

2017 年四川省雅安市中考数学试卷

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，只有一项是符合题目要求的）

1. (3 分) (2017•雅安) -2017 的绝对值是 ()

A. -2017 B. 2017 C. 1 D. -1

2. (3 分) (2017•雅安) 下列图形既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()



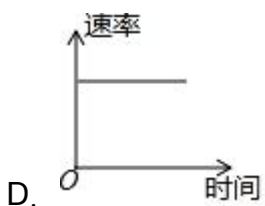
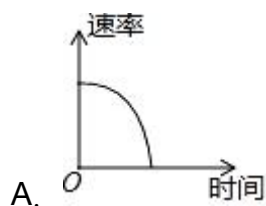
A. 等腰梯形 B. 平行四边形 C. 等边三角形 D. 菱形

3. (3 分) (2017•雅安) 平面直角坐标系中，点 P, Q 在同一反比例函数图象上的是 ()

A. P $(-2, -3)$, Q $(3, -2)$ B. P $(2, -3)$ Q $(3, 2)$

C. P $(2, 3)$, Q $(-4, -\frac{3}{2})$ D. P $(-2, 3)$, Q $(-3, -2)$

4. (3 分) (2017•雅安) 下面哪幅图，可以大致刻画出苹果成熟后从树上下落过程中（落地前），速度变化的情况 ()



5. (3 分) (2017•雅安) 已知 x_1, x_2 是一元二次方程 $x^2 + 2x - k - 1 = 0$ 的两根，且 $x_1 x_2 = -3$ ，则 k 的值为 ()

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

6. (3 分) (2017•雅安) 由若干个相同的小正方体，摆成几何体的主视图和左视图均为 , 则最少使用小正方体的个数为 ()

A. 9 B. 7 C. 5 D. 3

7. (3分) (2017•雅安) 一个等腰三角形的边长是 6, 腰长是一元二次方程 $x^2 - 7x + 12 = 0$ 的一根, 则此三角形的周长是 ()

A. 12 B. 13 C. 14 D. 12 或 14

8. (3分) (2017•雅安) 下列命题中的真命题是 ()

①相等的角是对顶角 ②矩形的对角线互相平分且相等 ③垂直于半径的直线是圆的切线 ④顺次连接四边形各边中点所得四边形是平行四边形.

A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ②④

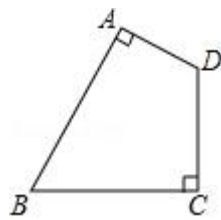
9. (3分) (2017•雅安) 一次数学检测中, 有 5 名学生的成绩分别是 86, 89, 78, 93, 90. 则这 5 名学生成绩的平均分和中位数分别是 ()

A. 87.2, 89 B. 89, 89 C. 87.2, 78 D. 90, 93

10. (3分) (2017•雅安) 下列计算正确的是 ()

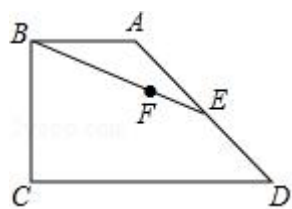
A. $3x^2 - 2x^2 = 1$ B. $\sqrt{-x^3} = x\sqrt{-x}$ C. $x \div y \cdot \frac{1}{y} = x$ D. $x^2 \cdot x^3 = x^5$

11. (3分) (2017•雅安) 如图, 四边形 ABCD 中, $\angle A = \angle C = 90^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $AD = 1$, $BC = 2$, 则四边形 ABCD 的面积是 ()



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

12. (3分) (2017•雅安) 如图, 四边形 ABCD 中, $AB = 4$, $BC = 6$, $AB \perp BC$, $BC \perp CD$, E 为 AD 的中点, F 为线段 BE 上的点, 且 $FE = \frac{1}{3}BE$, 则点 F 到边 CD 的距离是 ()



- A. 3 B. $\frac{10}{3}$ C. 4 D. $\frac{14}{3}$

二、填空题（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分，请把答案填在题中的横线上）

13. (3 分) (2017•雅安) 细胞的直径只有 1 微米，即 0.000 001 米，用科学记数法表示 0.000 001 为_____.

14. (3 分) (2017•巴中) 分解因式: $a^3 - 9a =$ _____.

15. (3 分) (2017•雅安) $\odot O$ 的直径为 10，弦 $AB=6$ ，P 是弦 AB 上一动点，则 OP 的取值范围是_____.

16. (3 分) (2017•雅安) 分别从数 -5 ， -2 ， 1 ， 3 中，任取两个不同的数，则所取两数的和为正数的概率为_____.

17. (3 分) (2017•雅安) 定义：若两个函数的图象关于直线 $y=x$ 对称，则称这两个函数互为反函数. 请写出函数 $y=2x+1$ 的反函数的解析式_____.

三、解答题（本大题共 7 小题，共 69 分，解答应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤）

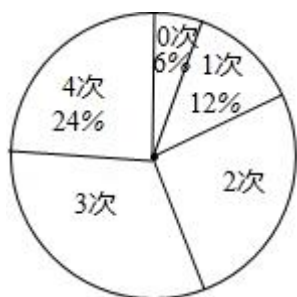
18. (10 分) (2017•雅安) (1) 计算: $(\frac{1}{2})^{-3} + |\sqrt{3} - 2| - (-2017)^0$.

(2) 先化简，再求值: 已知: $(\frac{1}{x-2} + 1) \div (x + \frac{1}{x-2})$ ，其中 $x = 4 - 2\sin 30^\circ$.

19. (9 分) (2017•雅安) 某校开展对学生“劳动习惯”情况的调查, 为了解全校 500 名学生“主动做家务事”的情况, 随机抽查了该校部分学生一周“主动做家务事”的次数, 制成了如下的统计表和统计图.

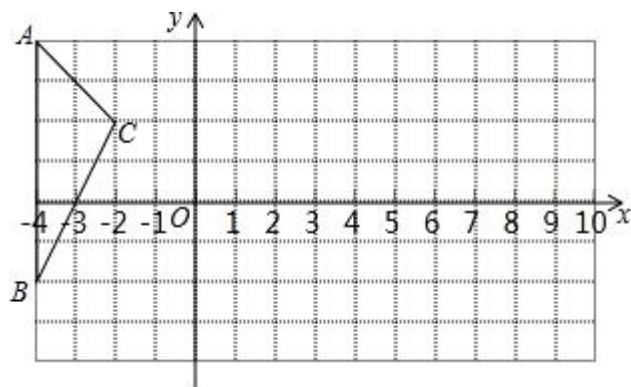
次数	0	1	2	3	4
人数	3	6	13		12

- (1) 根据以上信息, 求在被抽查学生中, 一周“主动做家务事”3 次的人数;
- (2) 若在被抽查学生中随机抽取 1 名, 则抽到的学生一周“主动做家务事”不多于 2 次的概率是多少?
- (3) 根据样本数据, 估计全校学生一周“主动做家务事”3 次的人数.



20. (9 分) (2017•雅安) 如图, $\triangle ABC$ 中, $A(-4, 4)$, $B(-4, -2)$, $C(-2, 2)$.

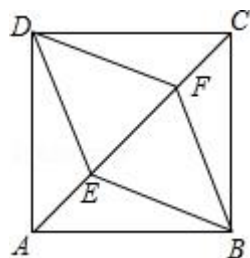
- (1) 请画出将 $\triangle ABC$ 向右平移 8 个单位长度后的 $\triangle A_1B_1C_1$;
- (2) 求出 $\angle A_1B_1C_1$ 的余弦值;
- (3) 以 O 为位似中心, 将 $\triangle A_1B_1C_1$ 缩小为原来的 $\frac{1}{2}$, 得到 $\triangle A_2B_2C_2$, 请在 y 轴右侧画出 $\triangle A_2B_2C_2$.



21. (10 分) (2017•雅安) 如图, E, F 是正方形 ABCD 的对角线 AC 上的两点, 且 $AE=CF$.

(1) 求证: 四边形 BEDF 是菱形;

(2) 若正方形边长为 4, $AE=\sqrt{2}$, 求菱形 BEDF 的面积.



22. (9 分) (2017•雅安) 校园超市以 4 元/件购进某物品, 为制定该物品合理的销售价格, 对该物品进行试销调查. 发现每天调整不同的销售价, 其销售总金额为定值, 其中某天该物品的售价为 6 元/件时, 销售量为 50 件.

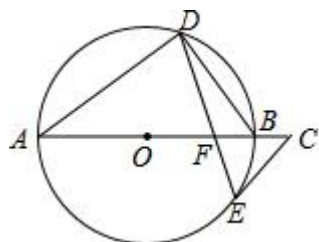
(1) 设售价为 x 元/件时, 销售量为 y 件. 请写出 y 与 x 的函数关系式;

(2) 若超市考虑学生的消费实际, 计划将该物品每天的销售利润定为 60 元, 则该物品的售价应定为多少元/件?

23. (10 分) (2017·雅安) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 D, E 在 $\odot O$ 上, $\angle A = 2\angle BDE$, 点 C 在 AB 的延长线上, $\angle C = \angle ABD$.

(1) 求证: CE 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $BF = 2$, $EF = \sqrt{13}$, 求 $\odot O$ 的半径长.



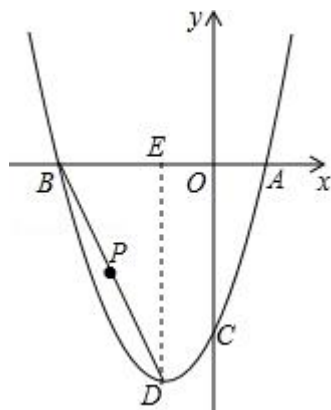
24. (12 分) (2017·雅安) 如图, 已知抛物线 $y = x^2 + bx + c$ 的图象经过点 $A(1, 0)$, $B(-3, 0)$, 与 y 轴交于点 C , 抛物线的顶点为 D , 对称轴与 x 轴相交于点 E ,

连接 BD .

(1) 求抛物线的解析式.

(2) 若点 P 在直线 BD 上, 当 $PE=PC$ 时, 求点 P 的坐标.

(3) 在 (2) 的条件下, 作 $PF \perp x$ 轴于 F , 点 M 为 x 轴上一动点, N 为直线 PF 上一动点, G 为抛物线上一动点, 当以点 F, N, G, M 四点为顶点的四边形为正方形时, 求点 M 的坐标.



2017 年四川省雅安市中考数学试卷

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，只有一项是符合题目要求的）

1. (3 分) (2017•雅安) -2017 的绝对值是 ()

A. -2017 B. 2017 C. 1 D. -1

【考点】15: 绝对值.

【分析】原式利用绝对值的代数意义化简即可得到结果.

【解答】解: -2017 的绝对值是 2017 ,

故选 B

【点评】此题考查了绝对值, 熟练掌握绝对值的代数意义是解本题的关键.

2. (3 分) (2017•雅安) 下列图形既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()



等腰梯形



平行四边形



等边三角形



菱形

【考点】R5: 中心对称图形; P3: 轴对称图形.

【分析】根据中心对称图形和轴对称图形的概念对各选项分析判断即可得解.

【解答】解: A、等腰梯形是轴对称图形, 不是中心对称图形, 故本选项不符合题意;

B、平行四边形不是轴对称图形，是中心对称图形，故本选项不符合题意；

C、等边三角形是轴对称图形，不是中心对称图形，故本选项不符合题意；

D、菱形既是轴对称图形又是中心对称图形，故本选项符合题意.

故选 D.

【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 度后两部分重合.

3. (3 分) (2017•雅安) 平面直角坐标系中，点 P, Q 在同一反比例函数图象上的是 ()

A. P (- 2, - 3), Q (3, - 2) B. P (2, - 3) Q (3, 2) C. P (2,

3), Q (- 4, $-\frac{3}{2}$) D. P (- 2, 3), Q (- 3, - 2)

【考点】 G6: 反比例函数图象上点的坐标特征.

【分析】 根据两点的横纵坐标的乘积是否相等即可得到结论.

【解答】 解: A、 $\because (-2) \times (-3) \neq 3 \times (-2)$, 故点 P, Q 不在同一反比例函数图象上;

B、 $\because 2 \times (-3) \neq 3 \times 2$, 故点 P, Q 不在同一反比例函数图象上;

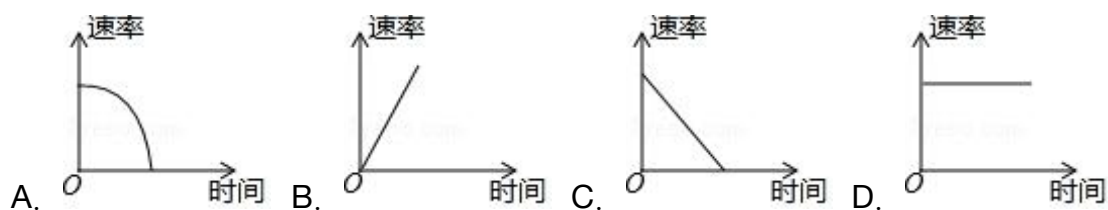
C、 $\because 2 \times 3 = (-4) \times (-\frac{3}{2})$, 故点 P, Q 在同一反比例函数图象上;

D、 $\because (-2) \times 3 \neq (-3) \times (-2)$, 故点 P, Q 不在同一反比例函数图象上;

故选 C.

【点评】 本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征，正确的理解题意是解题的关键.

4. (3 分) (2017•雅安) 下面哪幅图，可以大致刻画出苹果成熟后从树上下落过程中 (落地前)，速度变化的情况 ()



【考点】E6: 函数的图象.

【分析】根据苹果下落过程中的速度是随时间的增大逐渐增大的, 对各选项分析判断后利用排除法.

【解答】解: 根据常识判断, 苹果下落过程中的速度是随时间的增大逐渐增大的,

A、速度随时间的增大变小, 故本选项错误;

B、速度随时间的增大而增大, 故本选项正确;

C、速度随时间的增大变小, 故本选项错误;

D、速度随时间的增大不变, 故本选项错误.

故选 B.

【点评】本题考查了函数图象的确认, 根据速度随时间的增大而增大确定函数图象是解题的关键.

5. (3 分) (2017•雅安) 已知 x_1, x_2 是一元二次方程 $x^2+2x-k-1=0$ 的两根,

且 $x_1x_2=-3$, 则 k 的值为 ()

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

【考点】AB: 根与系数的关系.

【分析】根据根与系数的关系可得出 $x_1x_2=-k-1$, 结合 $x_1x_2=-3$ 可得出关于 k 的一元一次方程, 解之即可得出结论.

【解答】解: $\because x_1, x_2$ 是一元二次方程 $x^2+2x-k-1=0$ 的两根,

$$\therefore x_1x_2=-k-1.$$

$$\because x_1x_2=-3,$$

$$\therefore -k-1=-3,$$

解得: $k=2$.

故选 B.

【点评】 本题考查了根与系数的关系，牢记两根之积等于 $-\frac{c}{a}$ 是解题的关键.

6. (3 分) (2017•雅安) 由若干个相同的小正方体，摆成几何体的主视图和左视图

图均为 ，则最少使用小正方体的个数为 ()

A. 9 B. 7 C. 5 D. 3

【考点】 U3: 由三视图判断几何体.

【分析】 由主视图和左视图确定俯视图的形状，再判断最少的正方体的个数.

【解答】 解：由主视图和左视图可确定所需正方体个数最少为 3 个.

故选 D.

【点评】 此题根据主视图和左视图画出所需正方体个数最少的俯视图是关键.

7. (3 分) (2017•雅安) 一个等腰三角形的边长是 6，腰长是一元二次方程 $x^2 - 7x + 12 = 0$ 的一根，则此三角形的周长是 ()

A. 12 B. 13 C. 14 D. 12 或 14

【考点】 A8: 解一元二次方程 - 因式分解法; K6: 三角形三边关系; KH: 等腰三角形的性质.

【分析】 通过解一元二次方程 $x^2 - 7x + 12 = 0$ 求得等腰三角形的两个腰长，然后求该等腰三角形的周长.

【解答】 解：由一元二次方程 $x^2 - 7x + 12 = 0$ ，得

$$(x - 3)(x - 4) = 0,$$

$$\therefore x - 3 = 0 \text{ 或 } x - 4 = 0,$$

解得 $x = 3$ ，或 $x = 4$;

$\therefore$ 等腰三角形的两腰长是 3 或 4;

①当等腰三角形的腰长是 3 时， $3 + 3 = 6$ ，构不成三角形，所以不合题意，舍去;

②当等腰三角形的腰长是 4 时, $0 < 6 < 8$, 所以能构成三角形,

所以该等腰三角形的周长 $=6+4+4=14$;

故选 C.

【点评】 本题综合考查了一元二次方程——因式分解法、三角形的三边关系、等腰三角形的性质. 解答该题时, 采用了“分类讨论”的数学思想.

8. (3 分) (2017·雅安) 下列命题中的真命题是 ()

①相等的角是对顶角 ②矩形的对角线互相平分且相等 ③垂直于半径的直线是圆的切线 ④顺次连接四边形各边中点所得四边形是平行四边形.

A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ②④

【考点】 O1: 命题与定理.

【分析】 根据对顶角的性质、矩形的性质、切线的判定、中点四边形的性质一一判断即可.

【解答】 解: ①相等的角是对顶角, 错误.

②矩形的对角线互相平分且相等, 正确.

③垂直于半径的直线是圆的切线, 错误.

④顺次连接四边形各边中点所得四边形是平行四边形, 正确.

故选 D.

【点评】 本题考查对顶角的性质、矩形的性质、切线的判定、中点四边形的性质等知识, 解题的关键是熟练掌握基本知识, 属于中考常考题型.

9. (3 分) (2017·雅安) 一次数学检测中, 有 5 名学生的成绩分别是 86, 89,

78, 93, 90. 则这 5 名学生成绩的平均分和中位数分别是 ()

A. 87.2, 89 B. 89, 89 C. 87.2, 78 D. 90, 93

【考点】 W4: 中位数; W1: 算术平均数.

【分析】 根据平均数和中位数的定义求解可得.

【解答】 解: 这 5 名学生的成绩重新排列为: 78、86、89、90、93,

则平均数为: $\frac{78+86+89+90+93}{5}=87.2$, 中位数为 89,

故选: A.

【点评】 本题主要考查中位数和平均数，熟练掌握中位数和平均数的定义是解题的关键.

10. (3 分) (2017•雅安) 下列计算正确的是 ()

A. $3x^2 - 2x^2 = 1$ B. $\sqrt{-x^3} = x\sqrt{-x}$ C. $x \div y \cdot \frac{1}{y} = x$ D. $x^2 \cdot x^3 = x^5$

【考点】 73: 二次根式的性质与化简; 35: 合并同类项; 46: 同底数幂的乘法;

6A: 分式的乘除法.

【分析】 直接利用二次根式的性质和同底数幂的乘法运算、分式的乘除运算化简得出答案.

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

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

C、 $x \div y \cdot \frac{1}{y} = \frac{x}{y^2}$, 故此选项错误;

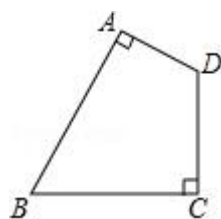
D、 $x^2 \cdot x^3 = x^5$, 正确.

故选: D.

【点评】 此题主要考查了二次根式的性质和同底数幂的乘法运算、分式的乘除运算, 正确把握运算法则是解题关键.

11. (3 分) (2017•雅安) 如图, 四边形 ABCD 中, $\angle A = \angle C = 90^\circ$, $\angle B = 60^\circ$,

AD=1, BC=2, 则四边形 ABCD 的面积是 ()



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

【考点】 KO: 含 30 度角的直角三角形.

【专题】 552: 三角形.

【分析】 延长 BA, CD 交于点 E, 构造直角三角形, 根据已知角度和边的长度

解直角三角形解出需要的边的长度，利用三角形面积公式计算三角形的面积，即可得到四边形 ABCD 的面积.

【解答】解：如图所示，延长 BA，CD 交于点 E，

$$\because \angle A = \angle C = 90^\circ, \angle B = 60^\circ,$$

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

$$\therefore \text{Rt}\triangle ADE \text{ 中, } AE = \frac{AD}{\tan 30^\circ} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{3}}\sqrt{3},$$

$$\text{Rt}\triangle BCE \text{ 中, } CE = \tan 60^\circ \times BC = \sqrt{3} \times 2 = 2\sqrt{3},$$

$\therefore$ 四边形 ABCD 的面积

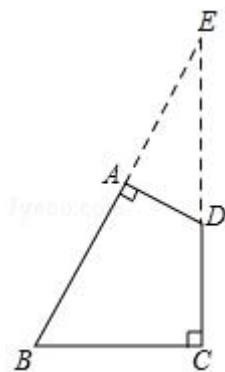
$$= S_{\triangle BCE} - S_{\triangle ADE}$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} - \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{3}$$

$$= 2\sqrt{3} - \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$= \frac{3}{2}\sqrt{3},$$

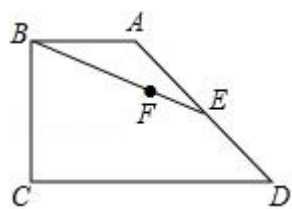
故选：A.



【点评】本题考查了解直角三角形以及根据三角形面积公式计算三角形面积的能力. 解题时注意：在直角三角形中， 30° 角所对的直角边等于斜边的一半.

12. (3 分) (2017•雅安) 如图，四边形 ABCD 中， $AB=4$ ， $BC=6$ ， $AB \perp BC$ ，

$BC \perp CD$ ，E 为 AD 的中点，F 为线段 BE 上的点，且 $FE = \frac{1}{3}BE$ ，则点 F 到边 CD 的距离是 ()



A. 3 B. $\frac{10}{3}$ C. 4 D. $\frac{14}{3}$

【考点】S9: 相似三角形的判定与性质.

【专题】55D: 图形的相似.

【分析】过 E 作 $EG \perp CD$ 于 G, 过 F 作 $FH \perp CD$ 于 H, 过 E 作 $EQ \perp BC$ 于 Q, 依据平行线分线段成比例定理, 即可得到 $HP=CQ=3$, $FP=\frac{1}{3}BQ=1$, 进而得出 $FH=1+3=4$.

【解答】解: 如图所示, 过 E 作 $EG \perp CD$ 于 G, 过 F 作 $FH \perp CD$ 于 H, 过 E 作 $EQ \perp BC$ 于 Q,

则 $EG \parallel FH \parallel BC$, $AB \parallel EQ \parallel CD$, 四边形 CHPQ 是矩形,

$\therefore AB \parallel EQ \parallel CD$,

$$\therefore \frac{AE}{ED} = \frac{BQ}{QC},$$

$\therefore E$ 是 AD 的中点,

$$\therefore BQ=CQ=3,$$

$$\therefore HP=CQ=3,$$

$$\therefore FP \parallel BQ,$$

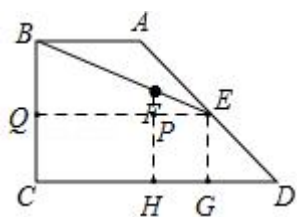
$$\therefore \frac{EF}{EB} = \frac{FP}{BQ},$$

$$\therefore FE = \frac{1}{3}BE,$$

$$\therefore FP = \frac{1}{3}BQ=1,$$

$$\therefore FH=1+3=4.$$

故选：C.



【点评】 本题主要考查了平行线分线段成比例定理的运用，解决问题的关键是作平行线，解题时注意：三条平行线截两条直线，所得的对应线段成比例．平行于三角形一边的直线截其他两边，所得的对应线段成比例．

二、填空题（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分，请把答案填在题中的横线上）

13. (3 分) (2017•雅安) 细胞的直径只有 1 微米，即 0.000 001 米，用科学记数法表示 0.000 001 为 1×10^{-6} .

【考点】 1J: 科学记数法—表示较小的数.

【分析】 对值小于 1 的正数也可以利用科学记数法表示，一般形式为 $a \times 10^{-n}$ ，与较大数的科学记数法不同的是其所使用的是负指数幂，指数由原数左边起第一个不为零的数字前面的 0 的个数所决定.

【解答】 解：0.00 000 1= 1×10^{-6} ，

故答案为： 1×10^{-6} .

【点评】 本题考查用科学记数法表示较小的数，一般形式为 $a \times 10^{-n}$ ，其中 $1 \leq |a| < 10$ ，n 为由原数左边起第一个不为零的数字前面的 0 的个数所决定.

14. (3 分) (2017•巴中) 分解因式： $a^3 - 9a =$ $a (a+3) (a-3)$.

【考点】 55: 提公因式法与公式法的综合运用.

【分析】 本题应先提出公因式 a，再运用平方差公式分解.

【解答】 解： $a^3 - 9a = a (a^2 - 3^2) = a (a+3) (a-3)$.

【点评】 本题考查用提公因式法和公式法进行因式分解的能力，一个多项式有公

因式首先提取公因式，然后再用其他方法进行因式分解，同时因式分解要彻底，直到不能分解为止.

15. (3 分) (2017•雅安) $\odot O$ 的直径为 10，弦 $AB=6$ ， P 是弦 AB 上一动点，则 OP 的取值范围是 $4 \leq OP \leq 5$.

【考点】M2：垂径定理；KQ：勾股定理.

【分析】因为 $\odot O$ 的直径为 10，所以半径为 5，则 OP 的最大值为 5， OP 的最小值就是弦 AB 的弦心距的长，所以，过点 O 作弦 AB 的弦心距 OM ，利用勾股定理，求出 $OM=4$ ，即 OP 的最小值为 4，所以 $4 \leq OP \leq 5$.

【解答】解：如图：连接 OA ，作 $OM \perp AB$ 与 M ，

$\because \odot O$ 的直径为 10，

$\therefore$ 半径为 5，

$\therefore OP$ 的最大值为 5，

$\because OM \perp AB$ 与 M ，

$\therefore AM=BM$ ，

$\because AB=6$ ，

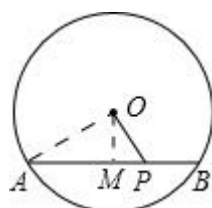
$\therefore AM=3$ ，

在 $Rt\triangle AOM$ 中， $OM=\sqrt{5^2-3^2}=4$ ，

OM 的长即为 OP 的最小值，

$\therefore 4 \leq OP \leq 5$.

故答案为： $4 \leq OP \leq 5$.



【点评】此题考查了垂径定理的应用．解决本题的关键是确定 OP 的最小值，所以求 OP 的范围问题又被转化为求弦的弦心距问题，而解决与弦有关的问题时，往往需构造以半径、弦心距和弦长的一半为三边的直角三角形，若设圆的半径为 r ，弦长为 a ，这条弦的弦心距为 d ，则有等式 $r^2 = d^2 + (\frac{a}{2})^2$ 成立，知道这三个量中的任意两个，就可以求出另外一个．

16. (3 分) (2017•雅安) 分别从数 -5 ， -2 ， 1 ， 3 中，任取两个不同的数，则所取两数的和为正数的概率为 $\frac{1}{3}$ ．

【考点】X6：列表法与树状图法．

【分析】先依据题意画出树状图，然后依据树状图确定出所有情况，以及符合题意的情况，最后，再依据概率公式求解即可．

【解答】解：如图所示：



由树状图可知，共有 12 中可能的情况，两个数的和为正数的共有 4 种情况，

所以所取两个数的和为正数的概率为 $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ ．

故答案为： $\frac{1}{3}$ ．

【点评】本题主要考查的是列表法与树状图法求概率，熟练掌握概率公式是解题的关键．

17. (3 分) (2017•雅安) 定义：若两个函数的图象关于直线 $y=x$ 对称，则称这两个函数互为反函数．请写出函数 $y=2x+1$ 的反函数的解析式 $y=\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$ ．

【考点】F9：一次函数图象与几何变换．

【分析】求出函数和 x 轴、 y 轴的交点坐标，求出对称的点的坐标，再代入函数解析式求出即可．

【解答】解： $y=2x+1$ ，

当 $x=0$ 时， $y=1$ ，

当 $y=0$ 时, $x=-\frac{1}{2}$,

即函数和 x 轴的交点为 $(-\frac{1}{2}, 0)$, 和 y 轴的交点坐标为 $(0, 1)$,

所以函数关于直线 $y=x$ 对称的点的坐标分别为 $(0, -\frac{1}{2})$ 和 $(1, 0)$,

设反函数的解析式是 $y=kx+b$,

代入得:
$$\begin{cases} b = -\frac{1}{2}, \\ k + b = 0 \end{cases}$$

解得: $k=\frac{1}{2}, b=-\frac{1}{2}$

即 $y=\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}$

故答案为: $y=\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}$

【点评】 本题考查了用待定系数法求一次函数的解析式, 能求出对称的点的坐标是解此题的关键.

三、解答题 (本大题共 7 小题, 共 69 分, 解答应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤)

18. (10 分) (2017·雅安) (1) 计算: $(\frac{1}{2})^{-3} + |\sqrt{3}-2| - (-2017)^0$.

(2) 先化简, 再求值: 已知: $(\frac{1}{x-2}+1) \div (x+\frac{1}{x-2})$, 其中 $x=4-2\sin 30^\circ$.

【考点】 6D: 分式的化简求值; 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.

【专题】 11 : 计算题.

【分析】 (1) 首先计算乘方, 然后从左向右依次计算, 求出算式的值是多少即可.

(2) 首先化简 $(\frac{1}{x-2}+1) \div (x+\frac{1}{x-2})$, 然后把 x 的值代入化简后的算式即可.

【解答】 解: (1) $(\frac{1}{2})^{-3} + |\sqrt{3}-2| - (-2017)^0$

$$=8+2-\sqrt{3}-1$$

$$=9-\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned}
 (2) & \left(\frac{1}{x-2} + 1 \right) \div \left(x + \frac{1}{x-2} \right) \\
 &= \frac{x-1}{x-2} \div \frac{(x-1)^2}{x-2} \\
 &= \frac{1}{x-1}
 \end{aligned}$$

$$x = 4 - 2\sin 30^\circ = 4 - 2 \times \frac{1}{2} = 3$$

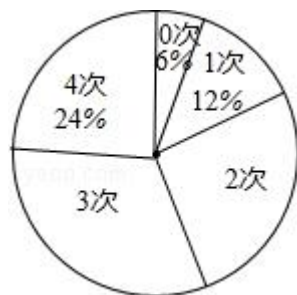
$$\therefore \text{原式} = \frac{1}{3-1} = \frac{1}{2}$$

【点评】此题主要考查了分式的化简求值问题，以及实数的运算，要熟练掌握，注意先把分式化简后，再把分式中未知数对应的值代入求出分式的值.

19. (9 分) (2017•雅安) 某校开展对学生“劳动习惯”情况的调查，为了解全校 500 名学生“主动做家务事”的情况，随机抽查了该校部分学生一周“主动做家务事”的次数，制成了如下的统计表和统计图.

次数	0	1	2	3	4
人数	3	6	13	1	2

- (1) 根据以上信息，求在被抽查学生中，一周“主动做家务事”3 次的人数；
- (2) 若在被抽查学生中随机抽取 1 名，则抽到的学生一周“主动做家务事”不多于 2 次的概率是多少？
- (3) 根据样本数据，估计全校学生一周“主动做家务事”3 次的人数.



【考点】 X4: 概率公式; V5: 用样本估计总体; VA: 统计表; VB: 扇形统计图.

【专题】 54: 统计与概率.

【分析】 (1) 先用一周“主动做家务事”0次的人数除以所占的百分比求出被抽查学生人数, 再分别减去“主动做家务事”0、1、2、4次的人数即可求解;

(2) 让一周“主动做家务事”不多于2次的人数除以被抽查学生人数即为所求的概率;

(3) 用样本估计总体可求全校学生一周“主动做家务事”3次的人数.

【解答】 解: (1) $6 \div 12\% = 50$ (人),

$$50 - (3+6+13+12) = 16 \text{ (人)}.$$

答: 一周“主动做家务事”3次的人数是16人;

$$(2) (3+6+13) \div 50$$

$$= 22 \div 50$$

$$= 0.44.$$

答: 抽到的学生一周“主动做家务事”不多于2次的概率是0.44;

$$(3) 500 \times \frac{16}{50} = 160 \text{ (人)}.$$

答: 估计全校学生一周“主动做家务事”3次的人数是160人.

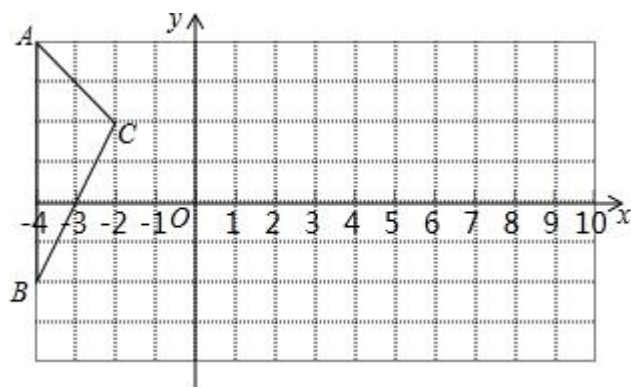
【点评】 本题考查了利用统计图获取信息的能力. 利用统计图获取信息时, 必须认真观察、分析、研究统计图, 才能作出正确的判断和解决问题.

20. (9分) (2017•雅安) 如图, $\triangle ABC$ 中, $A(-4, 4)$, $B(-4, -2)$, $C(-2, 2)$.

(1) 请画出将 $\triangle ABC$ 向右平移8个单位长度后的 $\triangle A_1B_1C_1$;

(2) 求出 $\angle A_1B_1C_1$ 的余弦值;

(3) 以O为位似中心, 将 $\triangle A_1B_1C_1$ 缩小为原来的 $\frac{1}{2}$, 得到 $\triangle A_2B_2C_2$, 请在y轴右侧画出 $\triangle A_2B_2C_2$.



【考点】SD：作图 – 位似变换；Q4：作图 – 平移变换；T7：解直角三角形.

【分析】(1) 直接利用平移的性质得出对应点位置进而得出答案；

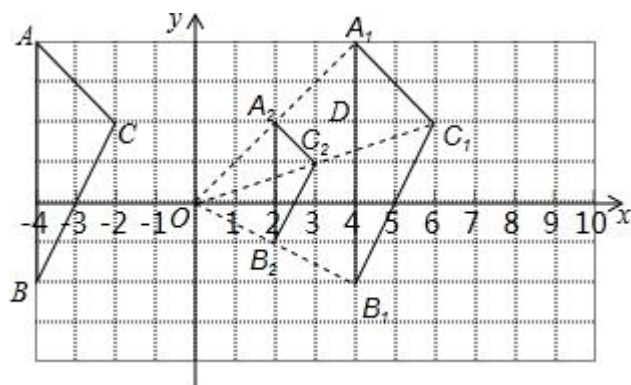
(2) 直接利用余弦的定义结合勾股定理得出答案；

(3) 利用位似图形的性质得出对应点位置进而得出答案.

【解答】解：(1) 如图所示： $\triangle A_1B_1C_1$ ，即为所求；

(2) $\angle A_1B_1C_1$ 的余弦值为： $\frac{DB_1}{B_1C_1} = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ ；

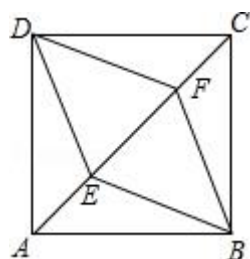
(3) 如图所示： $\triangle A_2B_2C_2$ ，即为所求.



【点评】此题主要考查了位似变换以及平移变换和解直角三角形，正确得出对应点位置是解题关键.

21. (10 分) (2017·雅安) 如图，E，F 是正方形 ABCD 的对角线 AC 上的两点，且 AE=CF.

- (1) 求证：四边形 $BEDF$ 是菱形；
- (2) 若正方形边长为 4， $AE=\sqrt{2}$ ，求菱形 $BEDF$ 的面积.



【考点】 LE：正方形的性质；KD：全等三角形的判定与性质；LA：菱形的判定与性质.

【分析】 (1) 连接 BD 交 AC 于点 O ，则可证得 $OE=OF$ ， $OD=OB$ ，可证四边形 $BEDF$ 为平行四边形，且 $BD \perp EF$ ，可证得四边形 $BEDF$ 为菱形；

(2) 由正方形的边长可求得 BD 、 AC 的长，则可求得 EF 的长，利用菱形的面积公式可求得其面积.

【解答】 (1) 证明：

如图，连接 BD 交 AC 于点 O ，

$\because$ 四边形 $ABCD$ 为正方形，

$\therefore BD \perp AC$ ， $OD=OB=OA=OC$ ，

$\therefore AE=CF$ ，

$\therefore OA - AE = OC - CF$ ，即 $OE=OF$ ，

$\therefore$ 四边形 $BEDF$ 为平行四边形，且 $BD \perp EF$ ，

$\therefore$ 四边形 $BEDF$ 为菱形；

(2) 解：

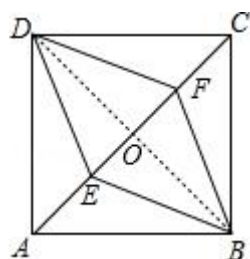
$\because$ 正方形边长为 4，

$\therefore BD=AC=4\sqrt{2}$ ，

$\therefore AE=CF=\sqrt{2}$ ，

$$\therefore EF = AC - 2\sqrt{2} = 2\sqrt{2},$$

$$\therefore S_{\text{菱形} BEDF} = \frac{1}{2} BD \cdot EF = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 8.$$



【点评】 本题主要考查正方形的性质、菱形的判定和性质，掌握对角线互相垂直平分的四边形为菱形是解题的关键.

22. (9 分) (2017•雅安) 校园超市以 4 元/件购进某物品，为制定该物品合理的销售价格，对该物品进行试销调查. 发现每天调整不同的销售价，其销售总金额为定值，其中某天该物品的售价为 6 元/件时，销售量为 50 件.

(1) 设售价为 x 元/件时，销售量为 y 件. 请写出 y 与 x 的函数关系式;

(2) 若超市考虑学生的消费实际，计划将该物品每天的销售利润定为 60 元，则该物品的售价应定为多少元/件?

【考点】 GA: 反比例函数的应用.

【分析】 (1) 由“销售额=销售量 $\times$ 单价”列出函数关系式;

(2) 设该物品的售价应定为 x 元/件，结合“利润=销售量 $\times$ 差价”列出函数式，并解答.

【解答】 解: (1) 依题意得: $xy = 50 \times 6 = 300$,

$$\text{则 } y = \frac{300}{x};$$

(2) 设该物品的售价应定为 x 元/件,

$$\text{依题意得: } 60 = \frac{300}{x} (x - 4),$$

解得 $x = 5$,

经检验, $x = 5$ 是方程的根且符合题意.

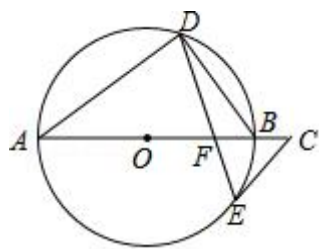
答该物品的售价应定为 5 元/件.

【点评】此题考查了反比例函数的应用, 熟练掌握反比例函数的性质是解本题的关键.

23. (10 分) (2017•雅安) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 D, E 在 $\odot O$ 上, $\angle A=2\angle BDE$, 点 C 在 AB 的延长线上, $\angle C=\angle ABD$.

(1) 求证: CE 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $BF=2$, $EF=\sqrt{13}$, 求 $\odot O$ 的半径长.



【考点】ME: 切线的判定与性质.

【分析】(1) 连接 OE , 首先得出 $\triangle ABD \sim \triangle OCE$, 进而推出 $\angle OCE=90^\circ$, 即可得到结论;

(2) 连接 BE , 得出 $\triangle OBE \sim \triangle EBF$, 再利用相似三角形的性质得出 OB 的长, 即可得到结论.

【解答】(1) 证明: 连接 OE ,

则 $\angle BOE=2\angle BDE$, 又 $\angle A=2\angle BDE$,

$$\therefore \angle BOE=\angle A,$$

$$\because \angle C=\angle ABD, \angle A=\angle BOE,$$

$$\therefore \triangle ABD \sim \triangle OCE$$

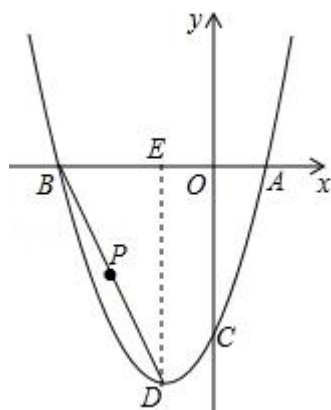
$$\therefore \angle ADB=\angle OEC,$$

又 $\because AB$ 是直径,

$$\therefore \angle OEC=\angle ADB=90^\circ$$

$\therefore CE$ 与 $\odot O$ 相切;

- (1) 求抛物线的解析式.
- (2) 若点 P 在直线 BD 上, 当 $PE=PC$ 时, 求点 P 的坐标.
- (3) 在 (2) 的条件下, 作 $PF \perp x$ 轴于 F , 点 M 为 x 轴上一动点, N 为直线 PF 上一动点, G 为抛物线上一动点, 当以点 F, N, G, M 四点为顶点的四边形为正方形时, 求点 M 的坐标.



【考点】HF：二次函数综合题.

【专题】15：综合题.

【分析】(1) 利用待定系数法即可得出结论;

(2) 先确定出点 E 的坐标, 利用待定系数法得出直线 BD 的解析式, 利用 $PC=PE$ 建立方程即可求出 a 即可得出结论;

(3) 设出点 M 的坐标, 进而得出点 G, N 的坐标, 利用 $FM=MG$ 建立方程求解即可得出结论.

【解答】解: (1) $\because$ 抛物线 $y=x^2+bx+c$ 的图象经过点 $A(1, 0), B(-3, 0)$,

$$\therefore \begin{cases} 1+b+c=0 \\ 9-3b+c=0 \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} b=2 \\ c=-3 \end{cases}$$

$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y=x^2+2x-3$;

(2) 由 (1) 知, 抛物线的解析式为 $y=x^2+2x-3$;

$\therefore C(0, -3)$, 抛物线的顶点 $D(-1, -4)$,

$\therefore E(-1, 0)$,

设直线 BD 的解析式为 $y=mx+n$,

$$\therefore \begin{cases} -3m+n=0 \\ -m+n=-4 \end{cases},$$

$$\therefore \begin{cases} m=-2 \\ n=-6 \end{cases},$$

$\therefore$ 直线 BD 的解析式为 $y=-2x-6$,

设点 $P(a, -2a-6)$,

$\therefore C(0, -3)$, $E(-1, 0)$,

根据勾股定理得, $PE^2=(a+1)^2+(-2a-6)^2$, $PC^2=a^2+(-2a-6+3)^2$,

$\therefore PC=PE$,

$$\therefore (a+1)^2+(-2a-6)^2=a^2+(-2a-6+3)^2,$$

$$\therefore a=-2,$$

$$\therefore y=-2 \times (-2)-6=-2,$$

$$\therefore P(-2, -2),$$

(3) 如图, 作 $PF \perp x$ 轴于 F ,

$$\therefore F(-2, 0),$$

设 $M(d, 0)$,

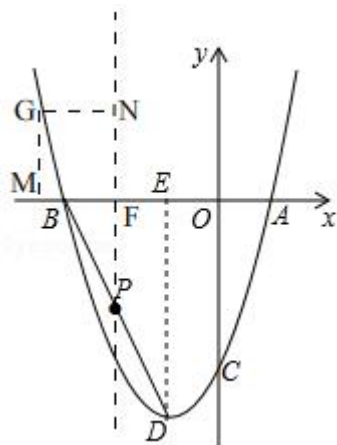
$$\therefore G(d, d^2+2d-3), N(-2, d^2+2d-3),$$

$\therefore$ 以点 F, N, G, M 四点为顶点的四边形为正方形, 必有 $FM=MG$,

$$\therefore |d+2|=|d^2+2d-3|,$$

$$\therefore d = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{2} \text{ 或 } d = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2},$$

$\therefore$ 点 M 的坐标为 $(\frac{-1+\sqrt{21}}{2}, 0)$, $(\frac{-1-\sqrt{21}}{2}, 0)$, $(\frac{-3+\sqrt{13}}{2}, 0)$, $(\frac{-3-\sqrt{13}}{2}, 0)$.



【点评】 此题是二次函数综合题，主要考查了待定系数法，抛物线的顶点坐标，勾股定理，正方形的性质，解（2）的关键是用 $PC=PE$ 建立方程求解，解（3）的关键是解绝对值方程，是一道中等难度的中考常考题.