

2017 年浙江省舟山市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 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. -2 的绝对值是 ()

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

2. 长度分别为 2, 7, x 的三条线段能组成一个三角形, x 的值可以是 ()

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 9

3. 已知一组数据 a, b, c 的平均数为 5, 方差为 4, 那么数据 $a-2, b-2, c-2$ 的平均数和方差分别是 ()

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

4. 一个立方体的表面展开图如图所示, 将其折叠成立方体后, “你” 字对面的字是 ()



- A. 中 B. 考 C. 顺 D. 利

5. 红红和娜娜按如图所示的规则玩一次“锤子、剪刀、布”游戏, 下列命题中错误的是 ()

游戏规则：若一人出“剪刀”，另一人出“布”，则出“剪刀”者胜；若一人出“锤子”，另一人出“剪刀”，则出“锤子”者胜；若一人出“布”，另一人出“锤子”，则出“布”者胜。若两人出相同的手势，则两人平局。

A. 红红不是胜就是输，所以红红胜的概率为 $\frac{1}{2}$

B. 红红胜或娜娜胜的概率相等

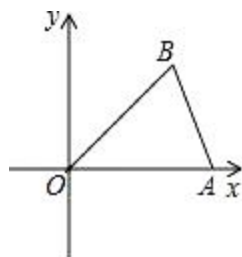
C. 两人出相同手势的概率为 $\frac{1}{3}$

D. 娜娜胜的概率和两人出相同手势的概率一样

6. 若二元一次方程组 $\begin{cases} x+y=3, \\ 3x-5y=4 \end{cases}$ 的解为 $\begin{cases} x=a, \\ y=b, \end{cases}$ 则 $a-b=$ ()

- A. 1 B. 3 C. $-\frac{1}{4}$ D. $\frac{7}{4}$

7. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，已知点 $A(\sqrt{2}, 0)$ ， $B(1, 1)$ 。若平移点 A 到点 C ，使以点 O ， A ， C ， B 为顶点的四边形是菱形，则正确的平移方法是 ()

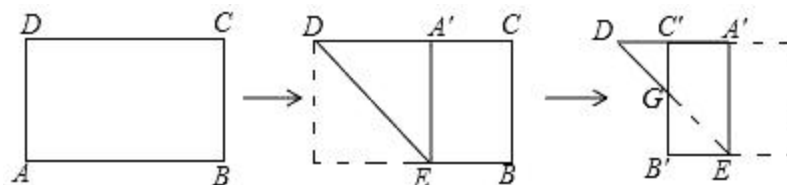


- A. 向左平移 1 个单位，再向下平移 1 个单位
 B. 向左平移 $(2\sqrt{2}-1)$ 个单位，再向上平移 1 个单位
 C. 向右平移 $\sqrt{2}$ 个单位，再向上平移 1 个单位
 D. 向右平移 1 个单位，再向上平移 1 个单位

8. 用配方法解方程 $x^2+2x-1=0$ 时，配方结果正确的是 ()

- A. $(x+2)^2=2$ B. $(x+1)^2=2$ C. $(x+2)^2=3$ D. $(x+1)^2=3$

9. 一张矩形纸片 $ABCD$ ，已知 $AB=3$ ， $AD=2$ ，小明按如图步骤折叠纸片，则线段 DG 长为 ()



- A. $\sqrt{2}$ B. $2\sqrt{2}$ C. 1 D. 2

10. 下列关于函数 $y=x^2-6x+10$ 的四个命题:

- ①当 $x=0$ 时， y 有最小值 10;
 ② n 为任意实数， $x=3+n$ 时的函数值大于 $x=3-n$ 时的函数值;
 ③若 $n>3$ ，且 n 是整数，当 $n\leq x\leq n+1$ 时， y 的整数值有 $(2n-4)$ 个;
 ④若函数图象过点 (a, y_0) 和 (b, y_0+1) ，其中 $a>0$ ， $b>0$ ，则 $a<b$ 。

其中真命题的序号是 ()

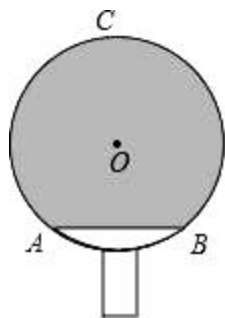
- A. ① B. ② C. ③ D. ④

二、填空题 (每题 4 分，满分 24 分，将答案填在答题纸上)

11. 分解因式: $ab - b^2 =$ _____.

12. 若分式 $\frac{2x-4}{x+1}$ 的值为 0, 则 x 的值为_____.

13. 如图, 小明自制一块乒乓球拍, 正面是半径为 8cm 的 $\odot O$, $\widehat{AB} = 90^\circ$, 弓形 ACB (阴影部分) 粘贴胶皮, 则胶皮面积为_____.

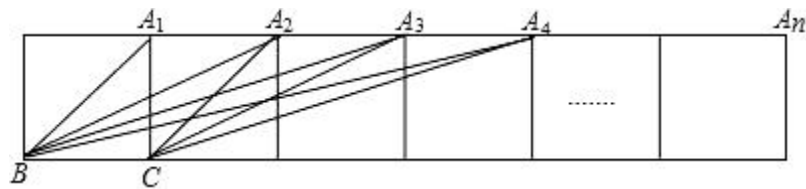


14. 七(1)班举行投篮比赛, 每人投 5 球. 如图是全班学生投进球数的扇形统计图, 则投进球数的众数是_____.

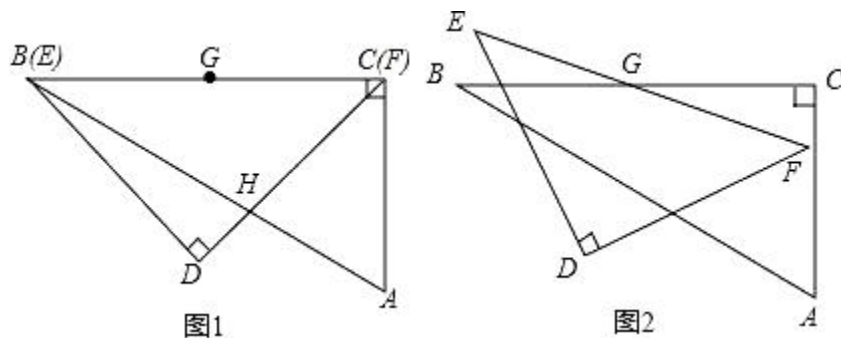
七(1)班学生投进球数的扇形统计图



15. 如图, 把 n 个边长为 1 的正方形拼接成一排, 求得 $\tan \angle BA_1C = 1$, $\tan \angle BA_2C = \frac{1}{3}$, $\tan \angle BA_3C = \frac{1}{7}$, 计算 $\tan \angle BA_4C =$ _____, ……按此规律, 写出 $\tan \angle BA_nC =$ (用含 n 的代数式表示).



16. 一副含 30° 和 45° 角的三角板 ABC 和 DEF 叠合在一起, 边 BC 与 EF 重合, $BC = EF = 12\text{cm}$ (如图 1), 点 G 为边 BC(EF) 的中点, 边 FD 与 AB 相交于点 H, 此时线段 BH 的长是_____. 现将三角板 DEF 绕点 G 按顺时针方向旋转 (如图 2), 在 $\angle CGF$ 从 0° 到 60° 的变化过程中, 点 H 相应移动的路径长共为_____. (结果保留根号)



三、解答题（本大题共 8 小题，共 66 分.解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.）

17. (1) 计算: $(\sqrt{3})^2 - 2^{-1} \times (-4)$;

(2) 化简: $(m+2)(m-2) - \frac{m}{3} \times 3m$.

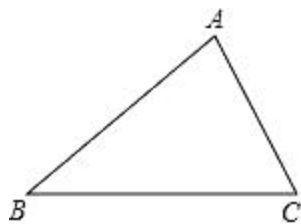
18. 小明解不等式 $\frac{1+x}{2} - \frac{2x+1}{3} \leq 1$ 的过程如图. 请指出他解答过程中错误步骤的序号, 并写出正确的解答过程.

解: 去分母得: $3(1+x) - 2(2x+1) \leq 1$①
去括号得: $3+3x-4x+1 \leq 1$②
移项得: $3x-4x \leq 1-3-1$③
合并同类项得: $-x \leq -3$④
两边都除以-1得: $x \leq 3$⑤

19. 如图, 已知 $\triangle ABC$, $\angle B = 40^\circ$.

(1) 在图中, 用尺规作出 $\triangle ABC$ 的内切圆 O, 并标出 $\odot O$ 与边 AB, BC, AC 的切点 D, E, F (保留痕迹, 不必写作法);

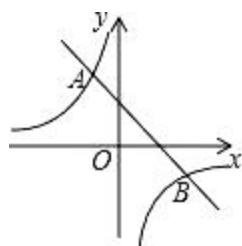
(2) 连接 EF, DF, 求 $\angle EFD$ 的度数.



20. 如图，一次函数 $y = k_1x + b$ ($k_1 \neq 0$) 与反比例函数 $y = \frac{k_2}{x}$ ($k_2 \neq 0$) 的图象交于点 A (-1, 2), B (m, -1).

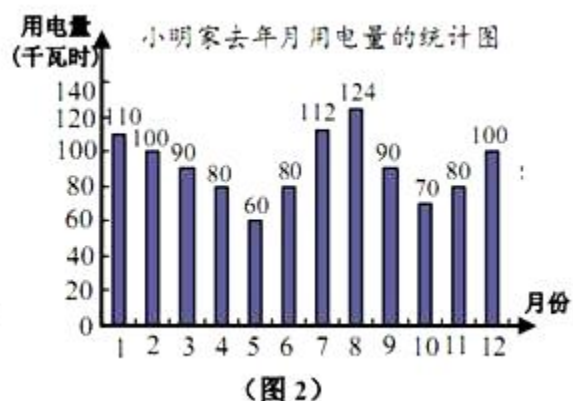
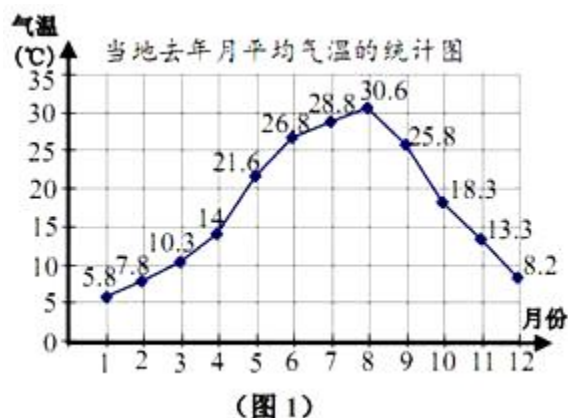
(1) 求这两个函数的表达式;

(2) 在 x 轴上是否存在点 P (n, 0) ($n > 0$), 使 $\triangle ABP$ 为等腰三角形? 若存在, 求 n 的值; 若不存在, 说明理由.



21. 小明为了了解气温对用电量的影响, 对去年自己家的每月用电量和当地气温进行了统计. 当地去年每月的平均气温如图 1, 小明家去年月用电量如图 2.

根据统计图, 回答下面的问题:



(1) 当地去年月平均气温的最高值、最低值各为多少? 相应月份的用电量各是多少?

(2) 请简单描述月用电量与气温之间的关系;

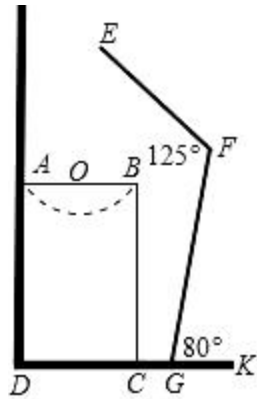
(3) 假设去年小明家用电量是所在社区家庭年用电量的中位数, 据此他能否预测今年该社区的年用电量? 请简要说明理由.

22. 如图是小强洗漱时的侧面示意图，洗漱台（矩形 ABCD）靠墙摆放，高 AD=80cm，宽 AB=48cm，小强身高 166cm，下半身 FG=100cm，洗漱时下半身与地面成 80° ($\angle FGK=80^\circ$)，身体前倾成 125° ($\angle EFG=125^\circ$)，脚与洗漱台距离 GC=15cm (点 D, C, G, K 在同一直线上).

(1) 此时小强头部 E 点与地面 DK 相距多少？

(2) 小强希望他的头部 E 恰好在洗漱盆 AB 的中点 O 的正上方，他应向前或后退多少？

($\sin 80^\circ \approx 0.98$, $\cos 80^\circ \approx 0.18$, $\sqrt{2} \approx 1.41$, 结果精确到 0.1)



23. 如图, AM 是 $\triangle ABC$ 的中线, D 是线段 AM 上一点 (不与点 A 重合). $DE \parallel AB$ 交 AC 于点 F , $CE \parallel AM$, 连结 AE .

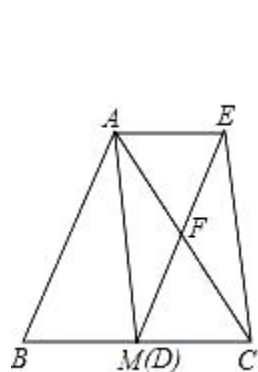


图1

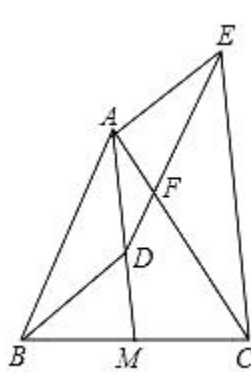


图2

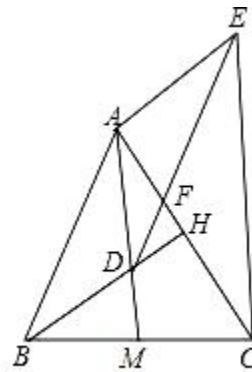


图3

- (1) 如图 1, 当点 D 与 M 重合时, 求证: 四边形 $ABDE$ 是平行四边形;
- (2) 如图 2, 当点 D 不与 M 重合时, (1) 中的结论还成立吗? 请说明理由.
- (3) 如图 3, 延长 BD 交 AC 于点 H , 若 $BH \perp AC$, 且 $BH = AM$. 当 $FH = \sqrt{3}$, $DM = 4$ 时, 求 DH 的长.

24. 如图，某日的钱塘江观潮信息如表：

2017年×月×日，天气：阴；能见度：1.8千米。
11：40时，甲地“交叉潮”形成，潮水匀速奔向乙地；
12：10时，潮头到达乙地，形成“一线潮”，开始均匀加速，继续向西；
12：35时，潮头到达丙地，遇到堤坝阻挡后回头，形成“回头潮”。



图1

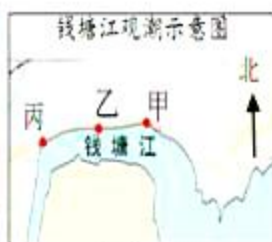


图2

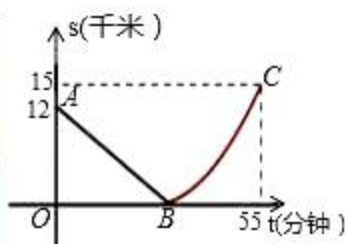


图3

按上述信息，小红将“交叉潮”形成后潮头与乙地之间的距离 s (千米) 与时间 t (分钟) 的函数关系用图 3 表示，其中：“11：40 时甲地‘交叉潮’的潮头离乙地 12 千米”记为点 A

$(0, 12)$ ，点 B 坐标为 $(m, 0)$ ，曲线 BC 可用二次函数 $s = \frac{1}{125}t^2 + bt + c$ (b, c 是常数)

刻画。

(1) 求 m 的值，并求出潮头从甲地到乙地的速度；

(2) 11：59 时，小红骑单车从乙地出发，沿江边公路以 0.48 千米/分的速度往甲地方向去看潮，问她几分钟后与潮头相遇？

(3) 相遇后，小红立即调转车头，沿江边公路按潮头速度与潮头并行，但潮头过乙地后均匀加速，而单车最高速度为 0.48 千米/分，小红逐渐落后，问小红与潮头相遇到落后潮头 1.8

千米共需多长时间？(潮水加速阶段速度 $v = v_0 + \frac{2}{125}(t - 30)$ ， v_0 是加速前的速度)。

2017 年浙江省舟山市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：本大题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 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. -2 的绝对值是 ()

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

【考点】15: 绝对值.

【分析】根据负数的绝对值等于它的相反数解答.

【解答】解: -2 的绝对值是 2,

即 $|-2|=2$.

故选: A.

2. 长度分别为 2, 7, x 的三条线段能组成一个三角形, x 的值可以是 ()

A. 4 B. 5 C. 6 D. 9

【考点】K6: 三角形三边关系.

【分析】已知三角形的两边长分别为 2 和 7, 根据在三角形中任意两边之和 $>$ 第三边, 任意两边之差 $<$ 第三边; 即可求第三边长的范围, 再结合选项选择符合条件的.

【解答】解: 由三角形三边关系定理得 $7-2 < x < 7+2$, 即 $5 < x < 9$.

因此, 本题的第三边应满足 $5 < x < 9$, 把各项代入不等式符合的即为答案.

4, 5, 9 都不符合不等式 $5 < x < 9$, 只有 6 符合不等式,

故选: C.

3. 已知一组数据 a, b, c 的平均数为 5, 方差为 4, 那么数据 $a-2, b-2, c-2$ 的平均数和方差分别是 ()

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

【考点】W7: 方差; W1: 算术平均数.

【分析】根据数据 a, b, c 的平均数为 5 可知 $\frac{1}{3}(a+b+c)=5$, 据此可得出 $\frac{1}{3}(a-2+b-2+c$

-2) 的值; 再由方差为 4 可得出数据 $a-2$, $b-2$, $c-2$ 的方差.

【解答】解: $\because$ 数据 a , b , c 的平均数为 5,

$$\therefore \frac{1}{3}(a+b+c) = 5,$$

$$\therefore \frac{1}{3}(a-2+b-2+c-2) = \frac{1}{3}(a+b+c) - 2 = 5 - 2 = 3,$$

$\therefore$ 数据 $a-2$, $b-2$, $c-2$ 的平均数是 3;

$\therefore$ 数据 a , b , c 的方差为 4,

$$\therefore \frac{1}{3}[(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2] = 4,$$

$$\therefore a-2, b-2, c-2 \text{ 的方差} = \frac{1}{3}[(a-2-3)^2 + (b-2-3)^2 + (c-2-3)^2] = \frac{1}{3}[(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2] = 4.$$

故选 B.

4. 一个立方体的表面展开图如图所示, 将其折叠成立方体后, “你” 字对面的字是 ()



A. 中 B. 考 C. 顺 D. 利

【考点】I8: 专题: 正方体相对两个面上的文字.

【分析】正方体的表面展开图, 相对的面之间一定相隔一个正方形, 根据这一特点作答.

【解答】解: 正方体的表面展开图, 相对的面之间一定相隔一个正方形,

“祝” 与 “考” 是相对面,

“你” 与 “顺” 是相对面,

“中” 与 “立” 是相对面.

故选 C.

5. 红红和娜娜按如图所示的规则玩一次 “锤子、剪刀、布” 游戏, 下列命题中错误的是 ()

游戏规则：若一人出“剪刀”，另一人出“布”，则出“剪刀”者胜；若一人出“锤子”，另一人出“剪刀”，则出“锤子”者胜；若一人出“布”，另一人出“锤子”，则出“布”者胜。若两人出相同的手势，则两人平局。









- A. 红红不是胜就是输，所以红红胜的概率为 $\frac{1}{2}$
- B. 红红胜或娜娜胜的概率相等
- C. 两人出相同手势的概率为 $\frac{1}{3}$
- D. 娜娜胜的概率和两人出相同手势的概率一样

【考点】 X6：列表法与树状图法；O1：命题与定理.

【分析】 利用列表法列举出所有的可能，进而分析得出答案.

【解答】 解：红红和娜娜玩“石头、剪刀、布”游戏，所有可能出现的结果列表如下：

	石头	剪刀	布
红红 娜娜			
石头	(石头，石头)	(石头，剪刀)	(石头，布)
剪刀	(剪刀，石头)	(剪刀，剪刀)	(剪刀，布)
布	(布，石头)	(布，剪刀)	(布，布)

由表格可知，共有 9 种等可能情况. 其中平局的有 3 种：(石头，石头)、(剪刀，剪刀)、(布，布).

因此，红红和娜娜两人出相同手势的概率为 $\frac{1}{3}$ ，两人获胜的概率都为 $\frac{1}{3}$ ，

红红不是胜就是输，所以红红胜的概率为 $\frac{1}{2}$ ，错误，故选项 A 符合题意，

故选项 B，C，D 不合题意；

故选：A.

6. 若二元一次方程组 $\begin{cases} x+y=3 \\ 3x-5y=4 \end{cases}$ 的解为 $\begin{cases} x=a \\ y=b \end{cases}$ ，则 $a-b=$ ()

- A. 1
- B. 3
- C. $-\frac{1}{4}$
- D. $\frac{7}{4}$

【考点】97：二元一次方程组的解.

【分析】将两式相加即可求出 $a - b$ 的值.

【解答】解： $\because x + y = 3, 3x - 5y = 4,$

$\therefore$ 两式相加可得： $(x + y) + (3x - 5y) = 3 + 4,$

$\therefore 4x - 4y = 7,$

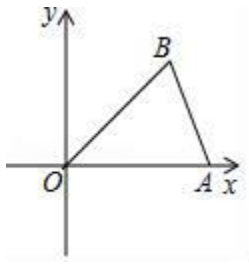
$\therefore x - y = \frac{7}{4},$

$\because x = a, y = b,$

$\therefore a - b = x - y = \frac{7}{4}$

故选 (D)

7. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，已知点 $A(\sqrt{2}, 0)$ ， $B(1, 1)$ 。若平移点 A 到点 C ，使以点 O ， A ， C ， B 为顶点的四边形是菱形，则正确的平移方法是 ()



- A. 向左平移 1 个单位，再向下平移 1 个单位
- B. 向左平移 $(2\sqrt{2} - 1)$ 个单位，再向上平移 1 个单位
- C. 向右平移 $\sqrt{2}$ 个单位，再向上平移 1 个单位
- D. 向右平移 1 个单位，再向上平移 1 个单位

【考点】L8：菱形的性质；Q3：坐标与图形变化 - 平移.

【分析】过点 B 作 $BH \perp OA$ ，交 OA 于点 H ，利用勾股定理可求出 OB 的长，进而可得点 A 向左或向右平移的距离，由菱形的性质可知 $BC \parallel OA$ ，所以可得向上或向下平移的距离，问题得解.

【解答】解：过 B 作射线 $BC \parallel OA$ ，在 BC 上截取 $BC = OA$ ，则四边形 $OACB$ 是平行四边形，过 B 作 $DH \perp x$ 轴于 H ，

$\because B(1, 1),$

$\therefore OB = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}.$

$$\therefore A(\sqrt{2}, 0),$$

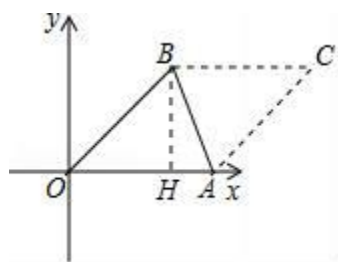
$$\therefore C(1+\sqrt{2}, 1)$$

$$\therefore OA=OB,$$

$\therefore$ 则四边形 OACB 是菱形,

$\therefore$ 平移点 A 到点 C, 向右平移 1 个单位, 再向上平移 1 个单位而得到,

故选 D.



8. 用配方法解方程 $x^2+2x-1=0$ 时, 配方结果正确的是 ()

A. $(x+2)^2=2$ B. $(x+1)^2=2$ C. $(x+2)^2=3$ D. $(x+1)^2=3$

【考点】 A6: 解一元二次方程 - 配方法.

【分析】 把左边配成一个完全平方式, 右边化为一个常数, 判断出配方结果正确的是哪个即可.

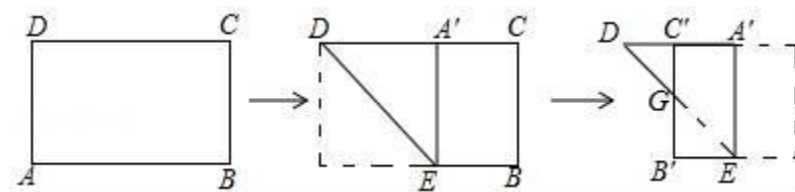
【解答】 解: $\because x^2+2x-1=0,$

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

$$\therefore (x+1)^2=2.$$

故选: B.

9. 一张矩形纸片 ABCD, 已知 $AB=3$, $AD=2$, 小明按如图步骤折叠纸片, 则线段 DG 长为 ()



A. $\sqrt{2}$ B. $2\sqrt{2}$ C. 1 D. 2

【考点】 PB: 翻折变换 (折叠问题); LB: 矩形的性质.

【分析】 首先根据折叠的性质求出 DA' 、 CA' 和 DC' 的长度, 进而求出线段 DG 的长度.

【解答】解：∵AB=3，AD=2，

$$\therefore DA' = 2, CA' = 1,$$

$$\therefore DC' = 1,$$

$$\because \angle D = 45^\circ,$$

$$\therefore DG = \sqrt{2}DC' = \sqrt{2}.$$

故选 A.

10. 下列关于函数 $y=x^2-6x+10$ 的四个命题：

①当 $x=0$ 时， y 有最小值 10；

② n 为任意实数， $x=3+n$ 时的函数值大于 $x=3-n$ 时的函数值；

③若 $n>3$ ，且 n 是整数，当 $n \leq x \leq n+1$ 时， y 的整数值有 $(2n-4)$ 个；

④若函数图象过点 (a, y_0) 和 (b, y_0+1) ，其中 $a>0$ ， $b>0$ ，则 $a<b$ 。

其中真命题的序号是 ()

A. ① B. ② C. ③ D. ④

【考点】O1：命题与定理；H3：二次函数的性质。

【分析】分别根据抛物线的图象与系数的关系、抛物线的顶点坐标公式及抛物线的增减性对各选项进行逐一分析。

【解答】解：∵ $y=x^2-6x+10=(x-3)^2+1$ ，

∴当 $x=3$ 时， y 有最小值 1，故①错误；

$$\text{当 } x=3+n \text{ 时， } y=(3+n)^2-6(3+n)+10,$$

$$\text{当 } x=3-n \text{ 时， } y=(n-3)^2-6(n-3)+10,$$

$$\because (3+n)^2-6(3+n)+10-[(n-3)^2-6(n-3)+10]=0,$$

∴ n 为任意实数， $x=3+n$ 时的函数值等于 $x=3-n$ 时的函数值，故②错误；

$$\because \text{抛物线 } y=x^2-6x+10 \text{ 的对称轴为 } x=3, a=1>0,$$

∴当 $x>3$ 时， y 随 x 的增大而增大，

$$\text{当 } x=n+1 \text{ 时， } y=(n+1)^2-6(n+1)+10,$$

$$\text{当 } x=n \text{ 时， } y=n^2-6n+10,$$

$$(n+1)^2-6(n+1)+10-[n^2-6n+10]=2n-4,$$

∴ n 是整数，

∴ $2n-4$ 是整数，故③正确；

$\therefore$ 抛物线 $y=x^2-6x+10$ 的对称轴为 $x=3$, $1>0$,

$\therefore$ 当 $x>3$ 时, y 随 x 的增大而增大, $x<0$ 时, y 随 x 的增大而减小,

$\therefore y_0+1>y_0$, $\therefore$ 当 $0<a<3$, $0<b<3$ 时, $a>b$, 当 $a>3$, $b>3$ 时, $a<b$, 当 $0<a<3$, $b>3$

时, a , b 的大小不确定, 故④错误;

故选 C.

二、填空题 (每题 4 分, 满分 24 分, 将答案填在答题纸上)

11. 分解因式: $ab-b^2=\underline{b(a-b)}$.

【考点】53: 因式分解-提公因式法.

【分析】根据提公因式法, 可得答案.

【解答】解: 原式= $b(a-b)$,

故答案为: $b(a-b)$.

12. 若分式 $\frac{2x-4}{x+1}$ 的值为 0, 则 x 的值为 2.

【考点】63: 分式的值为零的条件.

【分析】根据分式的值为零的条件可以得到 $\begin{cases} 2x-4=0 \\ x+1 \neq 0 \end{cases}$, 从而求出 x 的值.

【解答】解: 由分式的值为零的条件得 $\begin{cases} 2x-4=0 \\ x+1 \neq 0 \end{cases}$,

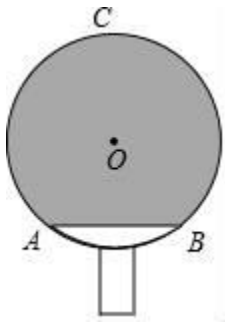
由 $2x-4=0$, 得 $x=2$,

由 $x+1 \neq 0$, 得 $x \neq -1$.

综上, 得 $x=2$, 即 x 的值为 2.

故答案为: 2.

13. 如图, 小明自制一块乒乓球拍, 正面是半径为 8cm 的 $\odot O$, $\widehat{AB}=90^\circ$, 弓形 ACB (阴影部分) 粘贴胶皮, 则胶皮面积为 $(32+48\pi)$ cm^2 .



【考点】M3: 垂径定理的应用；MO: 扇形面积的计算.

【分析】连接 OA、OB，根据三角形的面积公式求出 $S_{\triangle AOB}$ ，根据扇形面积公式求出扇形 ACB 的面积，计算即可.

【解答】解：连接 OA、OB，

$$\therefore \widehat{AB} = 90^\circ,$$

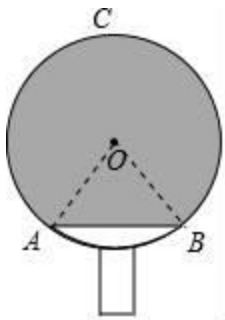
$$\therefore \angle AOB = 90^\circ,$$

$$\therefore S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 = 32,$$

$$\text{扇形 ACB (阴影部分)} = \frac{270 \times \pi \times 8^2}{360} = 48\pi,$$

则弓形 ACB 胶皮面积为 $(32 + 48\pi) \text{ cm}^2$,

故答案为: $(32 + 48\pi) \text{ cm}^2$.



14. 七 (1) 班举行投篮比赛，每人投 5 球. 如图是全班学生投进球数的扇形统计图，则投进球数的众数是 3 球.

七(1)班学生投进球数的扇形统计图



【考点】VB: 扇形统计图; W5: 众数.

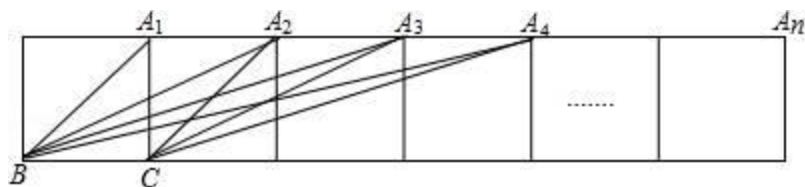
【分析】根据众数的定义及扇形统计图的意义即可得出结论.

【解答】解: $\because$ 由图可知, 3球所占的比例最大,

$\therefore$ 投进球数的众数是 3 球.

故答案为: 3 球.

15. 如图, 把 n 个边长为 1 的正方形拼接成一排, 求得 $\tan \angle BA_1C=1$, $\tan \angle BA_2C=\frac{1}{3}$, $\tan \angle BA_3C=\frac{1}{7}$, 计算 $\tan \angle BA_4C=\frac{1}{13}$, $\cdots$ 按此规律, 写出 $\tan \angle BA_nC=\frac{1}{n^2-n+1}$ (用含 n 的代数式表示).



【考点】T7: 解直角三角形; KQ: 勾股定理; LE: 正方形的性质.

【分析】作 $CH \perp BA_4$ 于 H , 根据正方形的性质、勾股定理以及三角形的面积公式求出 CH 、 A_4H , 根据正切的概念求出 $\tan \angle BA_4C$, 总结规律解答.

【解答】解: 作 $CH \perp BA_4$ 于 H ,

由勾股定理得, $BA_4=\sqrt{4^2+1^2}=\sqrt{17}$, $A_4C=\sqrt{10}$,

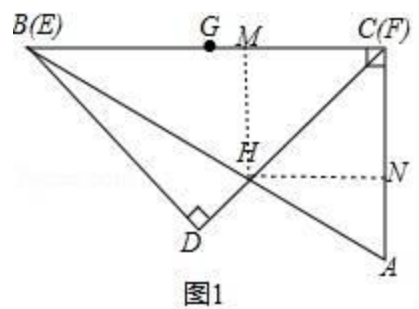
$\triangle BA_4C$ 的面积 $=4-2-\frac{3}{2}=\frac{1}{2}$,

$\therefore \frac{1}{2} \times \sqrt{17} \times CH = \frac{1}{2}$,

解得, $CH=\frac{\sqrt{17}}{17}$,

则 $A_4H=\sqrt{A_4C^2-CH^2}=\frac{13\sqrt{17}}{17}$,

边长为 a .



在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\because \angle ABC=30^\circ$, $BC=12$,

$$\therefore AB = \frac{12}{\sin 30^\circ} = 24,$$

在 $\text{Rt}\triangle BHM$ 中, $BH=2HM=2a$,

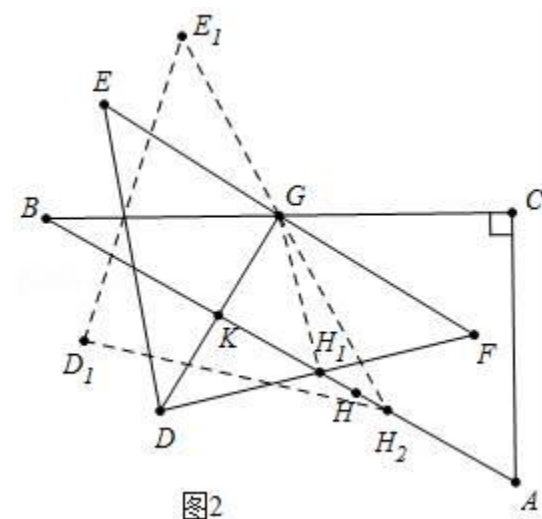
$$\text{在 } \text{Rt}\triangle AHN \text{ 中, } AH = \frac{HN}{\sin 30^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3}a,$$

$$\therefore 2a + \frac{2\sqrt{3}}{3}a = 24,$$

$$\therefore a = 6\sqrt{3} - 6,$$

$$\therefore BH = 2a = 12\sqrt{3} - 12.$$

如图 2 中, 当 $DG \parallel AB$ 时, 易证 $GH_1 \perp DF$, 此时 BH_1 的值最小, 易知 $BH_1 = BK + KH_1 = 3\sqrt{3} + 3$,



$$\therefore HH_1 = BH - BH_1 = 9\sqrt{3} - 15,$$

当旋转角为 60° 时, F 与 H_2 重合, 易知 $BH_2 = 6\sqrt{3}$.

观察图象可知, 在 $\angle CGF$ 从 0° 到 60° 的变化过程中, 点 H 相应移动的路径长
 $= 2HH_1 + HH_2 = 18\sqrt{3} - 30 + [6\sqrt{3} - (12\sqrt{3} - 12)] = 12\sqrt{3} - 18.$

故答案分别为 $12\sqrt{3}-12$, $12\sqrt{3}-18$.

三、解答题 (本大题共 8 小题, 共 66 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.)

17. (1) 计算: $(\sqrt{3})^2 - 2^{-1} \times (-4)$;

(2) 化简: $(m+2)(m-2) - \frac{m}{3} \times 3m$.

【考点】 4F: 平方差公式; 2C: 实数的运算; 49: 单项式乘单项式; 6F: 负整数指数幂.

【分析】 (1) 首先计算乘方和负指数次幂, 计算乘法, 然后进行加减即可;

(2) 首先利用平方差公式和单项式的乘法法则计算, 最后合并同类项即可.

【解答】 解: (1) 原式 $= 3 + \frac{1}{2} \times (-4) = 3 + 2 = 5$;

(2) 原式 $= m^2 - 4 - m^2 = -4$.

18. 小明解不等式 $\frac{1+x}{2} - \frac{2x+1}{3} \leq 1$ 的过程如图. 请指出他解答过程中错误步骤的序号, 并写出正确的解答过程.

解: 去分母得: $3(1+x) - 2(2x+1) \leq 1$①
去括号得: $3+3x-4x+1 \leq 1$②
移项得: $3x-4x \leq 1-3-1$③
合并同类项得: $-x \leq -3$④
两边都除以-1得: $x \leq 3$⑤

【考点】 C6: 解一元一次不等式.

【分析】 根据一元一次不等式的解法, 找出错误的步骤, 并写出正确的解答过程即可.

【解答】 解: 错误的是①②⑤, 正确解答过程如下:

去分母, 得 $3(1+x) - 2(2x+1) \leq 6$,

去括号, 得 $3+3x-4x-2 \leq 6$,

移项, 得 $3x-4x \leq 6-3+2$,

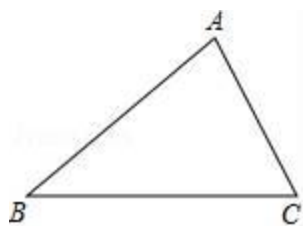
合并同类项, 得 $-x \leq 5$,

两边都除以-1, 得 $x \geq -5$.

19. 如图, 已知 $\triangle ABC$, $\angle B=40^\circ$.

(1) 在图中, 用尺规作出 $\triangle ABC$ 的内切圆 O, 并标出 $\odot O$ 与边 AB, BC, AC 的切点 D, E, F (保留痕迹, 不必写作法);

(2) 连接 EF, DF, 求 $\angle EFD$ 的度数.

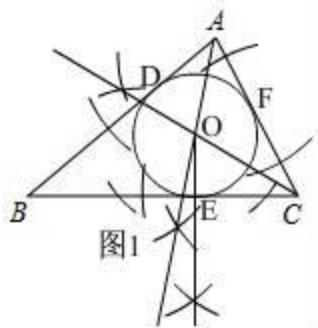


【考点】N3: 作图—复杂作图; MI: 三角形的内切圆与内心.

【分析】(1) 直接利用基本作图即可得出结论;

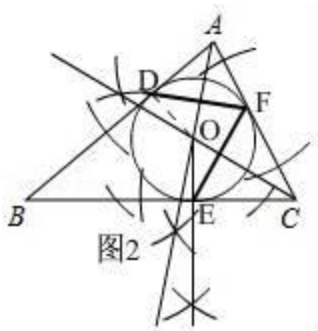
(2) 利用四边形的性质, 三角形的内切圆的性质即可得出结论.

【解答】解: (1) 如图 1,



$\odot O$ 即为所求.

(2) 如图 2,



连接 OD, OE,

$$\therefore OD \perp AB, OE \perp BC,$$

$$\therefore \angle ODB = \angle OEB = 90^\circ,$$

$$\because \angle B = 40^\circ,$$

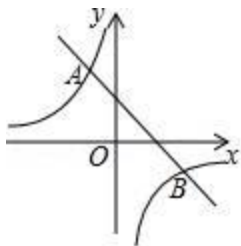
$$\therefore \angle DOE = 140^\circ,$$

$$\therefore \angle EFD = 70^\circ.$$

20. 如图，一次函数 $y=k_1x+b$ ($k_1 \neq 0$) 与反比例函数 $y=\frac{k_2}{x}$ ($k_2 \neq 0$) 的图象交于点 A (-1, 2), B (m, -1).

(1) 求这两个函数的表达式;

(2) 在 x 轴上是否存在点 P (n, 0) ($n > 0$), 使 $\triangle ABP$ 为等腰三角形? 若存在, 求 n 的值; 若不存在, 说明理由.



【考点】 GB: 反比例函数综合题.

【分析】 (1) 利用待定系数法即可解决问题;

(2) 分三种情形讨论①当 $PA=PB$ 时, 可得 $(n+1)^2+4=(n-2)^2+1$. ②当 $AP=AB$ 时, 可得 $2^2+(n+1)^2=(3\sqrt{2})^2$. ③当 $BP=BA$ 时, 可得 $1^2+(n-2)^2=(3\sqrt{2})^2$. 分别解方程即可解决问题;

【解答】 解: (1) 把 A (-1, 2) 代入 $y=\frac{k_2}{x}$, 得到 $k_2=-2$,

$\therefore$ 反比例函数的解析式为 $y=-\frac{2}{x}$.

$\because$ B (m, -1) 在 $Y=-\frac{2}{x}$ 上,

$\therefore m=2$,

由题意 $\begin{cases} -k_1+b=2 \\ 2k_1+b=-1 \end{cases}$, 解得 $\begin{cases} k_1=-1 \\ b=1 \end{cases}$,

$\therefore$ 一次函数的解析式为 $y=-x+1$.

(2) $\because$ A (-1, 2), B (2, -1),

$\therefore AB=3\sqrt{2}$.

①当 $PA=PB$ 时, $(n+1)^2+4=(n-2)^2+1$,

$\therefore n=0$,

$\because n > 0$,

$\therefore n=0$ 不合题意舍弃.

②当 $AP=AB$ 时, $2^2 + (n+1)^2 = (3\sqrt{2})^2$,

$\because n > 0$,

$\therefore n = -1 + \sqrt{14}$.

③当 $BP=BA$ 时, $1^2 + (n-2)^2 = (3\sqrt{2})^2$,

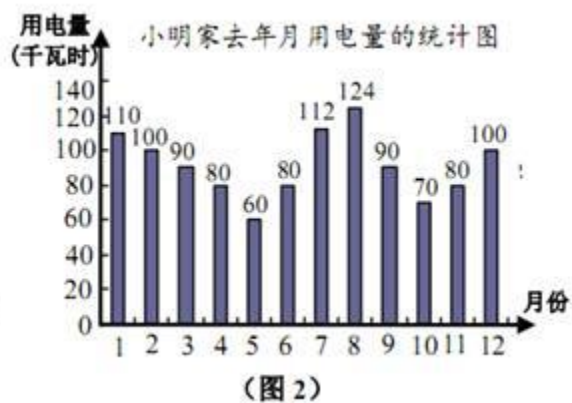
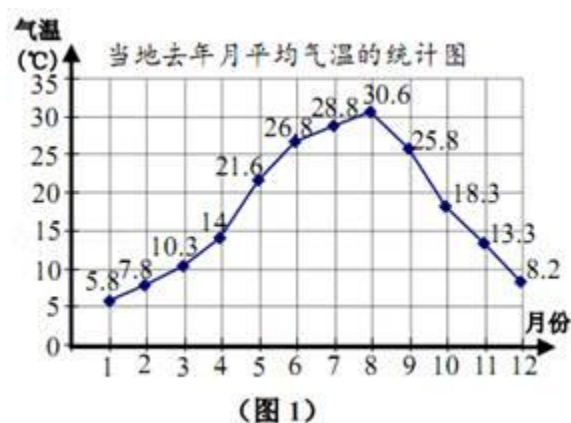
$\because n > 0$,

$\therefore n = 2 + \sqrt{17}$.

综上所述, $n = -1 + \sqrt{14}$ 或 $2 + \sqrt{17}$.

21. 小明为了了解气温对用电量的影响, 对去年自己家的每月用电量和当地气温进行了统计. 当地去年每月的平均气温如图 1, 小明家去年月用电量如图 2.

根据统计图, 回答下面的问题:



(1) 当地去年月平均气温的最高值、最低值各为多少? 相应月份的用电量各是多少?

(2) 请简单描述月用电量与气温之间的关系;

(3) 假设去年小明家用电量是所在社区家庭年用电量的中位数, 据此他能否预测今年该社区的年用电量? 请简要说明理由.

【考点】 VC: 条形统计图; V5: 用样本估计总体; VD: 折线统计图; W4: 中位数.

【分析】 (1) 由每月的平均气温统计图和月用电量统计图直接回答即可;

(2) 结合生活实际经验回答即可;

(3) 能, 由中位数的特点回答即可.

【解答】 解:

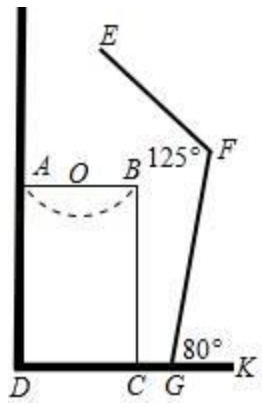
(1) 由统计图可知: 月平均气温最高值为 30.6°C , 最低气温为 5.8°C ;

相应月份的用电量分别为 124 千瓦时和 110 千瓦时.

- (2) 当气温较高或较低时，用电量较多；当气温适宜时，用电量较少；
- (3) 能，因为中位数刻画了中间水平.

22. 如图是小强洗漱时的侧面示意图，洗漱台（矩形 ABCD）靠墙摆放，高 AD=80cm，宽 AB=48cm，小强身高 166cm，下半身 FG=100cm，洗漱时下半身与地面成 80° ($\angle FGK=80^\circ$)，身体前倾成 125° ($\angle EFG=125^\circ$)，脚与洗漱台距离 GC=15cm (点 D, C, G, K 在同一直线上).

- (1) 此时小强头部 E 点与地面 DK 相距多少？
- (2) 小强希望他的头部 E 恰好在洗漱盆 AB 的中点 O 的正上方，他应向前或后退多少？
- ($\sin 80^\circ \approx 0.98$, $\cos 80^\circ \approx 0.18$, $\sqrt{2} \approx 1.41$, 结果精确到 0.1)



【考点】 T8: 解直角三角形的应用.

【分析】 (1) 过点 F 作 $FN \perp DK$ 于 N，过点 E 作 $EM \perp FN$ 于 M. 求出 MF、FN 的值即可解决问题；

(2) 求出 OH、PH 的值即可判断；

【解答】 解：(1) 过点 F 作 $FN \perp DK$ 于 N，过点 E 作 $EM \perp FN$ 于 M.

$$\because EF+FG=166, FG=100,$$

$$\therefore EF=66,$$

$$\because \angle FK=80^\circ,$$

$$\therefore FN=100 \cdot \sin 80^\circ \approx 98,$$

$$\because \angle EFG=125^\circ,$$

$$\therefore \angle EFM=180^\circ - 125^\circ - 10^\circ = 45^\circ,$$

$$\therefore FM=66 \cdot \cos 45^\circ = 33\sqrt{2} \approx 46.53,$$

$$\therefore MN=FN+FM \approx 114.5,$$

∴ 此时小强头部 E 点与地面 DK 相距约为 144.5cm.

(2) 过点 E 作 $EP \perp AB$ 于点 P, 延长 OB 交 MN 于 H.

∵ $AB=48$, O 为 AB 中点,

∴ $AO=BO=24$,

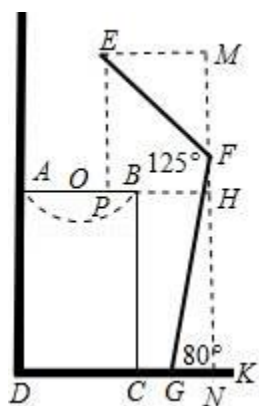
∵ $EM=66 \cdot \sin 45^\circ \approx 46.53$,

∴ $PH \approx 46.53$,

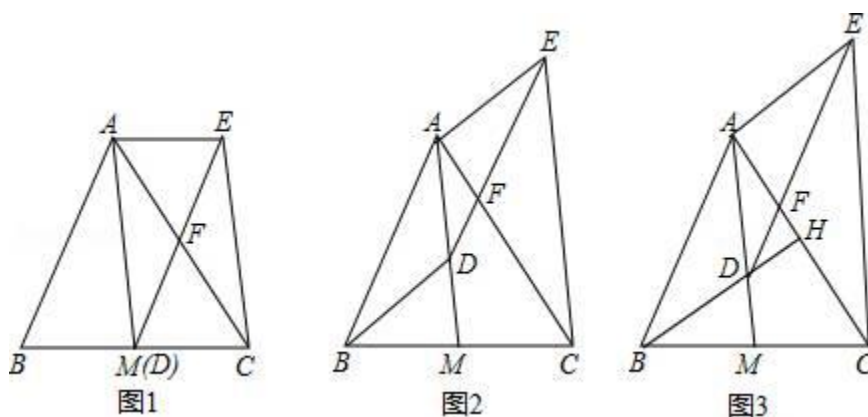
∵ $GN=100 \cdot \cos 80^\circ \approx 18$, $CG=15$,

∴ $OH=24+15+18=57$, $OP=OH-PH=57-46.53=10.47 \approx 10.5$,

∴ 他应向前 10.5cm.



23. 如图, AM 是 $\triangle ABC$ 的中线, D 是线段 AM 上一点 (不与点 A 重合). $DE \parallel AB$ 交 AC 于点 F, $CE \parallel AM$, 连结 AE.



- (1) 如图 1, 当点 D 与 M 重合时, 求证: 四边形 ABDE 是平行四边形;
- (2) 如图 2, 当点 D 不与 M 重合时, (1) 中的结论还成立吗? 请说明理由.
- (3) 如图 3, 延长 BD 交 AC 于点 H, 若 $BH \perp AC$, 且 $BH=AM$.

①求 $\angle CAM$ 的度数;

②当 $FH=\sqrt{3}$, $DM=4$ 时, 求 DH 的长.

【考点】LO: 四边形综合题.

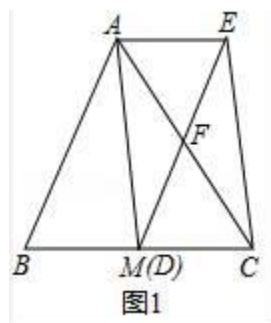
【分析】(1) 只要证明 $AE=BM$, $AE\parallel BM$ 即可解决问题;

(2) 成立. 如图 2 中, 过点 M 作 $MG\parallel DE$ 交 CE 于 G . 由四边形 $DMGE$ 是平行四边形, 推出 $ED=GM$, 且 $ED\parallel GM$, 由 (1) 可知 $AB=GM$, $AB\parallel GM$, 可知 $AB\parallel DE$, $AB=DE$, 即可推出四边形 $ABDE$ 是平行四边形;

(3) ①如图 3 中, 取线段 HC 的中点 I , 连接 MI , 只要证明 $MI=\frac{1}{2}AM$, $MI\perp AC$, 即可解决问题;

②设 $DH=x$, 则 $AH=\sqrt{3}x$, $AD=2x$, 推出 $AM=4+2x$, $BH=4+2x$, 由四边形 $ABDE$ 是平行四边形, 推出 $DF\parallel AB$, 推出 $\frac{HF}{HA}=\frac{HD}{HB}$, 可得 $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}x}=\frac{x}{4+2x}$, 解方程即可;

【解答】(1) 证明: 如图 1 中,



$\because DE\parallel AB$,

$\therefore \angle EDC=\angle ABM$,

$\because CE\parallel AM$,

$\therefore \angle ECD=\angle ADB$,

$\because AM$ 是 $\triangle ABC$ 的中线, 且 D 与 M 重合,

$\therefore BD=DC$,

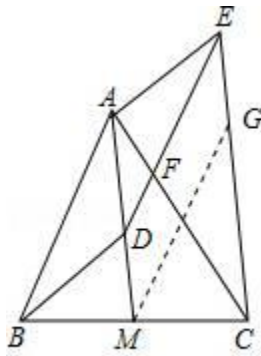
$\therefore \triangle ABD\cong\triangle EDC$,

$\therefore AB=ED$, $\therefore AB\parallel ED$,

$\therefore$ 四边形 $ABDE$ 是平行四边形.

(2) 结论: 成立. 理由如下:

如图 2 中, 过点 M 作 $MG\parallel DE$ 交 CE 于 G .

 $\therefore CE \parallel AM,$

$\therefore$ 四边形 DMGE 是平行四边形,

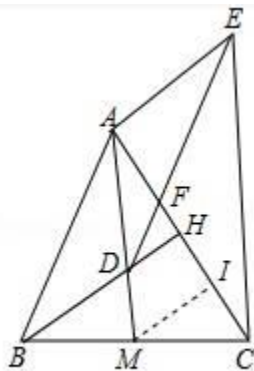
$$\therefore ED=GM, \text{ 且 } ED \parallel GM,$$

由 (1) 可知 $AB=GM$, $AB\parallel GM$,

$$\therefore AB \parallel DE, \quad AB = DE,$$

∴ 四边形 ABDE 是平行四边形.

(3) ①如图 3 中, 取线段 HC 的中点 I, 连接 MI,


$$\therefore \text{BM} = \text{MC},$$

$\therefore MI$ 是 $\triangle BHC$ 的中位线,

$$\therefore //BH, \quad MI = \frac{1}{2}BH,$$
$$\because BH \perp AC, \text{ 且 } BH=AM.$$
$$\therefore MI = \frac{1}{2}AM, \quad MI \perp AC,$$
$$\therefore \angle CAM = 30^\circ.$$

②设 $DH=x$, 则 $AH=\sqrt{3}x$, $AD=2x$,

$$\therefore AM = 4 + 2x,$$

$$\therefore BH=4+2x,$$

$\therefore$ 四边形 ABDE 是平行四边形,

$$\therefore DF \parallel AB,$$

$$\therefore \frac{HF}{HA} = \frac{HD}{HB},$$

$$\therefore \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}x} = \frac{x}{4+2x},$$

解得 $x=1+\sqrt{5}$ 或 $1-\sqrt{5}$ (舍去),

$$\therefore DH=1+\sqrt{5}.$$

24. 如图, 某日的钱塘江观潮信息如表:

2017年X月X日, 天气: 阴; 能见度: 1.8千米。
11: 40时, 甲地“交叉潮”形成, 潮水匀速奔向乙地;
12: 10时, 潮头到达乙地, 形成“一线潮”, 开始均匀加速, 继续向西;
12: 35时, 潮头到达丙地, 遇到堤坝阻挡后回头, 形成“回头潮”。



图1

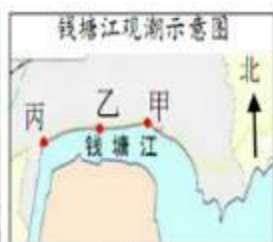


图2

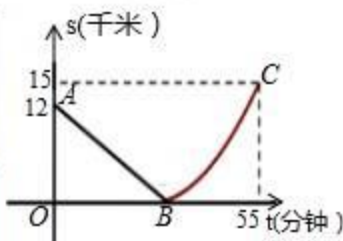


图3

按上述信息, 小红将“交叉潮”形成后潮头与乙地之间的距离 s (千米) 与时间 t (分钟) 的函数关系用图 3 表示, 其中: “11: 40 时甲地‘交叉潮’的潮头离乙地 12 千米”记为点 A

$(0, 12)$, 点 B 坐标为 $(m, 0)$, 曲线 BC 可用二次函数 $s = \frac{1}{125}t^2 + bt + c$ (b, c 是常数) 刻画.

(1) 求 m 的值, 并求出潮头从甲地到乙地的速度;

(2) 11: 59 时, 小红骑单车从乙地出发, 沿江边公路以 0.48 千米/分的速度往甲地方向去看潮, 问她几分钟后与潮头相遇?

(3) 相遇后, 小红立即调转车头, 沿江边公路按潮头速度与潮头并行, 但潮头过乙地后均匀加速, 而单车最高速度为 0.48 千米/分, 小红逐渐落后, 问小红与潮头相遇到落后潮头 1.8 千米共需多长时间? (潮水加速阶段速度 $v = v_0 + \frac{2}{125}(t - 30)$, v_0 是加速前的速度).

【考点】 HE: 二次函数的应用.

【分析】 (1) 由题意可知: 经过 30 分钟后到达乙地, 从而可知 $m=30$, 由于甲地到乙地是匀

速运动，所以利用路程除以时间即可求出速度；

(2) 由于潮头的速度为 0.4 千米/分钟，所以到 11: 59 时，潮头已前进 $19 \times 0.4 = 7.6$ 千米，
设小红出发 x 分钟，根据题意列出方程即可求出 x 的值，

(3) 先求出 s 的解析式，根据潮水加速阶段的关系式，求出潮头的速度达到单车最高速度 0.48 千米/分钟时所对应的时间 t ，从而可知潮头与乙地之间的距离 s ，设她离乙地的距离为 s_1 ，则 s_1 与时间 t 的函数关系式为 $s_1 = 0.48t + h$ ($t \geq 35$)，当 $t = 35$ 时， $s_1 = s = \frac{11}{5}$ ，从而可求出 h 的值，最后潮头与小红相距 1.8 千米时，即 $s - s_1 = 1.8$ ，从而可求出 t 的值，由于小红与潮头相遇后，按潮头速度与潮头并行到达乙地用时 6 分钟，共需要时间为 $6 + 50 - 30 = 26$ 分钟，

【解答】解：(1) 由题意可知： $m = 30$ ；

$\therefore B(30, 0)$ ，

潮头从甲地到乙地的速度为： $\frac{12}{30} = 0.4$ 千米/分钟；

(2) $\therefore$ 潮头的速度为 0.4 千米/分钟，

$\therefore$ 到 11: 59 时，潮头已前进 $19 \times 0.4 = 7.6$ 千米，

设小红出发 x 分钟与潮头相遇，

$$\therefore 0.4x + 0.48x = 12 - 7.6,$$

$$\therefore x = 5$$

$\therefore$ 小红 5 分钟与潮头相遇，

(3) 把 $(30, 0)$ ， $C(55, 15)$ 代入 $s = -\frac{1}{125}t^2 + bt + c$ ，

$$\text{解得： } b = -\frac{2}{25}, \quad c = -\frac{24}{5},$$

$$\therefore s = -\frac{1}{125}t^2 - \frac{2}{25}t - \frac{24}{5}$$

$$\therefore v_0 = 0.4,$$

$$\therefore v = -\frac{2}{125}(t - 30) + \frac{2}{5},$$

当潮头的速度达到单车最高速度 0.48 千米/分钟，

此时 $v = 0.48$ ，

$$\therefore 0.48 = -\frac{2}{125}(t - 30) + \frac{2}{5},$$

$$\therefore t=35,$$

当 $t=35$ 时,

$$s = \frac{1}{125}t^2 - \frac{2}{25}t - \frac{24}{5} = \frac{11}{5},$$

$\therefore$ 从 $t=35$ 分 (12: 15 时) 开始, 潮头快于小红速度奔向丙地, 小红逐渐落后, 当小红仍以 0.48 千米/分的速度匀速追赶潮头.

设她离乙地的距离为 s_1 , 则 s_1 与时间 t 的函数关系式为 $s_1=0.48t+h$ ($t \geq 35$),

$$\text{当 } t=35 \text{ 时, } s_1=s=\frac{11}{5}, \text{ 代入可得: } h=-\frac{73}{5},$$

$$\therefore s_1 = \frac{12}{25}t - \frac{73}{5}$$

最后潮头与小红相距 1.8 千米时, 即 $s - s_1 = 1.8$,

$$\therefore \frac{1}{125}t^2 - \frac{2}{25}t - \frac{k_2}{x} - \triangle + \widehat{AB} = 1.8$$

解得: $t=50$ 或 $t=20$ (不符合题意, 舍去),

$$\therefore t=50,$$

小红与潮头相遇后, 按潮头速度与潮头并行到达乙地用时 6 分钟,

$$\therefore \text{共需要时间为 } 6+50-30=26 \text{ 分钟},$$

$\therefore$ 小红与潮头相遇到潮头离她 1.8 千米外共需要 26 分钟,

2017 年 6 月 29 日