

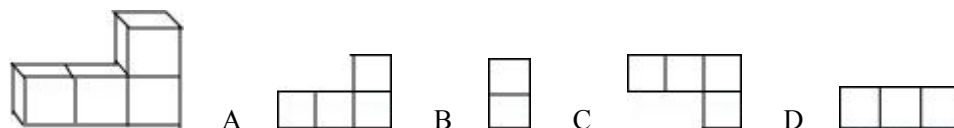
2016 年浙江省台州市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分

1. (4 分) (2016•台州) 下列各数中，比 -2 小的数是 ()

A. -3 B. -1 C. 0 D. 2

2. (4 分) (2016•台州) 如图所示几何体的俯视图是 ()



3. (4 分) (2016•台州) 我市今年一季度国内生产总值为 77643000000 元，这个数用科学记数法表示为 ()

A. 0.77643×10^{11} B. 7.7643×10^{11} C. 7.7643×10^{10} D. 77643×10^6

4. (4 分) (2016•台州) 下列计算正确的是 ()

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

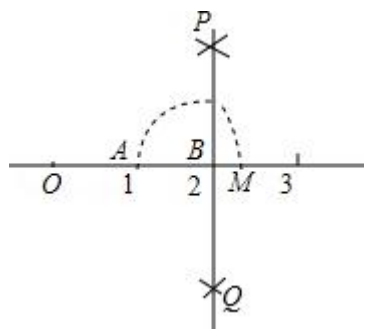
5. (4 分) (2016•台州) 质地均匀的骰子六个面分别刻有 1 到 6 的点数，掷两次骰子，得到向上一面的两个点数，则下列事件中，发生可能性最大的是 ()

A. 点数都是偶数 B. 点数的和为奇数
C. 点数的和小于 13 D. 点数的和小于 2

6. (4 分) (2016•台州) 化简 $\frac{x^2 - y^2}{(y - x)^2}$ 的结果是 ()

A. -1 B. 1 C. $\frac{x+y}{y-x}$ D. $\frac{x+y}{x-y}$

7. (4 分) (2016•台州) 如图，数轴上点 A, B 分别对应 1, 2, 过点 B 作 $PQ \perp AB$, 以点 B 为圆心, AB 长为半径画弧, 交 PQ 于点 C, 以原点 O 为圆心, OC 长为半径画弧, 交数轴于点 M, 则点 M 对应的数是 ()



A. $\sqrt{3}$ B. $\sqrt{5}$ C. $\sqrt{6}$ D. $\sqrt{7}$

8. (4 分) (2016•台州) 有 x 支球队参加篮球比赛，共比赛了 45 场，每两队之间都比赛一场，则下列方程中符合题意的是 ()

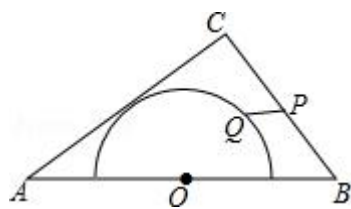
A. $\frac{1}{2}x(x-1) = 45$ B. $\frac{1}{2}x(x+1) = 45$

C. $x(x-1) = 45$ D. $x(x+1) = 45$

9. (4 分) (2016•台州) 小红用次数最少的对折方法验证了一条四边形丝巾的形状是正方形，她对折了 ()

A. 1 次 B. 2 次 C. 3 次 D. 4 次

10. (4 分) (2016•台州) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=10$, $AC=8$, $BC=6$, 以边 AB 的中点 O 为圆心, 作半圆与 AC 相切, 点 P , Q 分别是边 BC 和半圆上的动点, 连接 PQ , 则 PQ 长的最大值与最小值的和是 ()

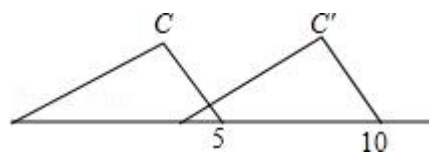


A. 6 B. $2\sqrt{13}+1$ C. 9 D. $\frac{32}{2}$

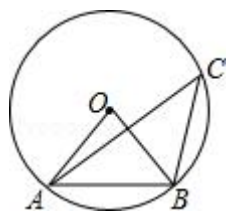
二、填空题: 本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分

11. (5 分) (2016•台州) 因式分解: $x^2 - 6x + 9 =$ _____.

12. (5 分) (2016•台州) 如图, 把三角板的斜边紧靠直尺平移, 一个顶点从刻度“5”平移到刻度“10”, 则顶点 C 平移的距离 $CC' =$ _____.

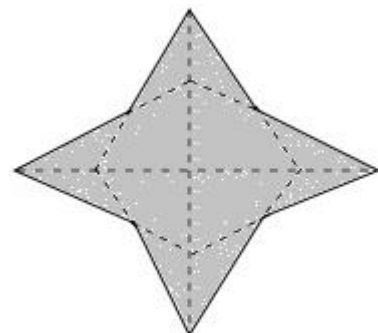


13. (5 分) (2016•台州) 如图, $\triangle ABC$ 的外接圆 O 的半径为 2, $\angle C = 40^\circ$, 则 $\widehat{AB}$ 的长是_____.



14. (5 分) (2016•台州) 不透明袋子中有 1 个红球、2 个黄球, 这些球除颜色外无其他差别, 从袋子中随机摸出 1 个球后放回, 再随机摸出 1 个球, 两次摸出的球都是黄球的概率是_____.

15. (5 分) (2016•台州) 如图, 把一个菱形绕着它的对角线的交点旋转 90° , 旋转前后的两个菱形构成一个“星形” (阴影部分), 若菱形的一个内角为 60° , 边长为 2, 则该“星形”的面积是_____.



16. (5 分) (2016•台州) 竖直上抛的小球离地高度是它运动时间的二次函数, 小军相隔 1 秒依次竖直向上抛出两个小球, 假设两个小球离手时离地高度相

同，在各自抛出后 1.1 秒时到达相同的最大离地高度，第一个小球抛出后 t 秒时在空中与第二个小球的离地高度相同，则 $t=$ _____.

三、解答题

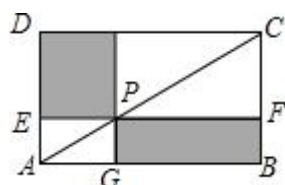
17. (8 分) (2016•台州) 计算: $\sqrt{4} - |-\frac{1}{2}| + 2^{-1}$.

18. (8 分) (2016•台州) 解方程: $\frac{x}{x-7} - \frac{1}{7-x} = 2$.

19. (8 分) (2016•台州) 如图，点 P 在矩形 $ABCD$ 的对角线 AC 上，且不与点 A , C 重合，过点 P 分别作边 AB , AD 的平行线，交两组对边于点 E , F 和 G , H .

(1) 求证: $\triangle PHC \cong \triangle CFP$;

(2) 证明四边形 $PEDH$ 和四边形 $PFBG$ 都是矩形，并直接写出它们面积之间的关系.



20. (8 分) (2016•台州) 保护视力要求人写字时眼睛和笔端的距离应超过 30cm，图 1 是一位同学的坐姿，把他的眼睛 B ，肘关节 C 和笔端 A 的位置关系抽象成图 2 的 $\triangle ABC$ ，已知 $BC=30\text{cm}$ ， $AC=22\text{cm}$ ， $\angle ACB=53^\circ$ ，他的这种坐姿符合保护视力的要求吗？请说明理由. (参考数据: $\sin 53^\circ \approx 0.8$, $\cos 53^\circ \approx 0.6$, $\tan 53^\circ \approx 1.3$)



图1

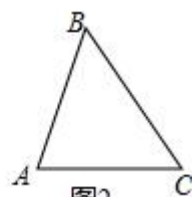
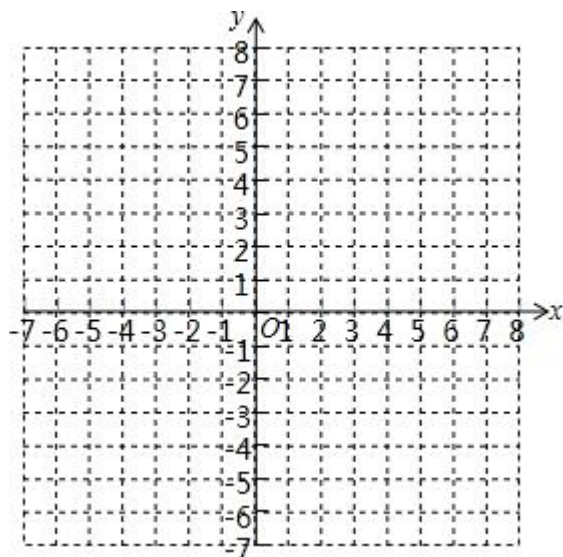


图2

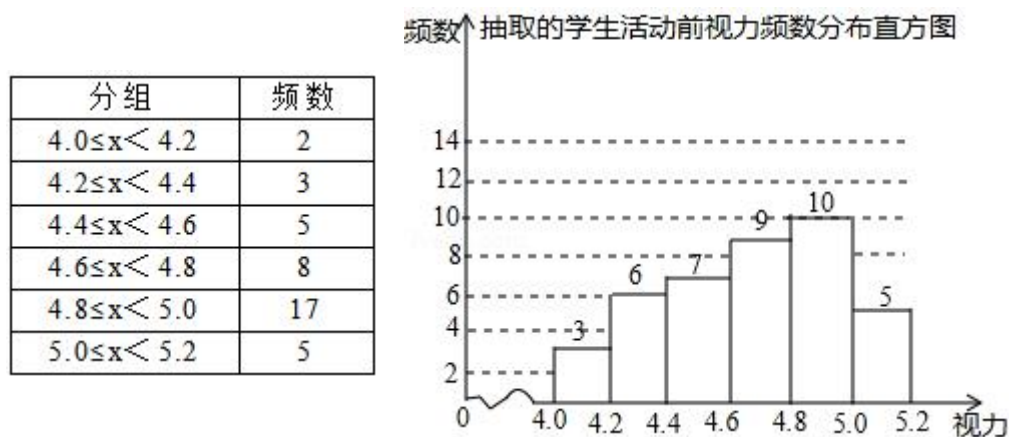
21. (10 分) (2016•台州) 请用学过的方法研究一类新函数 $y = \frac{k}{x^2}$ (k 为常数, $k \neq 0$) 的图象和性质.

(1) 在给出的平面直角坐标系中画出函数 $y = \frac{6}{x^2}$ 的图象;

(2) 对于函数 $y = \frac{k}{x^2}$, 当自变量 x 的值增大时, 函数值 y 怎样变化?



22. (12 分) (2016•台州) 为了保护视力, 学校开展了全校性的视力保健活动, 活动前, 随机抽取部分学生, 检查他们的视力, 结果如图所示 (数据包括左端点不包括右端点, 精确到 0.1); 活动后, 再次检查这部分学生的视力, 结果如表所示.



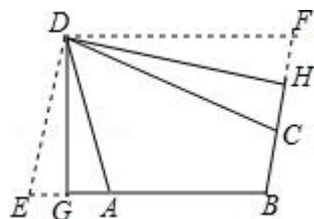
- (1) 求所抽取的学生人数;
- (2) 若视力达到 4.8 及以上为达标, 估计活动前该校学生的视力达标率;
- (3) 请选择适当的统计量, 从两个不同的角度分析活动前后相关数据, 并评价视力保健活动的效果.

23. (12分) (2016·台州) 定义: 有三个内角相等的四边形叫三等角四边形.

(1) 三等角四边形 $ABCD$ 中, $\angle A = \angle B = \angle C$, 求 $\angle A$ 的取值范围;

(2) 如图, 折叠平行四边形纸片 $DEBF$, 使顶点 E, F 分别落在边 BE, BF 上的点 A, C 处, 折痕分别为 DG, DH . 求证: 四边形 $ABCD$ 是三等角四边形.

(3) 三等角四边形 $ABCD$ 中, $\angle A = \angle B = \angle C$, 若 $CB = CD = 4$, 则当 AD 的长为何值时, AB 的长最大, 其最大值是多少? 并求此时对角线 AC 的长.



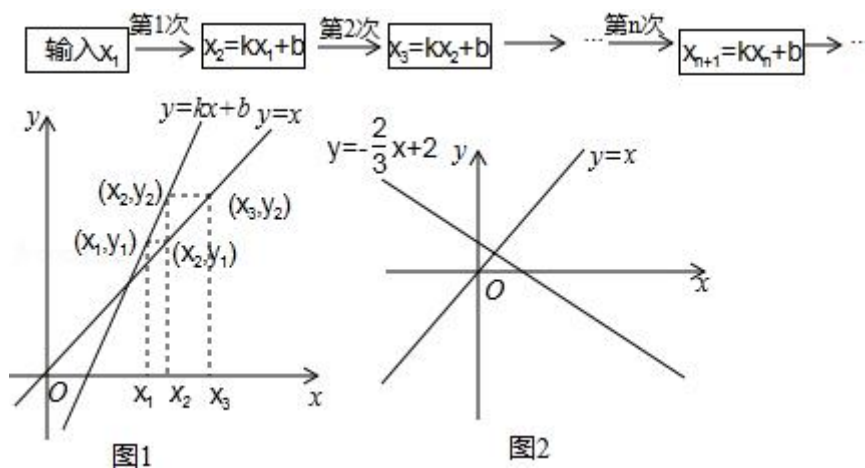
24. (14分) (2016·台州) 【操作发现】在计算器上输入一个正数, 不断地按“ $\sqrt{\quad}$ ”键求算术平方根, 运算结果越来越接近 1 或都等于 1.

【提出问题】输入一个实数, 不断地进行“乘以常数 k , 再加上常数 b ”的运算, 有什么规律?

【分析问题】我们可用框图表示这种运算过程 (如图 a).

也可用图象描述: 如图 1, 在 x 轴上表示出 x_1 , 先在直线 $y = kx + b$ 上确定点 (x_1, y_1) , 再在直线 $y = x$ 上确定纵坐标为 y_1 的点 (x_2, y_1) , 然后再 x 轴上确定对应的数 $x_2, \dots$, 以此类推.

【解决问题】研究输入实数 x_1 时, 随着运算次数 n 的不断加, 运算结果 x_n



怎样变化.

(1) 若 $k = 2, b = -4$, 得到什么结论? 可以输入特殊的数如 3, 4, 5 进行观察研究;

(2) 若 $k > 1$, 又得到什么结论? 请说明理由;

(3) ①若 $k = -\frac{2}{3}, b = 2$, 已在 x 轴上表示出 x_1 (如图 2 所示), 请在 x 轴上表示 x_2, x_3, x_4 , 并写出研究结论;

②若输入实数 x_1 时, 运算结果 x_n 互不相等, 且越来越接近常数 m , 直接写出 k 的取值范围及 m 的值 (用含 k, b 的代数式表示)

2016 年浙江省台州市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：本大题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分

1. (4 分) (2016•台州) 下列各数中，比 -2 小的数是 ()

A. -3 B. -1 C. 0 D. 2

【考点】有理数大小比较.

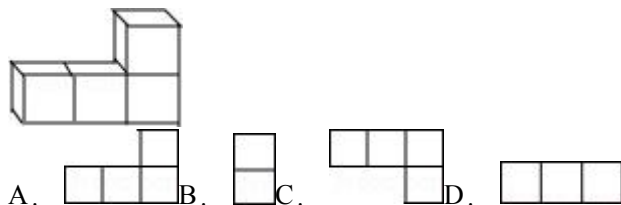
【分析】先根据正数都大于 0 ，负数都小于 0 ，可排除 C、D，再根据两个负数，绝对值大的反而小，可得比 -2 小的数是 -3 .

【解答】解：根据两个负数，绝对值大的反而小可知 $-3 < -2$.

故选：A.

【点评】本题考查了有理数的大小比较，其方法如下：(1) 负数 $< 0 <$ 正数；(2) 两个负数，绝对值大的反而小.

2. (4 分) (2016•台州) 如图所示几何体的俯视图是 ()



【考点】简单组合体的三视图.

【分析】找到从上面看所得到的图形即可，注意所有的看到的棱都应表现在俯视图中.

【解答】解：从上往下看，得一个长方形，由 3 个小正方形组成.

故选 D.

【点评】本题考查了三视图的知识，俯视图是从物体的上面看得到的视图.

3. (4 分) (2016•台州) 我市今年一季度国内生产总值为 77643000000 元，这个数用科学记数法表示为 ()

A. 0.77643×10^{11} B. 7.7643×10^{11} C. 7.7643×10^{10} D. 77643×10^6

【考点】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：将 77643000000 用科学记数法表示为： 7.7643×10^{10} .

故选：C.

【点评】此题考查了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.

4. (4 分) (2016•台州) 下列计算正确的是 ()

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

【考点】幂的乘方与积的乘方；合并同类项；同底数幂的乘法.

【分析】直接利用合并同类项法则以及同底数幂的乘法运算法则和幂的乘方运算法则分别化简求出答案.

【解答】解：A、 $x^2+x^2=2x^2$ ，故此选项错误；

B、 $2x^3-x^3=x^3$ ，正确；

C、 $x^2 \cdot x^3=x^5$ ，故此选项错误；

D、 $(x^2)^3=x^6$ ，故此选项错误；

故选：B.

【点评】此题主要考查了合并同类项以及同底数幂的乘法运算和幂的乘方运算等知识，正确掌握相关运算法则是解题关键.

5. (4分) (2016•台州) 质地均匀的骰子六个面分别刻有 1 到 6 的点数，掷两次骰子，得到向上一面的两个点数，则下列事件中，发生可能性最大的是 ()

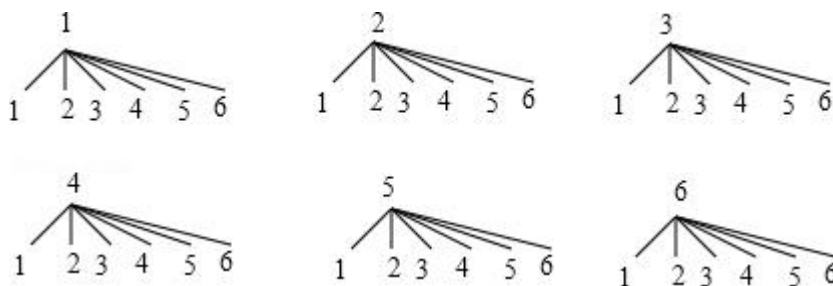
A. 点数都是偶数 B. 点数的和为奇数

C. 点数的和小于 13 D. 点数的和小于 2

【考点】列表法与树状图法；可能性的大小.

【分析】先画树状图展示 36 种等可能的结果数，然后找出各事件发生的结果数，然后分别计算它们的概率，然后比较概率的大小即可.

【解答】解：画树状图为：



共有 36 种等可能的结果数，其中点数都是偶数的结果数为 9，点数的和为奇数的结果数为 18，点数和小于 13 的结果数为 36，点数和小于 2 的结果数为 0，

所以点数都是偶数的概率= $\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$ ，点数的和为奇数的概率= $\frac{18}{36}=\frac{1}{2}$ ，点数和小

于 13 的概率=1，点数和小于 2 的概率=0，

所以发生可能性最大的是点数的和小于 13.

故选 C.

【点评】本题考查了列表法与树状图法：利用列表法和树状图法展示所有可能的结果求出 n，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m，求出概率.

6. (4分) (2016•台州) 化简 $\frac{x^2-y^2}{(y-x)^2}$ 的结果是 ()

A. -1 B. 1 C. $\frac{x+y}{y-x}$ D. $\frac{x+y}{x-y}$

【考点】约分.

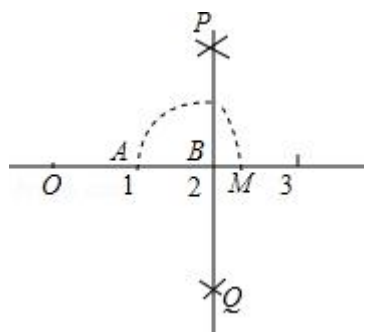
【分析】根据完全平方公式把分子进行因式分解，再约分即可．

【解答】解： $\frac{x^2 - y^2}{(y - x)^2} = \frac{(x+y)(x-y)}{(x-y)^2} = \frac{x+y}{x-y}$ ；

故选 D．

【点评】此题考查了约分，用到的知识点是完全平方公式，关键是把要求的式子进行因式分解．

7. (4分) (2016•台州) 如图，数轴上点 A, B 分别对应 1, 2, 过点 B 作 $PQ \perp AB$ ，以点 B 为圆心，AB 长为半径画弧，交 PQ 于点 C，以原点 O 为圆心，OC 长为半径画弧，交数轴于点 M，则点 M 对应的数是 ()



A. $\sqrt{3}$ B. $\sqrt{5}$ C. $\sqrt{6}$ D. $\sqrt{7}$

【考点】勾股定理；实数与数轴．

【分析】直接利用勾股定理得出 OC 的长，进而得出答案．

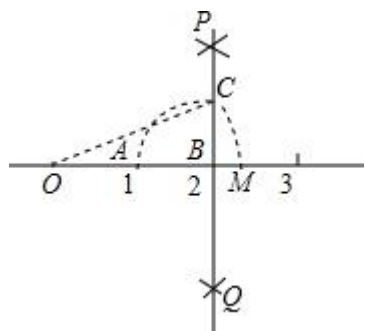
【解答】解：如图所示：连接 OC，

由题意可得：OB=2，BC=1，

则 $AC = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$ ，

故点 M 对应的数是： $\sqrt{5}$ ．

故选：B．



【点评】此题主要考查了勾股定理，根据题意得出 CO 的长是解题关键．

8. (4分) (2016•台州) 有 x 支球队参加篮球比赛，共比赛了 45 场，每两队之间都比赛一场，则下列方程中符合题意的是 ()

A. $\frac{1}{2}x(x-1) = 45$ B. $\frac{1}{2}x(x+1) = 45$ C. $x(x-1) = 45$ D. $x(x+1) = 45$

【考点】由实际问题抽象出一元二次方程．

【分析】先列出 x 支篮球队，每两队之间都比赛一场，共可以比赛 $\frac{1}{2}x(x-1)$

场，再根据题意列出方程为 $\frac{1}{2}x(x-1)=45$.

【解答】解： $\because$ 有 x 支球队参加篮球比赛，每两队之间都比赛一场，

$\therefore$ 共比赛场数为 $\frac{1}{2}x(x-1)$,

$\therefore$ 共比赛了 45 场，

$\therefore \frac{1}{2}x(x-1)=45$,

故选 A.

【点评】此题是由实际问题抽象出一元二次方程，主要考查了从实际问题中抽象出相等关系.

9. (4 分) (2016•台州) 小红用次数最少的对折方法验证了一条四边形丝巾的形状是正方形，她对折了 ()

A. 1 次 B. 2 次 C. 3 次 D. 4 次

【考点】翻折变换 (折叠问题).

【分析】由折叠得出四个角相等的四边形是矩形，再由一组邻边相等，即可得出四边形是正方形.

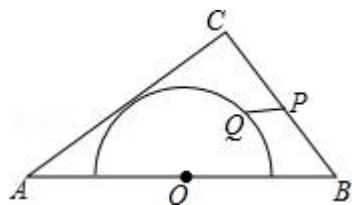
【解答】解：小红用次数最少的对折方法验证了一条四边形丝巾的形状是正方形，她对折了 2 次；理由如下：

小红把原丝巾对折 1 次 (共 2 层)，如果原丝巾对折后完全重合，即表明它是矩形；

沿对角线对折 1 次，若两个三角形重合，表明一组邻边相等，因此是正方形；
故选：B.

【点评】本题考查了翻折变换的性质、矩形的判定、正方形的判定；熟练掌握翻折变换和正方形的判定是解决问题的关键.

10. (4 分) (2016•台州) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=10$ ， $AC=8$ ， $BC=6$ ，以边 AB 的中点 O 为圆心，作半圆与 AC 相切，点 P ， Q 分别是边 BC 和半圆上的动点，连接 PQ ，则 PQ 长的最大值与最小值的和是 ()

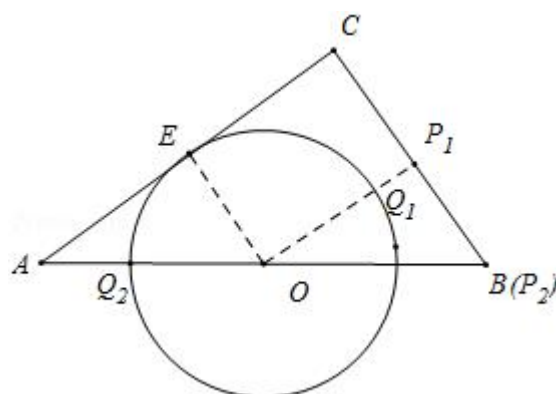


A. 6 B. $2\sqrt{13}+1$ C. 9 D. $\frac{32}{2}$

【考点】切线的性质.

【分析】如图，设 $\odot O$ 与 AC 相切于点 E ，连接 OE ，作 $OP_1 \perp BC$ 垂足为 P_1 交 $\odot O$ 于 Q_1 ，此时垂线段 OP_1 最短， P_1Q_1 最小值为 $OP_1 - OQ_1$ ，求出 OP_1 ，如图当 Q_2 在 AB 边上时， P_2 与 B 重合时， P_2Q_2 最大值 $=5+3=8$ ，由此不难解决问题.

【解答】解：如图，设 $\odot O$ 与 AC 相切于点 E ，连接 OE ，作 $OP_1 \perp BC$ 垂足为 P_1 交 $\odot O$ 于 Q_1 ，
 此时垂线段 OP_1 最短， P_1Q_1 最小值为 $OP_1 - OQ_1$ ，
 $\because AB=10, AC=8, BC=6$ ，
 $\therefore AB^2=AC^2+BC^2$ ，
 $\therefore \angle C=90^\circ$ ，
 $\therefore \angle OP_1B=90^\circ$ ，
 $\therefore OP_1 \parallel AC$ ，
 $\because AO=OB$ ，
 $\therefore P_1C=P_1B$ ，
 $\therefore OP_1=\frac{1}{2}AC=4$ ，
 $\therefore P_1Q_1$ 最小值为 $OP_1 - OQ_1=1$ ，
 如图，当 Q_2 在 AB 边上时， P_2 与 B 重合时，
 P_2Q_2 最大值 $=5+3=8$ ，
 $\therefore PQ$ 长的最大值与最小值的和是 9 。
 故选C。



【点评】本题考查切线的性质、三角形中位线定理等知识，解题的关键是正确找到点 PQ 取得最大值、最小值时的位置，属于中考常考题型。

二、填空题：本大题共6小题，每小题5分，共30分

11. (5分) (2016•台州) 因式分解： $x^2 - 6x + 9 = \underline{(x-3)^2}$ 。

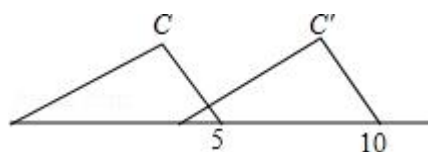
【考点】因式分解-运用公式法。

【分析】直接运用完全平方公式进行因式分解即可。

【解答】解： $x^2 - 6x + 9 = (x-3)^2$ 。

【点评】本题考查了公式法分解因式，熟记完全平方公式的结构特点是解题的关键。

12. (5分) (2016•台州) 如图，把三角板的斜边紧靠直尺平移，一个顶点从刻度“5”平移到刻度“10”，则顶点 C 平移的距离 $CC' = \underline{5}$ 。



【考点】平移的性质.

【分析】直接利用平移的性质得出顶点 C 平移的距离.

【解答】解: $\because$ 把三角板的斜边紧靠直尺平移, 一个顶点从刻度“5”平移到刻度“10”,

$\therefore$ 三角板向右平移了 5 个单位,

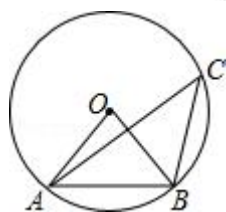
$\therefore$ 顶点 C 平移的距离 $CC'=5$.

故答案为: 5.

【点评】此题主要考查了平移的性质, 正确把握平移的性质是解题关键.

13. (5 分) (2016•台州) 如图, $\triangle ABC$ 的外接圆 O 的半径为 2, $\angle C=40^\circ$,

则 $\widehat{AB}$ 的长是 $\frac{8}{9}\pi$.



【考点】三角形的外接圆与外心; 弧长的计算.

【分析】由圆周角定理求出 $\angle AOB$ 的度数, 再根据弧长公式: $l = \frac{n\pi R}{180}$ (弧长为 l, 圆心角度数为 n, 圆的半径为 R) 即可求解.

【解答】解: $\because \angle C=40^\circ$,

$\therefore \angle AOB=80^\circ$.

$\therefore \widehat{AB}$ 的长是 $\frac{80 \times \pi \times 2}{180} = \frac{8}{9}\pi$.

故答案为: $\frac{8}{9}\pi$.

【点评】本题考查的是三角形的外接圆与外心、弧长的计算和圆周角定理, 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.

14. (5 分) (2016•台州) 不透明袋子中有 1 个红球、2 个黄球, 这些球除颜色外无其他差别, 从袋子中随机摸出 1 个球后放回, 再随机摸出 1 个球, 两

次摸出的球都是黄球的概率是 $\frac{4}{9}$.

【考点】列表法与树状图法.

【专题】计算题.

【分析】先画树状图展示所有 9 种等可能的结果数, 再找出两次摸出的球都是黄球的结果数, 然后根据概率公式求解.

【解答】解: 画树状图为:

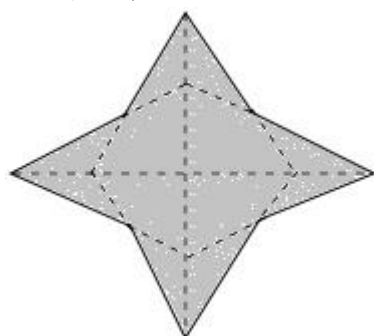


共有 9 种等可能的结果数，其中两次摸出的球都是黄球的结果数为 4，
所以两次摸出的球都是黄球的概率 $= \frac{4}{9}$ 。

故答案为 $\frac{4}{9}$ 。

【点评】 本题考查了列表法与树状图法：利用列表法和树状图法展示所有可能的结果求出 n ，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m ，求出概率。

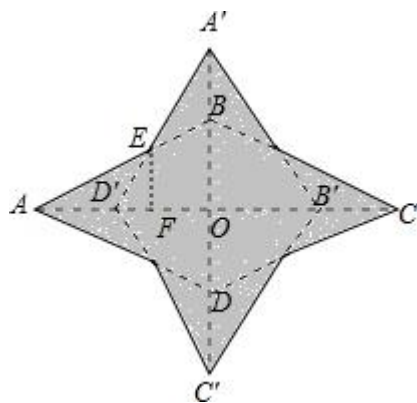
15. (5 分) (2016•台州) 如图，把一个菱形绕着它的对角线的交点旋转 90° ，旋转前后的两个菱形构成一个“星形” (阴影部分)，若菱形的一个内角为 60° ，边长为 2，则该“星形”的面积是 $6\sqrt{3}-6$ 。



【考点】 旋转的性质；菱形的性质。

【分析】 根据菱形的性质以及 $AB=2$ ， $\angle BAD=60^\circ$ ，可得出线段 AO 和 BO 的长度，同理找出 $A'O$ 、 $D'O$ 的长度，结合线段间的关系可得出 AD' 的长度，通过角的计算得出 $\angle AED'=30^\circ=\angle EAD'$ ，即找出 $D'E=AD'$ ，再通过解直角三角形得出线段 EF 的长度，利用分割图形法结合三角形的面积公式以及菱形的面积公式即可求出阴影部分的面积。

【解答】 解：在图中标上字母，令 AB 与 $A'D'$ 的交点为点 E ，过 E 作 $EF \perp AC$ 于点 F ，如图所示。



$\because$ 四边形 $ABCD$ 为菱形， $AB=2$ ， $\angle BAD=60^\circ$ ，
 $\therefore \angle BAO=30^\circ$ ， $\angle AOB=90^\circ$ ，
 $\therefore AO=AB \cdot \cos \angle BAO=\sqrt{3}$ ， $BO=AB \cdot \sin \angle BAO=1$ 。
 同理可知： $A'O=\sqrt{3}$ ， $D'O=1$ ，
 $\therefore AD'=AO-D'O=\sqrt{3}-1$ 。
 $\because \angle A'D'O=90^\circ-30^\circ=60^\circ$ ， $\angle BAO=30^\circ$ ，
 $\therefore \angle AED'=30^\circ=\angle EAD'$ ，

$$\therefore D'E = AD' = \sqrt{3} - 1.$$

在 $Rt\triangle ED'F$ 中, $ED' = \sqrt{3} - 1$, $\angle ED'F = 60^\circ$,

$$\therefore EF = ED' \cdot \sin \angle ED'F = \frac{3 - \sqrt{3}}{2}.$$

$$\therefore S_{\text{阴影}} = S_{\text{菱形 } ABCD} + 4S_{\triangle AD'E} = \frac{1}{2} \times 2AO \times 2BO + 4 \times \frac{1}{2} AD' \cdot EF = 6\sqrt{3} - 6.$$

故答案为: $6\sqrt{3} - 6$.

【点评】 本题考查了菱形的性质、旋转的性质、解直角三角形、菱形的面积公式以及三角形的面积公式, 解题的关键是求出 $\triangle AD'E$ 的面积. 本题属于中档题, 难度不小, 历年来时常会考到周长, 今年碰到了求面积, 解决该题的技巧是分割图形, 将阴影部分分割成菱形与四个全等的三角形, 求出其中任意一个三角形的面积是解决本题的关键.

16. (5分) (2016•台州) 竖直上抛的小球离地高度是它运动时间的二次函数, 小军相隔 1 秒依次竖直向上抛出两个小球, 假设两个小球离手时离地高度相同, 在各自抛出后 1.1 秒时到达相同的最大离地高度, 第一个小球抛出后 t 秒时在空中与第二个小球的离地高度相同, 则 $t = \underline{1.6}$.

【考点】 二次函数的应用.

【分析】 设各自抛出后 1.1 秒时到达相同的最大离地高度为 h , 这个最大高度为 h , 则小球的高度 $y = a(t - 1.1)^2 + h$, 根据题意列出方程即可解决问题.

【解答】 解: 设各自抛出后 1.1 秒时到达相同的最大离地高度为 h , 这个最大高度为 h , 则小球的高度 $y = a(t - 1.1)^2 + h$,
由题意 $a(t - 1.1)^2 + h = a(t - 1 - 1.1)^2 + h$,
解得 $t = 1.6$.

故第一个小球抛出后 1.6 秒时在空中与第二个小球的离地高度相同.

故答案为 1.6.

【点评】 本题考查二次函数的应用, 解题的关键是构建二次函数, 学会把问题转化为我们学过的知识, 利用方程的思想解决问题, 属于中考常考题型.

三、解答题

17. (8分) (2016•台州) 计算: $\sqrt{4} - |-\frac{1}{2}| + 2^{-1}$.

【考点】 实数的运算; 负整数指数幂.

【专题】 计算题; 实数.

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

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

【点评】 此题考查了实数的运算, 熟练掌握运算法则是解本题的关键.

18. (8分) (2016•台州) 解方程: $\frac{x}{x-7} - \frac{1}{7-x} = 2$.

【考点】 解分式方程.

【专题】计算题；分式方程及应用．

【分析】分式方程去分母转化为整式方程，求出整式方程的解得到 x 的值，经检验即可得到分式方程的解．

【解答】解：去分母得： $x+1=2x-14$ ，
解得： $x=15$ ，

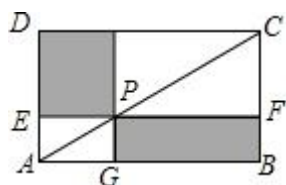
经检验 $x=15$ 是分式方程的解．

【点评】此题考查了解分式方程，利用了转化的思想，解分式方程注意要检验．

19. (8分) (2016•台州) 如图，点 P 在矩形 $ABCD$ 的对角线 AC 上，且不与点 A ， C 重合，过点 P 分别作边 AB ， AD 的平行线，交两组对边于点 E ， F 和 G ， H ．

(1) 求证： $\triangle PHC \cong \triangle CFP$ ；

(2) 证明四边形 $PEDH$ 和四边形 $PFBG$ 都是矩形，并直接写出它们面积之间的关系．



【考点】矩形的判定与性质；全等三角形的判定与性质．

【分析】(1) 由矩形的性质得出对边平行，再根据平行线的性质得出相等的角，结合全等三角形的判定定理 AAS 即可得出 $\triangle PHC \cong \triangle CFP$ ；

(2) 由矩形的性质找出 $\angle D = \angle B = 90^\circ$ ，再结合对边互相平行即可证出四边形 $PEDH$ 和四边形 $PFBG$ 都是矩形，通过角的正切值，在直角三角形中表示出直角边的关系，利用矩形的面积公式即可得出两矩形面积相等．

【解答】证明：(1) $\because$ 四边形 $ABCD$ 为矩形，

$\therefore AB \parallel CD$ ， $AD \parallel BC$ ．

$\because PF \parallel AB$ ，

$\therefore PF \parallel CD$ ，

$\therefore \angle CPF = \angle PCH$ ．

$\because PH \parallel AD$ ，

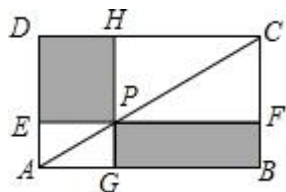
$\therefore PH \parallel BC$ ，

$\therefore \angle PCF = \angle CPH$ ．

在 $\triangle PHC$ 和 $\triangle CFP$ 中，

$$\begin{cases} \angle CPF = \angle PCH \\ PC = CP \\ \angle PCF = \angle CPH \end{cases},$$

$\therefore \triangle PHC \cong \triangle CFP$ (ASA)．



(2) $\because$ 四边形 ABCD 为矩形,
 $\therefore \angle D = \angle B = 90^\circ$.
 又 $\because EF \parallel AB \parallel CD$, $GH \parallel AD \parallel BC$,
 $\therefore$ 四边形 PEDH 和四边形 PFBG 都是矩形.
 $\because EF \parallel AB$,
 $\therefore \angle CPF = \angle CAB$.
 在 $Rt\triangle AGP$ 中, $\angle AGP = 90^\circ$,
 $PG = AG \cdot \tan \angle CAB$.
 在 $Rt\triangle CFP$ 中, $\angle CFP = 90^\circ$,
 $CF = PF \cdot \tan \angle CPF$.
 $S_{\text{矩形 DEPH}} = DE \cdot EP = CF \cdot EP = PF \cdot EP \cdot \tan \angle CPF$;
 $S_{\text{矩形 PGBF}} = PG \cdot PF = AG \cdot PF \cdot \tan \angle CAB = EP \cdot PF \cdot \tan \angle CAB$.
 $\therefore \tan \angle CPF = \tan \angle CAB$,
 $\therefore S_{\text{矩形 DEPH}} = S_{\text{矩形 PGBF}}$.

【点评】 本题考查了矩形的判定及性质、全等三角形的判定及性质以及平行线的性质, 解题的关键是: (1) 通过平行找出相等的角; (2) 利用矩形的判定定理来证明四边形为矩形. 本题属于中档题, 难度不大, 解决该题型题目时, 根据结合矩形的性质及全等三角形的判定定理来解决问题是关键.

20. (8 分) (2016·台州) 保护视力要求人写字时眼睛和笔端的距离应超过 30cm, 图 1 是一位同学的坐姿, 把他的眼睛 B, 肘关节 C 和笔端 A 的位置关系抽象成图 2 的 $\triangle ABC$, 已知 $BC = 30\text{cm}$, $AC = 22\text{cm}$, $\angle ACB = 53^\circ$, 他的这种坐姿符合保护视力的要求吗? 请说明理由. (参考数据: $\sin 53^\circ \approx 0.8$, $\cos 53^\circ \approx 0.6$, $\tan 53^\circ \approx 1.3$)



图1

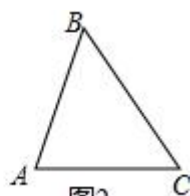


图2

【考点】 解直角三角形的应用.

【分析】 根据锐角三角函数关系得出 BD, DC 的长, 进而结合勾股定理得出答案.

【解答】 解: 他的这种坐姿不符合保护视力的要求,
 理由: 如图 2 所示: 过点 B 作 $BD \perp AC$ 于点 D,

$$\because BC = 30\text{cm}, \angle ACB = 53^\circ,$$

$$\therefore \sin 53^\circ = \frac{BD}{BC} = \frac{BD}{30} \approx 0.8,$$

$$\text{解得: } BD = 24,$$

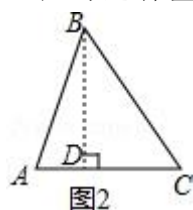
$$\cos 53^\circ = \frac{DC}{BC} \approx 0.6,$$

$$\text{解得: } DC = 18,$$

$$\therefore AD = 22 - 18 = 4 \text{ (cm)},$$

$$\therefore AB = \sqrt{AD^2 + BD^2} = \sqrt{4^2 + 24^2} = \sqrt{592} < \sqrt{900},$$

∴他的这种坐姿不符合保护视力的要求.

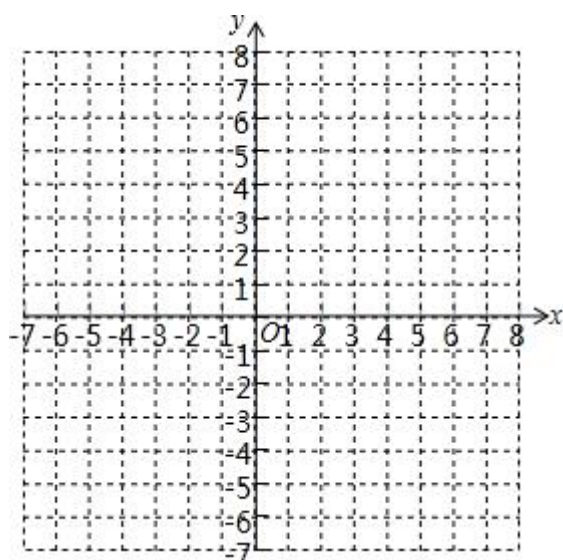


【点评】此题主要考查了解直角三角形的应用，根据题意得出 BD，AD 的长是解题关键.

21. (10 分) (2016•台州) 请用学过的方法研究一类新函数 $y = \frac{k}{x^2}$ (k 为常数, $k \neq 0$) 的图象和性质.

(1) 在给出的平面直角坐标系中画出函数 $y = \frac{6}{x^2}$ 的图象;

(2) 对于函数 $y = \frac{k}{x^2}$, 当自变量 x 的值增大时, 函数值 y 怎样变化?

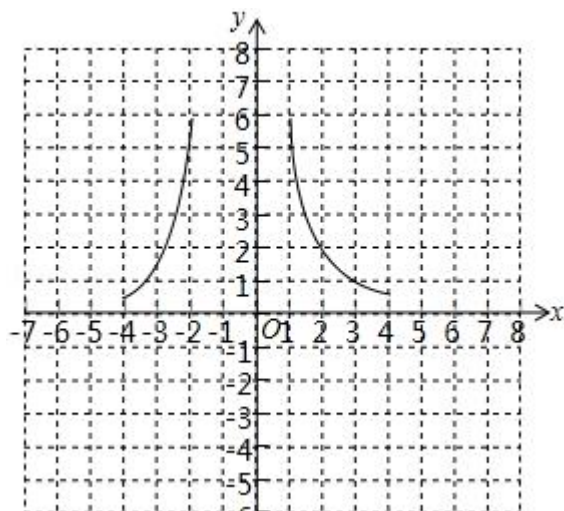


【考点】函数的图象；作图—应用与设计作图.

【分析】(1) 利用描点法可以画出图象.

(2) 分 $k < 0$ 和 $k > 0$ 两种情形讨论增减性即可.

【解答】解: (1) 函数 $y = \frac{6}{x^2}$ 的图象, 如图所示,



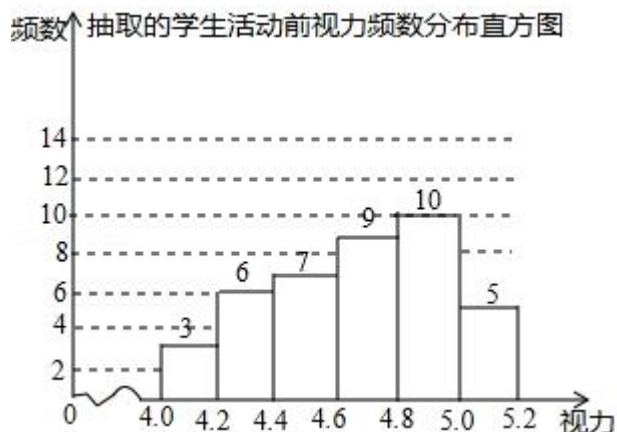
- (2) ① $k > 0$ 时，当 $x < 0$ ， y 随 x 增大而增大， $x > 0$ 时， y 随 x 增大而减小.
 ② $k < 0$ 时，当 $x < 0$ ， y 随 x 增大而减小， $x > 0$ 时， y 随 x 增大而增大.

【点评】 本题考查函数图象、作图与应用设计，解题的关键是掌握描点法画函数图象，学会利用函数图象说明函数增减性，属于中考常考题型.

22. (12 分) (2016•台州) 为了保护视力，学校开展了全校性的视力保健活动，活动前，随机抽取部分学生，检查他们的视力，结果如图所示（数据包括左端点不包括右端点，精确到 0.1）；活动后，再次检查这部分学生的视力，结果如表所示.

分组	频数
$4.0 \leq x < 4.2$	2
$4.2 \leq x < 4.4$	3
$4.4 \leq x < 4.6$	5
$4.6 \leq x < 4.8$	8
$4.8 \leq x < 5.0$	17
$5.0 \leq x < 5.2$	5

- (1) 求所抽取的学生人数；
 (2) 若视力达到 4.8 及以上为达标，估计活动前该校学生的视力达标率；
 (3) 请选择适当的统计量，从两个不同的角度分析活动前后相关数据，并评价视力保健活动的效果.



【考点】频数（率）分布直方图；用样本估计总体；频数（率）分布表；统计量的选择.

【分析】(1) 求出频数之和即可.

(2) 根据合格率 = $\frac{\text{合格人数}}{\text{总人数}} \times 100\%$ 即可解决问题.

(3) 从两个不同的角度分析即可，答案不唯一.

【解答】解：(1) $\because$ 频数之和 = 40,
 $\therefore$ 所抽取的学生人数 40 人.

(2) 活动前该校学生的视力达标率 = $\frac{15}{40} = 37.5\%$.

(3) ① 视力 $4.2 \leq x < 4.4$ 之间活动前有 6 人，活动后只有 3 人，人数明显减少.
② 活动前合格率 37.5%，活动后合格率 55%，
视力保健活动的效果比较好.

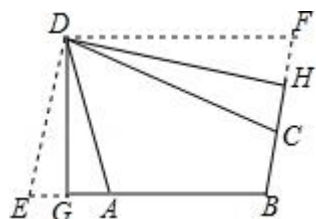
【点评】本题考查频数直方图、用样本估计总体的思想、统计量的选择等知识，解题的关键是搞清楚频数、合格率等概念，属于基础题，中考常考题型.

23. (12 分) (2016·台州) 定义：有三个内角相等的四边形叫三等角四边形.

(1) 三等角四边形 ABCD 中， $\angle A = \angle B = \angle C$ ，求 $\angle A$ 的取值范围；

(2) 如图，折叠平行四边形纸片 DEBF，使顶点 E，F 分别落在边 BE，BF 上的点 A，C 处，折痕分别为 DG，DH. 求证：四边形 ABCD 是三等角四边形.

(3) 三等角四边形 ABCD 中， $\angle A = \angle B = \angle C$ ，若 $CB = CD = 4$ ，则当 AD 的长为何值时，AB 的长最大，其最大值是多少？并求此时对角线 AC 的长.



【考点】四边形综合题.

【分析】(1) 根据四边形的内角和是 360° ，确定出 $\angle A$ 的范围；

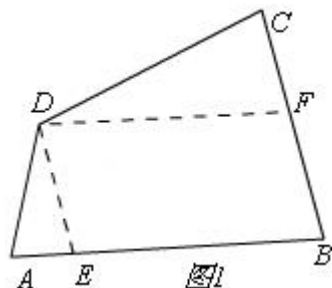
(2) 由四边形 DEBF 为平行四边形，得到 $\angle E = \angle F$ ，且 $\angle E + \angle EBF = 180^\circ$ ，再根据等角的补角相等，判断出 $\angle DAB = \angle DCB = \angle ABC$ ，即可；

(3) 分三种情况分别讨论计算 AB 的长，从而得出当 $AD = 2$ 时，AB 最长，最后计算出对角线 AC 的长.

【解答】解：(1) $\because \angle A = \angle B = \angle C$,
 $\therefore 3\angle A + \angle ADC = 360^\circ$,
 $\therefore \angle ADC = 360^\circ - 3\angle A$.
 $\because 0 < \angle ADC < 180^\circ$,
 $\therefore 0^\circ < 360^\circ - 3\angle A < 180^\circ$,
 $\therefore 60^\circ < \angle A < 120^\circ$;

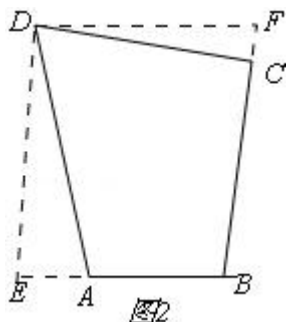
(2) 证明： $\because$ 四边形 DEBF 为平行四边形，
 $\therefore \angle E = \angle F$ ，且 $\angle E + \angle EBF = 180^\circ$.
 $\because DE = DA$ ， $DF = DC$,

$\therefore \angle E = \angle DAE = \angle F = \angle DCF$,
 $\because \angle DAE + \angle DAB = 180^\circ$, $\angle DCF + \angle DCB = 180^\circ$, $\angle E + \angle EBF = 180^\circ$,
 $\therefore \angle DAB = \angle DCB = \angle ABC$,
 $\therefore$ 四边形 ABCD 是三角四边形
 (3) ①当 $60^\circ < \angle A < 90^\circ$ 时, 如图 1,

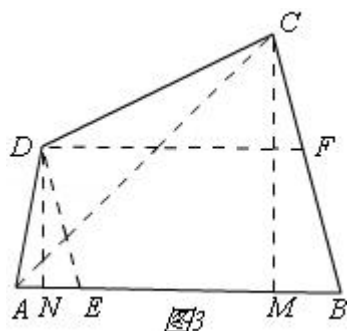


过点 D 作 $DF \parallel AB$, $DE \parallel BC$,
 $\therefore$ 四边形 BEDF 是平行四边形, $\angle DFC = \angle B = \angle DEA$,
 $\therefore EB = DF$, $DE = FB$,
 $\because \angle A = \angle B = \angle C$, $\angle DFC = \angle B = \angle DEA$,
 $\therefore \triangle DAE \sim \triangle DCF$, $AD = DE$, $DC = DF = 4$,
 设 $AD = x$, $AB = y$,
 $\therefore AE = y - 4$, $CF = 4 - x$,
 $\because \triangle DAE \sim \triangle DCF$,
 $\therefore \frac{AE}{CF} = \frac{AD}{CD}$,
 $\therefore \frac{y - 4}{4 - x} = \frac{x}{4}$,
 $\therefore y = \frac{1}{4}x^2 + x + 4 = -\frac{1}{4}(x - 2)^2 + 5$,

$\therefore$ 当 $x = 2$ 时, y 的最大值是 5,
 即: 当 $AD = 2$ 时, AB 的最大值为 5,
 ②当 $\angle A = 90^\circ$ 时, 三角四边形是正方形,
 $\therefore AD = AB = CD = 4$,
 ③当 $90^\circ < \angle A < 120^\circ$ 时, $\angle D$ 为锐角, 如图 2,



$\because AE = 4 - AB > 0$,
 $\therefore AB < 4$,
 综上所述, 当 $AD = 2$ 时, AB 的长最大, 最大值是 5;
 此时, $AE = 1$, 如图 3,



过点 C 作 $CM \perp AB$ 于 M, $DN \perp AB$,

$\because DA=DE$, $DN \perp AB$,

$$\therefore AN = \frac{1}{2}AE = \frac{1}{2},$$

$\because \angle DAN = \angle CBM$, $\angle DNA = \angle CMB = 90^\circ$,

$\therefore \triangle DAN \sim \triangle CBM$,

$$\therefore \frac{AD}{BC} = \frac{AN}{BM},$$

$$\therefore BM = 1,$$

$$\therefore AM = 4, CM = \sqrt{BC^2 - BM^2} = \sqrt{15},$$

$$\therefore AC = \sqrt{AM^2 + CM^2} = \sqrt{16 + 15} = \sqrt{31}.$$

【点评】此题是四边形综合题，主要考查了四边形的内角和是 360° ，平行四边形的性质，正方形的性质，相似三角形的性质和判定，勾股定理，解本题的关键是分类画出图形，也是解本题的难点。

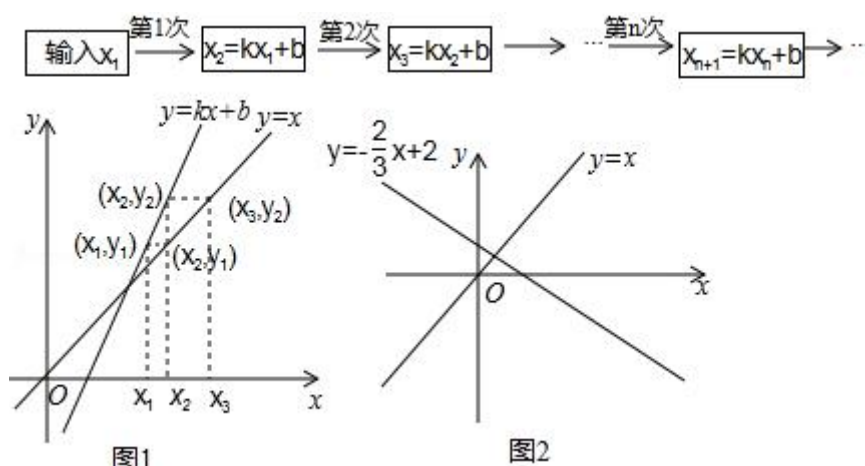
24. (14 分) (2016•台州) **【操作发现】**在计算器上输入一个正数，不断地按“ $\sqrt{\quad}$ ”键求算术平方根，运算结果越来越接近 1 或都等于 1.

【提出问题】输入一个实数，不断地进行“乘以常数 k，再加上常数 b”的运算，有什么规律？

【分析问题】我们可用框图表示这种运算过程（如图 a）.

也可用图象描述：如图 1，在 x 轴上表示出 x_1 ，先在直线 $y=kx+b$ 上确定点 (x_1, y_1) ，再在直线 $y=x$ 上确定纵坐标为 y_1 的点 (x_2, y_1) ，然后再 x 轴上确定对应的数 x_2 ，...，以此类推.

【解决问题】研究输入实数 x_1 时，随着运算次数 n 的不断增加，运算结果 x_n



怎样变化.

(1) 若 $k=2$, $b=-4$, 得到什么结论? 可以输入特殊的数如 3, 4, 5 进行观察研究;

(2) 若 $k > 1$, 又得到什么结论? 请说明理由;

(3) ①若 $k=-\frac{2}{3}$, $b=2$, 已在 x 轴上表示出 x_1 (如图 2 所示), 请在 x 轴上表示 x_2, x_3, x_4 , 并写出研究结论;

②若输入实数 x_1 时, 运算结果 x_n 互不相等, 且越来越接近常数 m , 直接写出 k 的取值范围及 m 的值 (用含 k, b 的代数式表示)

【考点】一次函数综合题; 一次函数的性质.

【专题】探究型.

【分析】(1) 分 $x_1 < 4$, $x_1 = 4$, $x_1 > 4$ 三种情形解答即可.

(2) 分 $x_1 > \frac{b}{1-k}$, $x_1 < \frac{b}{1-k}$, $x_1 = \frac{b}{1-k}$ 三种情形解答即可.

(3) ①如图 2 中, 画出图形, 根据图象即可解决问题, x_n 的值越来越接近两直线交点的横坐标.

②根据前面的探究即可解决问题.

【解答】解: (1) 若 $k=2$, $b=-4$, $y=2x-4$,

取 $x_1=3$, 则 $x_2=2$, $x_3=0$, $x_4=-4$, ...

取 $x_1=4$, 则 $x_2=4$, $x_3=4$, $x_4=4$, ...

取 $x_1=5$, 则 $x_2=6$, $x_3=8$, $x_4=12$, ...由此发现:

当 $x_1 < 4$ 时, 随着运算次数 n 的增加, 运算结果 x_n 越来越小.

当 $x_1 = 4$ 时, 随着运算次数 n 的增加, 运算结果 x_n 的值保持不变, 都等于 4.

当 $x_1 > 4$ 时, 随着运算次数 n 的增加, 运算结果 x_n 越来越大.

(2) 当 $x_1 > \frac{b}{1-k}$ 时, 随着运算次数 n 的增加, x_n 越来越大.

当 $x_1 < \frac{b}{1-k}$ 时, 随着运算次数 n 的增加, x_n 越来越小.

当 $x_1 = \frac{b}{1-k}$ 时, 随着运算次数 n 的增加, x_n 保持不变.

理由: 如图 1 中, 直线 $y=kx+b$ 与直线 $y=x$ 的交点坐标为 $(\frac{b}{1-k}, \frac{b}{1-k})$,

当 $x_1 > \frac{b}{1-k}$ 时, 对于同一个 x 的值, $kx+b > x$,

$$\therefore y_1 > x_1$$

$$\because y_1 = x_2,$$

$$\therefore x_1 < x_2, \text{ 同理 } x_2 < x_3 < \dots < x_n,$$

$\therefore$ 当 $x_1 > \frac{b}{1-k}$ 时, 随着运算次数 n 的增加, x_n 越来越大.

同理, 当 $x_1 < \frac{b}{1-k}$ 时, 随着运算次数 n 的增加, x_n 越来越小.

当 $x_1 = \frac{b}{1-k}$ 时, 随着运算次数 n 的增加, x_n 保持不变.

(3) ①在数轴上表示的 x_1, x_2, x_3 如图 2 所示.

随着运算次数的增加, 运算结果越来越接近 $\frac{6}{5}$.

②由 (2) 可知: $-1 < k < 1$ 且 $k \neq 0$,

$$\text{由 } \begin{cases} y=x \\ y=kx+b \end{cases} \text{ 消去 } y \text{ 得到 } x = \frac{b}{1-k}$$

$$\therefore \text{由 ① 探究可知: } m = \frac{b}{1-k}.$$

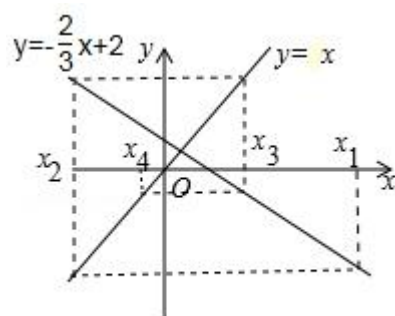


图2

【点评】 本题考查一次函数综合题以及性质, 解题的关键是学会从一般到特殊探究规律, 学会利用规律解决问题, 属于中考常考题型.

参与本试卷答题和审题的老师有：HJJ；wdzyzmsy@126.com；gbl210；sd2011；gsls；lantin；星月相随；弯弯的小河；HLing；wdxwwzy；曹先生；sks（排名不分先后）

菁优网

2016 年 7 月 1 日