合条件的情况数目; 二者的比值就是其发生的概率.

【解答】解: 根据题意知, 掷一次骰子 6 个可能结果, 而奇数有 3 个, 所以掷到上面为奇数的概率为 $\frac{1}{2}$.

故答案为: $\frac{1}{2}$.

【点评】本题考查概率的求法: 如果一个事件有 n 种可能, 而且这些事件的可能性相同, 其中事件 A 出现 m 种结果, 那么事件 A 的概率 $P(A) = \frac{m}{n}$.

17. (4 分) (2015•铜仁市) 如图, $\angle ACB = 90^\circ$, D 为 AB 中点, 连接 DC 并延长到点 E , 使 $CE = \frac{1}{4}CD$, 过点 B 作 $BF \parallel DE$ 交 AE 的延长线于点 F . 若 $BF = 10$, 则 AB 的长为 8.



【考点】 三角形中位线定理；直角三角形斜边上的中线．

【分析】 先根据点 D 是 AB 的中点， $BF \parallel DE$ 可知 DE 是 $\triangle ABF$ 的中位线，故可得出 DE 的长，根据 $CE = \frac{1}{4}CD$ 可得出 CD 的长，再根据直角三角形的性质即可得出结论．

【解答】 解： $\because$ 点 D 是 AB 的中点， $BF \parallel DE$ ，

$\therefore$ DE 是 $\triangle ABF$ 的中位线．

$\because BF = 10$ ，

$\therefore DE = \frac{1}{2}BF = 5$ ．

$\because CE = \frac{1}{4}CD$ ，

$\therefore \frac{5}{4}CD = 5$ ，解得 $CD = 4$ ．

$\because \triangle ABC$ 是直角三角形，

$\therefore AB = 2CD = 8$ ．

故答案为： 8．

【点评】 本题考查的是三角形中位线定理，熟知三角形的中位线平行于第三边，并且等于第三边的一半是解答此题的关键．

18. (4 分) (2015•铜仁市) 请看杨辉三角 (1)，并观察下列等式 (2)：

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & & 1 & & \\
 & & & 1 & & 1 & \\
 & & 1 & & 2 & & 1 \\
 & 1 & & 3 & & 3 & & 1 \\
 1 & & 4 & & 6 & & 4 & & 1 \\
 \dots\dots\dots
 \end{array}$$

(1)

$$\begin{aligned}
 (a+b)^1 &= a+b \\
 (a+b)^2 &= a^2+2ab+b^2 \\
 (a+b)^3 &= a^3+3a^2b+3ab^2+b^3 \\
 (a+b)^4 &= a^4+4a^3b+6a^2b^2+4ab^3+b^4
 \end{aligned}$$

(2)

根据前面各式的规律，则 $(a+b)^6 = a^6+6a^5b+15a^4b^2+20a^3b^3+15a^2b^4+6ab^5+b^6$.

【考点】完全平方公式；规律型：数字的变化类. .

【分析】通过观察可以看出 $(a+b)^6$ 的展开式为 6 次 7 项式，a 的次数按降幂排列，b 的次数按升幂排列，各项系数分别为 1、6、15、20、15、6、1.

【解答】解： $(a+b)^6 = a^6+6a^5b+15a^4b^2+20a^3b^3+15a^2b^4+6ab^5+b^6$

故本题答案为： $a^6+6a^5b+15a^4b^2+20a^3b^3+15a^2b^4+6ab^5+b^6$

【点评】此题考查数字的规律，通过观察，分析、归纳并发现其中的规律，并应用发现的规律解决问题是应该具备的基本能力.

二、解答题：(本题共 4 个小题，第 19 题每小题 20 分，第 20、21、22 题每小题 20 分，共 40 分，要有解题的主要过程)

19. (20 分) (2015•铜仁市) (1) $-\sqrt{4} \div |-2\sqrt{2} \times \sin 45^\circ| + (-\frac{1}{2})^{-1} \div (-1^4 \times \frac{1}{2})$

(2) 先化简 $(\frac{2}{x+2} + \frac{x+5}{x^2+4x+4}) \times \frac{x+2}{x^2+3x}$ ，然后选择一个你喜欢的数代入求值.

【考点】分式的化简求值；实数的运算；负整数指数幂；特殊角的三角函数值. .

【分析】(1) 分别根据数的开方法则、特殊角的三角函数值、负整数指数幂的运算法则计算出各数，再根据实数混合运算的法则进行计算即可；

(2) 先根据分式混合运算的法则把原式进行化简，再选取合适的 x 的值代入进行计算即可.

【解答】解：(1) 原式 $= -2 \div |2\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}| - 2 \div (-\frac{1}{2})$

$$= -2 \div 2 - 2 \times (-2)$$

$$= -1+4$$

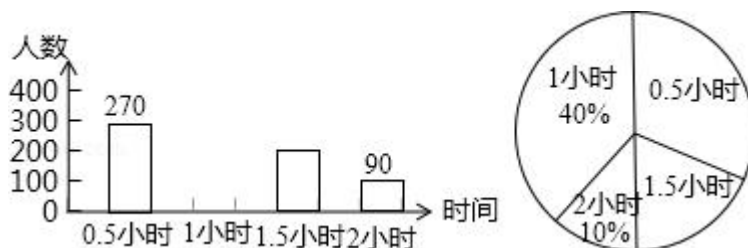
$$=3;$$

$$\begin{aligned}
 (2) \text{ 原式} &= \frac{2x+4+x+5}{(x+2)^2} \cdot \frac{x+2}{x(x+3)} \\
 &= \frac{3(x+3)}{(x+2)^2} \cdot \frac{x+2}{x(x+3)} \\
 &= \frac{3}{x(x+2)},
 \end{aligned}$$

当 $x=1$ 时，原式=1.

【点评】 本题考查的是分式的化简求值，熟知分式混合运算的法则是解答此题的关键.

20. (10 分) (2015•铜仁市) 为了增强学生的身体素质，教育部门规定学生每天参加体育锻炼时间不少于 1 小时，为了了解学生参加体育锻炼的情况，抽样调查了 900 名学生每天参加体育锻炼的时间，并将调查结果制成如下两幅不完整的统计图，请你根据图中提供的信息解答下列问题：



- (1) 请补充这次调查参加体育锻炼时间为 1 小时的频数分布直方图.
- (2) 求这次调查参加体育锻炼时间为 1.5 小时的人数.
- (3) 这次调查参加体育锻炼时间的中位数是多少?

【考点】 频数（率）分布直方图；扇形统计图；中位数.

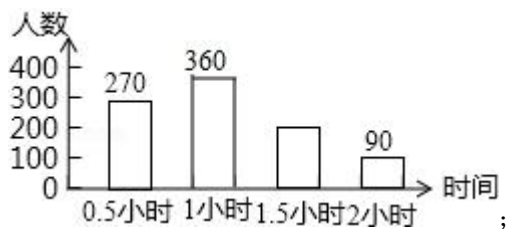
【分析】 (1) 根据时间是 2 小时的有 90 人，占 10%，据此即可求得总人数，利用总人数乘以百分比即可求得时间是 1 小时的一组的人数，即可作出直方图；

(2) 总数减去其它各组的人数即可求解；

(3) 根据中位数的定义就是大小处于中间位置的数，据此即可求解.

【解答】 解：(1) 调查的总人数是好： $90 \div 10\% = 900$ (人)，

锻炼时间是 1 小时的人数是： $900 \times 40\% = 460$ (人).

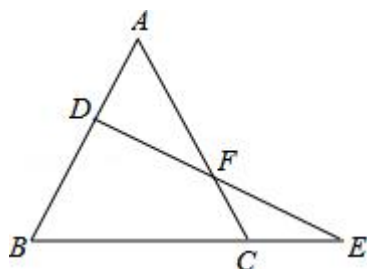


(2) 这次调查参加体育锻炼时间为 1.5 小时的人数是：900 - 270 - 360 - 90 = 180 (人)；

(3) 锻炼的中位数是：1 小时.

【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.

21. (10 分) (2015•铜仁市) 已知，如图，点 D 在等边三角形 ABC 的边 AB 上，点 F 在边 AC 上，连接 DF 并延长交 BC 的延长线于点 E，EF = FD. 求证：AD = CE.



【考点】 全等三角形的判定与性质；等边三角形的判定与性质.

专题：

证明题.

【分析】 作 $DG \parallel BC$ 交 AC 于 G，先证明 $\triangle DFG \cong \triangle EFC$ ，得出 $GD = CE$ ，再证明 $\triangle ADG$ 是等边三角形，得出 $AD = GD$ ，即可得出结论.

【解答】 证明：作 $DG \parallel BC$ 交 AC 于 G，如图所示：

则 $\angle DGF = \angle ECF$,

在 $\triangle DFG$ 和 $\triangle EFC$ 中，
$$\begin{cases} \angle DGF = \angle ECF \\ \angle DFG = \angle EFC \\ FD = EF \end{cases},$$

$\therefore \triangle DFG \cong \triangle EFC$ (AAS),

$\therefore GD = CE$,

$\because \triangle ABC$ 是等边三角形,

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

$\because DG \parallel BC$,

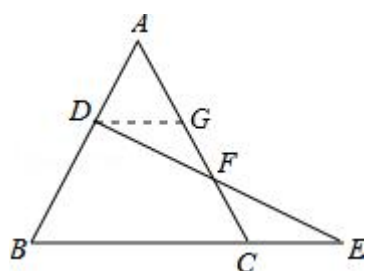
$\therefore \angle ADG = \angle B, \angle AGD = \angle ACB$,

$\therefore \angle A = \angle ADG = \angle AGD$,

$\therefore \triangle ADG$ 是等边三角形,

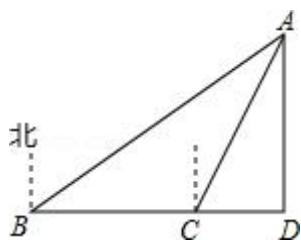
$\therefore AD = GD$,

$\therefore AD = CE$.



【点评】 本题考查了全等三角形的判定与性质、等边三角形的判定与性质；熟练掌握等边三角形的判定与性质，并能进行推理论证是解决问题的关键.

22. (2015•铜仁市) 如图，一艘轮船航行到 B 处时，测得小岛 A 在船的北偏东 60° 的方向，轮船从 B 处继续向正东方向航行 200 海里到达 C 处时，测得小岛 A 在船的北偏东 30° 的方向. 已知在小岛周围 170 海里内有暗礁，若轮船不改变航向继续向前行驶，试问轮船有无触礁的危险？ ($\sqrt{3} \approx 1.732$)



【考点】解直角三角形的应用-方向角问题. .

【分析】如图，直角 $\triangle ACD$ 和直角 $\triangle ABD$ 有公共边 AD ，在两个直角三角形中，利用三角函数即可用 AD 表示出 CD 与 BD ，根据 $CB=BD-CD$ 即可列方程，从而求得 AD 的长，与170海里比较，确定轮船继续向前行驶，有无触礁危险.

【解答】解：该轮船不改变航向继续前行，没有触礁危险
理由如下：如图所示.

则有 $\angle ABD=30^\circ$ ， $\angle ACD=60^\circ$.

$$\therefore \angle CAB = \angle ABD,$$

$$\therefore BC = AC = 200 \text{ 海里}.$$

在 $\text{Rt}\triangle ACD$ 中，设 $CD=x$ 海里，

$$\text{则 } AC=2x, AD=\sqrt{AC^2-CD^2}=\sqrt{(2x)^2-x^2}=\sqrt{3}x,$$

在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中， $AB=2AD=2\sqrt{3}x$,

$$BD=\sqrt{AB^2-AD^2}=\sqrt{(2\sqrt{3}x)^2-(\sqrt{3}x)^2}=3x,$$

$$\text{又 } \because BD=BC+CD,$$

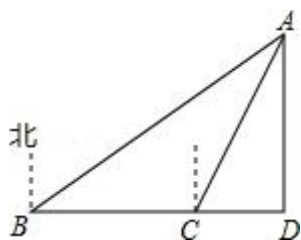
$$\therefore 3x=200+x,$$

$$\therefore x=100.$$

$$\therefore AD=\sqrt{3}x=100\sqrt{3}\approx 173.2,$$

$$\because 173.2 \text{ 海里} > 170 \text{ 海里},$$

$\therefore$ 轮船不改变航向继续向前行驶，轮船无触礁的危险.



【点评】 本题主要考查了三角形的计算，一般的三角形可以通过作高线转化为解直角三角形的计算，计算时首先计算直角三角形的公共边是常用的思路.

四、解答题 (共 1 小题, 满分 12 分)

23. (12 分) (2015•铜仁市) 2015 年 5 月, 某县突降暴雨, 造成山体滑坡, 桥梁垮塌, 房屋大面积受损, 该省民政厅急需将一批帐篷送往灾区. 现有甲、乙两种货车, 已知甲种货车比乙种货车每辆车多装 20 件帐篷, 且甲种货车装运 1000 件帐篷所用车辆与乙种货车装运 800 件帐篷所用车辆相等.

(1) 求甲、乙两种货车每辆车可装多少件帐篷?

(2) 如果这批帐篷有 1490 件, 用甲、乙两种汽车共 16 辆来装运, 甲种车辆刚好装满, 乙种车辆最后一辆只装了 50 件, 其它装满, 求甲、乙两种汽车各有多少辆?

【考点】 分式方程的应用; 二元一次方程组的应用.

【分析】 (1) 可设甲种货车每辆车可装 x 件帐篷, 乙种货车每辆车可装 y 件帐篷, 根据等量关系: ①甲种货车比乙种货车每辆车多装 20 件帐篷; ②甲种货车装运 1000 件帐篷所用车辆与乙种货车装运 800 件帐篷所用车辆相等; 列出方程组求解即可;

(2) 可设甲种汽车有 z 辆, 乙种汽车有 $(16 - z)$ 辆, 根据等量关系: 这批帐篷有 1490 件, 列出方程求解即可.

【解答】 解: (1) 设甲种货车每辆车可装 x 件帐篷, 乙种货车每辆车可装 y 件帐篷, 依题意有

$$\begin{cases} x=y+20 \\ \frac{1000}{x}=\frac{800}{y} \end{cases}$$

$$\text{解得} \begin{cases} x=100 \\ y=80 \end{cases}$$

经检验, $\begin{cases} x=100 \\ y=80 \end{cases}$ 是原方程组的解.

故甲种货车每辆车可装 100 件帐篷, 乙种货车每辆车可装 80 件帐篷;

(2) 设甲种汽车有 z 辆, 乙种汽车有 $(16 - z)$ 辆, 依题意有

$$100z + 80(16 - z - 1) + 50 = 1490,$$

解得 $z=6$,

$$16 - z = 16 - 6 = 10.$$

故甲种汽车有 6 辆, 乙种汽车有 10 辆.

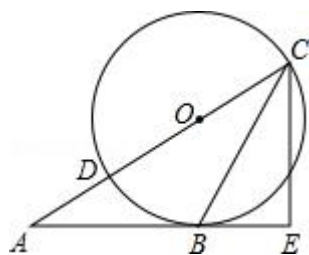
【点评】考查了分式方程的应用和二元一次方程组的应用, 利用二元一次方程组求解的应用题一般情况下题中要给出 2 个等量关系, 准确的找到等量关系并用方程组表示出来是解题的关键.

五、解答题 (共 1 小题, 满分 12 分)

24. (12 分) (2015·铜仁市) 如图, 已知三角形 ABC 的边 AB 是 $\odot O$ 的切线, 切点为 B. AC 经过圆心 O 并与圆相交于点 D、C, 过 C 作直线 $CE \perp AB$, 交 AB 的延长线于点 E.

(1) 求证: CB 平分 $\angle ACE$;

(2) 若 $BE=3$, $CE=4$, 求 $\odot O$ 的半径.



【考点】切线的性质.

【分析】(1) 证明: 如图 1, 连接 OB, 由 AB 是 $\odot O$ 的切线, 得到 $OB \perp AB$, 由于 $CE \perp AB$, 的 $OB \parallel CE$, 于是得到 $\angle 1 = \angle 3$, 根据等腰三角形的性质得到 $\angle 1 = \angle 2$, 通过等量代换得到结果.

(2) 如图 2, 连接 BD 通过 $\triangle DBC \sim \triangle CBE$, 得到比例式 $\frac{CD}{BC} = \frac{BC}{CE}$, 列方程可得结果.

【解答】(1) 证明：如图 1，连接 OB，

$\because AB$ 是 $\odot O$ 的切线，

$\therefore OB \perp AB$ ，

$\because CE \perp AB$ ，

$\therefore OB \parallel CE$ ，

$\therefore \angle 1 = \angle 3$ ，

$\because OB = OC$ ，

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ ，

$\therefore \angle 2 = \angle 3$ ，

$\therefore CB$ 平分 $\angle ACE$ ；

(2) 如图 2，连接 BD，

$\because CE \perp AB$ ，

$\therefore \angle E = 90^\circ$ ，

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

$\because CD$ 是 $\odot O$ 的直径，

$\therefore \angle DBC = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle E = \angle DBC$ ，

$\therefore \triangle DBC \sim \triangle CBE$ ，

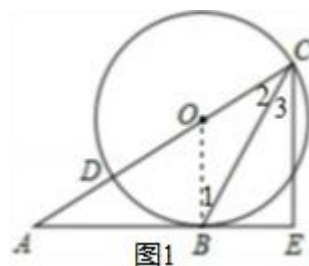
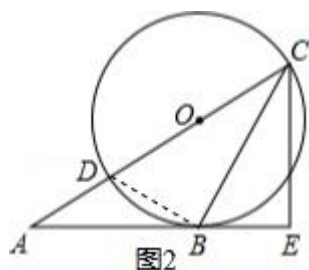
$\therefore \frac{CD}{BC} = \frac{BC}{CE}$ ，

$\therefore BC^2 = CD \cdot CE$ ，

$\therefore CD = \frac{5^2}{4} = \frac{25}{4}$ ，

$\therefore OC = \frac{1}{2}CD = \frac{25}{8}$ ，

$$\therefore \odot O \text{ 的半径} = \frac{25}{8}.$$



【点评】本题考查了切线的性质，勾股定理，相似三角形的判定和性质，圆周角定理，平行线的判定和性质，正确的作出辅助线是解题的关键.

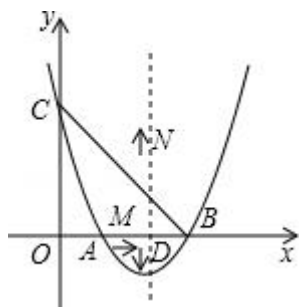
六、解答题

25. (14 分) (2015•铜仁市) 如图，关于 x 的二次函数 $y=x^2+bx+c$ 的图象与 x 轴交于点 $A(1, 0)$ 和点 B 与 y 轴交于点 $C(0, 3)$ ，抛物线的对称轴与 x 轴交于点 D .

(1) 求二次函数的表达式;

(2) 在 y 轴上是否存在一点 P ，使 $\triangle PBC$ 为等腰三角形? 若存在，请求出点 P 的坐标);

(3) 有一个点 M 从点 A 出发，以每秒 1 个单位的速度在 AB 上向点 B 运动，另一个点 N 从点 D 与点 M 同时出发，以每秒 2 个单位的速度在抛物线的对称轴上运动，当点 M 到达点 B 时，点 M 、 N 同时停止运动，问点 M 、 N 运动到何处时， $\triangle MNB$ 面积最大，试求出最大面积.



【考点】 二次函数综合题.

【分析】 (1) 代入 A (1, 0) 和 C (0, 3), 解方程组即可;

(2) 求出点 B 的坐标, 再根据勾股定理得到 BC, 当 $\triangle PBC$ 为等腰三角形时分三种情况进行讨论: ① $CP=CB$; ② $BP=BC$; ③ $PB=PC$;

(3) 设 $AM=t$ 则 $DN=2t$, 由 $AB=2$, 得 $BM=2-t$, $S_{\triangle MNB} = \frac{1}{2} \times (2-t) \times 2t = -t^2 + 2t$, 运用二次函数的顶点坐标解决问题; 此时点 M 在 D 点, 点 N 在对称轴上 x 轴上方 2 个单位处或点 N 在对称轴上 x 轴下方 2 个单位处.

【解答】 解: (1) 把 A (1, 0) 和 C (0, 3) 代入 $y=x^2+bx+c$,

$$\begin{cases} 1+b+c=0 \\ c=3 \end{cases}$$

解得: $b=-4$, $c=3$,

$\therefore$ 二次函数的表达式为: $y=x^2-4x+3$;

(2) 令 $y=0$, 则 $x^2-4x+3=0$,

解得: $x=1$ 或 $x=3$,

$\therefore B(3, 0)$,

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

点 P 在 y 轴上, 当 $\triangle PBC$ 为等腰三角形时分三种情况进行讨论: 如图 1,

①当 $CP=CB$ 时, $PC=3\sqrt{2}$, $\therefore OP=OC+PC=3+3\sqrt{2}$ 或 $OP=PC-OC=3\sqrt{2}-3$

$\therefore P_1(0, 3+3\sqrt{2})$, $P_2(0, 3-3\sqrt{2})$;

②当 $PB=PC$ 时, $OP=OB=3$,

$\therefore P_3(-3, 0)$;

③当 $BP=BC$ 时,

$$\because OC=OB=3$$

$\therefore$ 此时 P 与 O 重合,

$$\therefore P_4(0, 0);$$

综上所述, 点 P 的坐标为: $(0, 3+3\sqrt{2})$ 或 $(0, 3-3\sqrt{2})$ 或 $(-3, 0)$ 或 $(0, 0)$;

(3) 如图 2, 设 $AM=t$, 由 $AB=2$, 得 $BM=2-t$, 则 $DN=2t$,

$$\therefore S_{\triangle MNB} = \frac{1}{2} \times (2-t) \times 2t = -t^2 + 2t = -(t-1)^2 + 1,$$

当点 M 出发 1 秒到达 D 点时, $\triangle MNB$ 面积最大, 试求出最大面积是 1. 此时点 N 在对称轴上 x 轴上方 2 个单位处或点 N 在对称轴上 x 轴下方 2 个单位处.

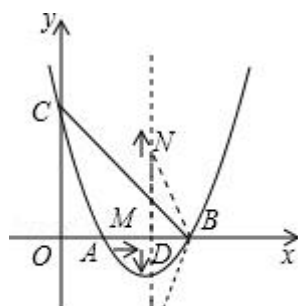


图2

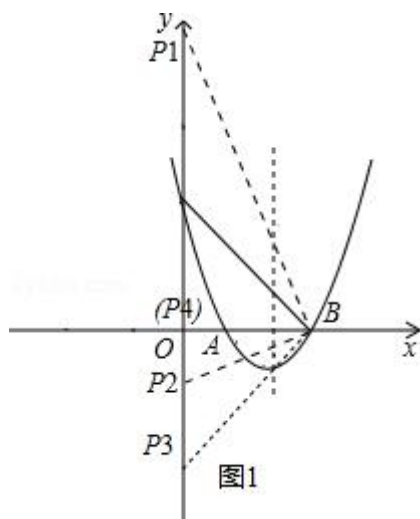


图1

【点评】 本题是二次函数的综合题型，其中涉及到运用待定系数法求二次函数，等腰三角形的性质，轴对称的性质等知识，运用数形结合、分类讨论及方程思想是解题的关键.

