

2011 年四川省遂宁市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 10 个小题，每小题 4 分，共 40 分，在每个小题给出的四个选项中，只有一个符合题目要求

1. (4 分) -2 的相反数 ()

- A. -2 B. 2 C. ± 2 D. $-|2|$

2. (4 分) 下列分式是最简分式的 ()

- A. $\frac{2a}{3a^2b}$ B. $\frac{a}{a^2-3a}$
C. $\frac{a+b}{a^2+b^2}$ D. $\frac{a^2-ab}{a^2-b^2}$

3. (4 分) 下列运算错误的是 ()

- A. $a^2 \cdot a^3 = a^5$ B. $(m^3)^4 = m^7$
C. $(2a^2bc)^3 = 8a^6b^3c^3$ D. $m^6 \div m^2 = m^4$

4. (4 分) 一幅扑克牌 (不含大小王)，任意抽取一张，抽中方块的概率是 ()

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{52}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{4}$

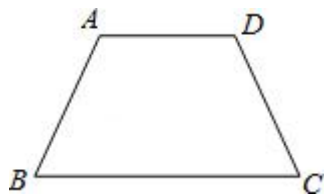
5. (4 分) 函数 $y = \frac{\sqrt{x-1}}{x-3}$ 的自变量 x 的取值范围是 ()

- A. $x > 1$ B. $x > 1$ 且 $x \neq 3$ C. $x \geq 1$ D. $x \geq 1$ 且 $x \neq 3$

6. (4 分) 点 $(-2, 3)$ 关于原点对称的点的坐标是 ()

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

7. (4 分) 如图，等腰梯形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $AB = DC$ ， $AD = 3$ ， $AB = 4$ ， $\angle B = 60^\circ$ ，则梯形的面积是 ()

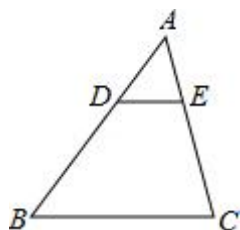


- A. $10\sqrt{3}$ B. $20\sqrt{3}$ C. $6+4\sqrt{3}$ D. $12+8\sqrt{3}$

8. (4 分) 计算 $2\sin 30^\circ - \sin^2 45^\circ + \cot 60^\circ$ 的结果是 ()

- A. $\frac{1}{2} + 3\sqrt{3}$ B. $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3}$ C. $\sqrt{3} + \sqrt{2}$ D. $1 - \sqrt{3} + \sqrt{2}$

9. (4 分) 如图， $\triangle ABC$ 中， $DE \parallel BC$ ， $AD:DB = 1:2$ ，下列选项正确的是 ()



A. $DE:BC = 1:2$

B. $AE:AC = 1:3$

C. $BD:AB = 1:3$

D. $S_{\triangle ADE}:S_{\triangle ABC} = 1:4$

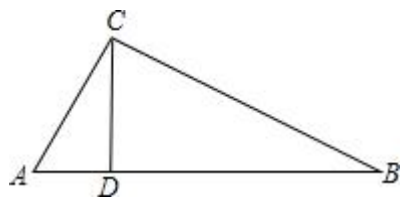
10. (4分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $CD \perp AB$ 于点 D , 下列说法中正确的个数是 ()

① $AC \cdot BC = AB \cdot CD$

② $AC^2 = AD \cdot DB$

③ $BC^2 = BD \cdot BA$

④ $CD^2 = AD \cdot DB$.



A. 1个

B. 2个

C. 3个

D. 4个

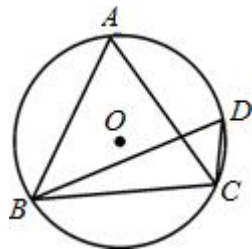
二、填空题: 本大题共5个小题, 每小题4分, 共20分, 把答案填在题中的横线上.

11. (4分) 地球绕太阳每小时转过的路程约为110000千米. 请用科学记数法表示为: _____ 千米.

12. (4分) 若 x_1 、 x_2 是方程 $x^2 - 2x - 5 = 0$ 的两根, 则 $x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 =$ _____.

13. (4分) 下列命题①不相交的直线是平行线; ②同位角相等; ③矩形的对角线相等且互相平分; ④平行四边形既是中心对称图形又是轴对称图形; ⑤同圆中同弦所对的圆周角相等. 其中错误的序号是_____.

14. (4分) 如图, 在 $\odot O$ 中 $\angle ACB = \angle BDC = 60^\circ$, $AC = 2\sqrt{3}$, 则 $\odot O$ 的周长是_____.



15. (4分) 阅读下列文字与例题

将一个多项式分组后，可提公因式或运用公式继续分解的方法是分组分解法．

例如：(1) $am+an+bm+bn = (am+bm) + (an+bn)$

$$= m(a+b) + n(a+b)$$

$$= (a+b)(m+n)$$

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

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

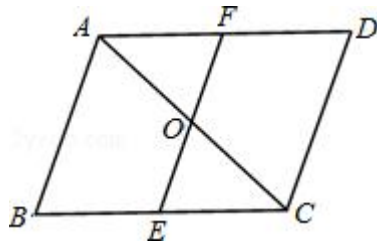
$$= (x+y+1)(x-y-1)$$

试用上述方法分解因式 $a^2+2ab+ac+bc+b^2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ．

三、(本大题共3小题，每小题8分，共24分)

16. (8分) 解方程： $x(2x+1) = 8x - 3$ ．

17. (8分) 已知：平行四边形 $ABCD$ 中，过对角线 AC 中点 O 的直线 EF 交 AD 于 F ， BC 于 E ．求证： $BE = DF$ ．

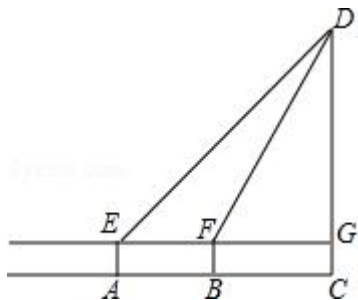


18. (8分) 计算： $|\sqrt[3]{-8}| + (\pi - 3)^0 + \sqrt{(1-\sqrt{2})^2}$ ．

四、(本大题共3小题，每小题9分，共27分)

19. (9分) 在“我爱家乡”的主题活动中，某数学兴趣小组决定测量灵泉寺观音塔 DC 的高度(如图)．在广场 A 处用测角仪测得塔顶 D 的仰角是 45° ，沿 AC 方向前进 15 米在 B 处测得塔顶 D 的仰角是 60° ，测角仪高 1.5 米．求塔高 DC (保留 3 个有效数字)

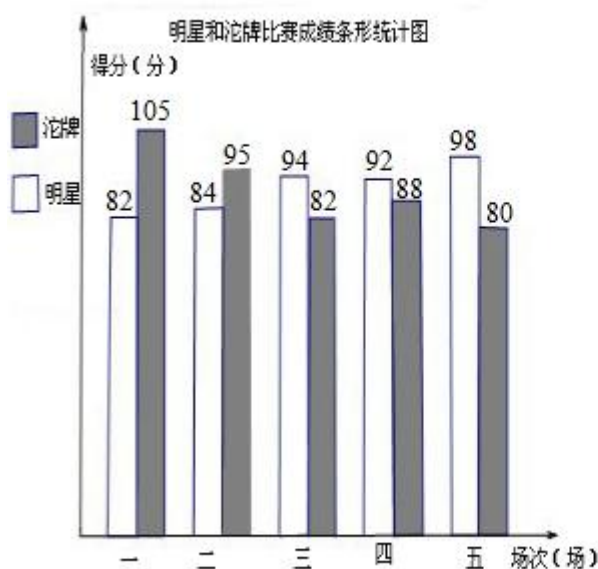
$$(\sqrt{2} \approx 1.414, \sqrt{3} \approx 1.732)$$



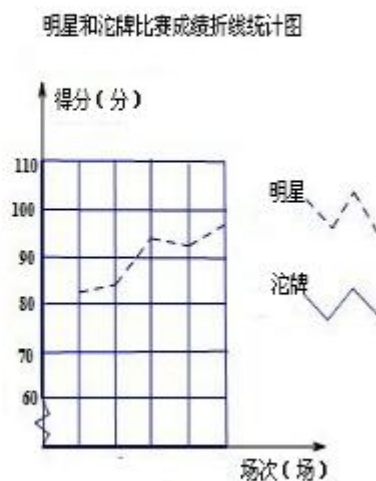
20. (9分) 一场特大暴雨造成遂渝高速公路某一路段被严重破坏．为抢修一段 120 米长的高速公路，施工队每天比原计划多修 5 米，结果提前 4 天完成抢修任务．问原计划每天抢修多少米？

21. (9分) 2014年遂宁市将承办四川省运动会，明星队和沱牌队在集训期内进行了五场比赛，将比赛成绩进行统计后，绘制成如图①、图②的统计图.

- (1) 在图②中画出表示沱牌队在集训期内这五场比赛的成绩变化情况的折线统计图；
- (2) 请你分别计算明星队和沱牌队这五场比赛的平均分；
- (3) 就五场比赛，分别计算两队成绩的极差；
- (4) 如果从明星与沱牌中选派一支参加省运会，根据上述统计情况，从平均分、折线走势、获胜场数和极差四个方面进行简要分析，请你决策选派哪支球队参加更能取得好的成绩



图①



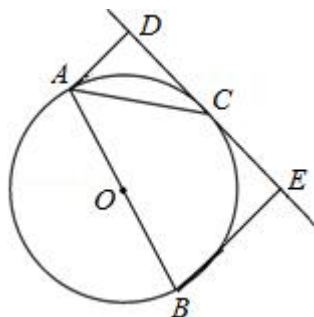
图②

五、(本大题2个小题，每小题9分，共18分)

22. (9分) 已知 AB 是 $\odot O$ 的直径，弦 AC 平分 $\angle BAD$ ， $AD \perp CD$ 于 D ， $BE \perp CD$ 于 E 。

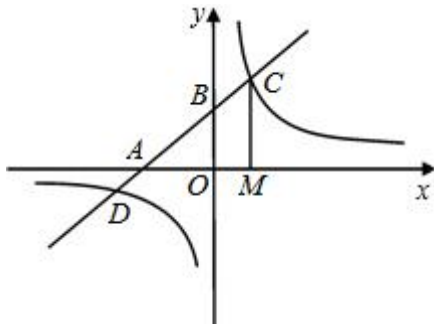
求证：(1) CD 是 $\odot O$ 的切线；

(2) $CD^2 = AD \cdot BE$ 。



23. (9分) 平面直角坐标系中，直线 AB 交 x 轴于点 A ，交 y 轴于点 B 且与反比例函数图象分别交于 C 、 D 两点，过点 C 作 $CM \perp x$ 轴于 M ， $AO = 6$ ， $BO = 3$ ， $CM = 5$ 。求直线 AB

的解析式和反比例函数解析式.

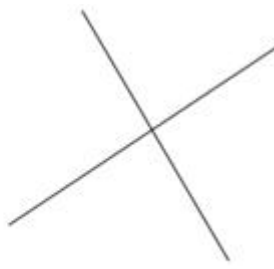


六、(本大题 2 个小题，第 24 题 8 分，第 25 题 13 分，共 21 分)

24. (8 分) 在同一平面内有 n 条直线，任何两条不平行，任何三条不共点. 当 $n = 1$ 时，如图 (1)，一条直线将一个平面分成两个部分；当 $n = 2$ 时，如图 (2)，两条直线将一个平面分成四个部分；则：当 $n = 3$ 时，三条直线将一个平面分成_____部分；当 $n = 4$ 时，四条直线将一个平面分成_____部分；若 n 条直线将一个平面分成 a_n 个部分， $n+1$ 条直线将一个平面分成 a_{n+1} 个部分. 试探索 a_n 、 a_{n+1} 、 n 之间的关系.



图(1)



图(2)

25. (13 分) 如图：抛物线 $y = ax^2 - 4ax + m$ 与 x 轴交于 A 、 B 两点，点 A 的坐标是 $(1, 0)$ ，与 y 轴交于点 C .

- (1) 求抛物线的对称轴和点 B 的坐标；
- (2) 过点 C 作 $CP \perp$ 对称轴于点 P ，连接 BC 交对称轴于点 D ，连接 AC 、 BP ，且 $\angle BPD = \angle BCP$ ，求抛物线的解析式；
- (3) 在 (2) 的条件下，设抛物线的顶点为 G ，连接 BG 、 CG 、求 $\triangle BCG$ 的面积.

2011 年四川省遂宁市中考数学试卷

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，在每个小题给出的四个选项中，只有一个符合题目要求

1. 【分析】一个数的相反数就是在这个数前面添上“-”号.

【解答】解： $-(-2) = 2$,

故 -2 的相反数是 2.

故选：B.

【点评】本题考查了相反数的意义，一个数的相反数就是在这个数前面添上“-”号. 一个正数的相反数是负数，一个负数的相反数是正数，0 的相反数是 0. 学生易把相反数的意义与倒数的意义混淆.

2. 【分析】根据分式的基本性质进行约分，画出最简分式即可进行判断.

【解答】解： A 、 $\frac{2a}{3a^2b} = \frac{2}{3ab}$ ，故本选项错误；

B 、 $\frac{a}{a^2-3a} = \frac{1}{a-3}$ ，故本选项错误；

C 、 $\frac{a+b}{a^2+b^2}$ ，不能约分，故本选项正确；

D 、 $\frac{a^2-ab}{a^2-b^2} = \frac{a(a-b)}{(a+b)(a-b)} = \frac{a}{a+b}$ ，故本选项错误；

故选：C.

【点评】本题主要考查对分式的基本性质，约分，最简分式等知识点的理解和掌握，能根据分式的基本性质正确进行约分是解此题的关键.

3. 【分析】根据同底数幂的除法，底数不变指数相减；同底数幂的乘法，底数不变指数相加；幂的乘方，底数不变指数相乘，积的乘方法则：把每一个因式分别乘方，再把所得的幂相乘. 对各选项计算后利用排除法求解.

【解答】解： A 、 $a^2 \cdot a^3 = a^5$ ，同底数幂的乘法，底数不变指数相加；故正确；

B 、 $(m^3)^4 = m^{12}$ ，幂的乘方，底数不变指数相乘. 故错误；

C 、 $(2a^2bc)^3 = 8a^6b^3c^3$ ，积的乘方法则：把每一个因式分别乘方，再把所得的幂相乘. 故正确；

D 、 $m^6 \div m^2 = m^4$ ，同底数幂的除法，底数不变指数相减；故正确；

故选：B.

【点评】本题考查同底数幂的除法，同底数幂的乘法，幂的乘方与积的乘方的法则，解题时一定要记准法则才行.

4. 【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：扑克牌共 54 张，拿掉大、小王后还剩：54 - 2 = 52（张），

方块张数：52 ÷ 4 = 13（张），

$$\text{概率} = \frac{13}{52} = \frac{1}{4}.$$

故选：D.

【点评】此题主要考查了概率的求法：概率 = 所求情况数与总情况数之比.

5. 【分析】根据被开方数大于等于 0，分母不等于 0 列式计算即可求解.

【解答】解：根据题意得， $x - 1 \geq 0$ ， $x - 3 \neq 0$ ，

解得 $x \geq 1$ 且 $x \neq 3$.

故选：D.

【点评】本题考查了函数自变量的取值范围的求解，根据被开方数大于等于 0，分母不等于 0 列式是解题的关键.

6. 【分析】平面直角坐标系中任意一点 $P(x, y)$ ，关于原点的对称点是 $(-x, -y)$ ，即：求关于原点的对称点，横纵坐标都变成相反数.

【解答】解：∵ 点 $(-2, 3)$ 关于原点对称，

∴ 点 $(-2, 3)$ 关于原点对称的点的坐标为 $(2, -3)$.

故选：C.

【点评】本题主要考查了平面直角坐标系中任意一点 $P(x, y)$ ，关于原点的对称点是 $(-x, -y)$ ，即：求关于原点的对称点，横纵坐标都变成相反数，比较简单.

7. 【分析】过 A 作 $AE \perp BC$ 于 E ，过 D 作 $DF \perp BC$ 于 F ，证平行四边形 $AEFD$ 和 $\text{Rt}\triangle AEB \cong \text{Rt}\triangle DFC$ ，推出 $AD = EF = 3$ ， $AE = DF$ ， $BE = CF$ ，求出 $\angle BAE$ ，根据含 30 度角的直角三角形性质求出 BE 、 CF ，根据勾股定理求出 AE ，即可求出答案.

【解答】解：过 A 作 $AE \perp BC$ 于 E ，过 D 作 $DF \perp BC$ 于 F ，

∵ $AE \perp BC$ ， $DF \perp BC$ ，

∴ $AE \parallel DF$ ，

$\because AD \parallel BC$,

$\therefore$ 四边形 $AEFD$ 是平行四边形,

$\therefore AD = EF = 3, AE = DF$,

$\because \angle B = 60^\circ, \angle AEB = 90^\circ$,

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

$\therefore BE = \frac{1}{2}AB = 2$,

$\because \angle AEB = \angle DFC = 90^\circ$,

$AE = DF, AB = CD$,

$\therefore \text{Rt}\triangle AEB \cong \text{Rt}\triangle DFC$,

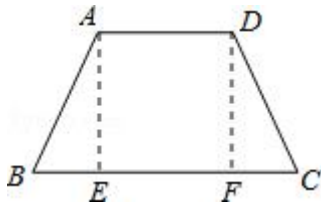
$\therefore BE = CF = 2$,

$BC = 2 + 2 + 3 = 7$,

由勾股定理得: $AE = \sqrt{AB^2 - BE^2} = 2\sqrt{3}$,

$\therefore$ 梯形的面积 $= \frac{1}{2} \times (AD + BC) \times AE = \frac{1}{2} \times (3 + 7) \times 2\sqrt{3} = 10\sqrt{3}$,

故选: A .



【点评】 本题主要考查对等腰梯形的性质, 三角形的内角和定理, 勾股定理, 含 30° 角的直角三角形性质等知识点的理解和掌握, 能求出 AE 和 BC 的长是解此题的关键.

8. **【分析】** 分别把 $\sin 30^\circ$ 的值, $\sin 45^\circ$ 的值, $\cot 60^\circ$ 的值代入进行计算即可.

【解答】 解: $2\sin 30^\circ - \sin^2 45^\circ + \cot 60^\circ$,

$$= 2 \times \frac{1}{2} - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \frac{\sqrt{3}}{3},$$

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

$$= \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3}.$$

故选: B .

【点评】 本题考查了特殊角的三角函数值, 熟记 30° , 45° , 60° 角的特殊角的三角函数值是解题的关键.

9. 【分析】由 $DE \parallel BC$ ，易得 $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ ，再由 $AD:DB=1:2$ ，推出 $AD:AB=1:3$ ，据此求出 $DE:BC$ ， $AE:AC$ ， $BD:AB$ ， $S_{\triangle ADE}:S_{\triangle ABC}$ ，从而得出正确选项.

【解答】解：已知 $AD:DB=1:2$ ，

$$\therefore AD:AB=1:3, BD:AB=2:3,$$

$\because \triangle ABC$ 中， $DE \parallel BC$ ，

$$\therefore \triangle ADE \sim \triangle ABC,$$

$$\therefore AE:AC=AD:AB=DE:BC=1:3,$$

$$S_{\triangle ADE}:S_{\triangle ABC}=(1:3)^2=1:9,$$

所以只有 B 、 $AE:AC=1:3$ 正确，

故选： B 。

【点评】此题考查的知识点是相似三角形的判定与性质，关键是由已知先得到 $AD:AB=1:3$ 和 $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ ，再求出 $DE:BC$ ， $AE:AC$ ， $BD:AB$ ， $S_{\triangle ADE}:S_{\triangle ABC}$ 。

10. 【分析】由在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ， $CD \perp AB$ ，易证得 $\angle BDC=\angle BCA=\angle CDA=90^\circ$ ，又由 $\angle A=\angle A$ ， $\angle B=\angle B$ ，根据有两角对应相等的三角形相似，即可证得 $\triangle ACD \sim \triangle ABC$ ， $\triangle BDC \sim \triangle BCA$ ，则可得 $\triangle ACD \sim \triangle CBD$ ，根据相似三角形的对应边成比例，即可求得答案。

【解答】解： $\because$ 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ， $CD \perp AB$ ，

$$\therefore \angle BDC=\angle BCA=\angle CDA=90^\circ,$$

$$\because \angle A=\angle A, \angle B=\angle B,$$

$$\therefore \triangle ACD \sim \triangle ABC, \triangle BDC \sim \triangle BCA,$$

$$\therefore \frac{AC}{CD}=\frac{BC}{AB}, \frac{BC}{AB}=\frac{BD}{BC},$$

$$\therefore AC \cdot AB=BC \cdot CD, \text{ 故①正确;}$$

$$BC^2=BD \cdot BA, \text{ 故③正确;}$$

$$\therefore \triangle ACD \sim \triangle CBD,$$

$$\therefore \frac{AC}{AD}=\frac{AB}{AC}, \frac{CD}{BD}=\frac{AD}{CD},$$

$$\therefore AC^2=AD \cdot AB, CD^2=AD \cdot DB,$$

故②错误，

④正确。

下列说法中正确的个数是 3 个。

故选：C.

【点评】此题考查了相似三角形的判定与性质. 此题难度适中, 解题的关键是注意数形结合思想的应用, 注意对应线段的对应关系与比例变形.

二、填空题: 本大题共 5 个小题, 每小题 4 分, 共 20 分, 把答案填在题中的横线上.

11. 【分析】科学记数法就是将一个数字表示成 $a \times 10$ 的 n 次幂的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 表示整数. n 为整数位数减 1, 即从左边第一位开始, 在首位非零的后面加上小数点, 再乘以 10 的 n 次幂.

【解答】解: 将 110 000 用科学记数法表示为 1.1×10^5 .

故答案为 1.1×10^5 .

【点评】本题主要考查用科学记数法表示一个数的方法: (1) 确定 a : a 是只有一位整数的数; (2) 确定 n : 当原数的绝对值 ≥ 10 时, n 为正整数, n 等于原数的整数位数减 1; 当原数的绝对值 < 1 时, n 为负整数, n 的绝对值等于原数中左起第一个非零数前零的个数 (含整数位数上的零).

12. 【分析】由于方程 $x^2 - 2x - 5 = 0$ 的两个实数根为 x_1, x_2 , 所以直接利用根与系数的关系即可得到两根之和和两根之积, 然后利用完全平方公式就可以求出 $x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$ 的值.

【解答】解: $\because x_1, x_2$ 是方程 $x^2 - 2x - 5 = 0$ 的两根,

$$\therefore x_1 + x_2 = 2, x_1 \cdot x_2 = -5,$$

$$x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - x_1x_2 = 4 + 5 = 9.$$

故答案为 9.

【点评】此题主要考查了根与系数的关系, 将根与系数的关系与代数式变形相结合解题是一种经常使用的解题方法.

13. 【分析】根据平行的性质, 矩形的性质, 平行四边形的性质, 圆周角的性质来判断所给选项是否正确即可.

【解答】解: ①在同一平面内, 不相交的直线是平行线, 故本选项错误,

②两直线平行, 同位角相等, 故本选项错误,

③矩形的对角线相等且互相平分, 故本选项正确,

④平行四边形是中心对称图形不是轴对称图形, 故本选项错误,

⑤同弦对应的圆周角中, 在弦的同侧时, 两圆周角相等, 在两侧时两圆周角互补, 故本选项错误,

故答案为①②④⑤.

【点评】 本题主要考查了综合利用相关性质和判定，难度适中.

14. 【分析】 根据圆周角定理，得 $\angle A = \angle BDC = 60^\circ$ ，从而判断 $\triangle ABC$ 是等边三角形，再根据等边三角形的性质求得其外接圆的直径，从而求得其周长.

【解答】 解：连接 OC ，作 $OE \perp AC$ 于 E .

$$\because \angle ACB = \angle BDC = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle A = \angle BDC = 60^\circ,$$

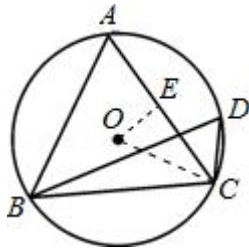
$$\therefore \triangle ABC \text{ 是等边三角形},$$

$$\therefore \angle OCE = 30^\circ, CE = \frac{1}{2}AC = \sqrt{3} \text{ (垂径定理)},$$

$$\therefore OC = \frac{CE}{\cos 30^\circ} = 2,$$

则 $\odot O$ 的周长是 4π .

故答案为 4π .



【点评】 此题考查了圆周角定理、等边三角形的判定及性质.

注意：等边三角形的外心和内心重合，是它的三边垂直平分线的交点.

15. 【分析】 首先进行合理分组，然后运用提公因式法和公式法进行因式分解.

【解答】 解：原式 $= (a^2 + 2ab + b^2) + (ac + bc)$

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

$$= (a+b)(a+b+c).$$

故答案为 $(a+b)(a+b+c)$.

【点评】 此题考查了因式分解法，要能够熟练运用分组分解法、提公因式法和完全平方公式.

三、(本大题共 3 小题，每小题 8 分，共 24 分)

16. 【分析】 运用因式分解法将原式分解因式，即可得出答案.

【解答】 解：去括号，得： $2x^2 + x = 8x - 3$,

$$\text{移项，得： } 2x^2 + x - 8x + 3 = 0$$

$$\text{合并同类项，得： } 2x^2 - 7x + 3 = 0,$$

$$\therefore (2x-1)(x-3)=0,$$

$$\therefore 2x-1=0 \text{ 或 } x-3=0,$$

$$\therefore x_1=\frac{1}{2}, x_2=3.$$

【点评】本题主要考查了因式分解法解一元二次方程，根据已知将原式分解为两式相乘等于0是解决问题的关键.

17. 【分析】根据平行四边形的性质得出 $AD \parallel BC$, $AD = BC$, 然后结合点 O 是 AC 的中点易证 $\triangle AOF \cong \triangle COE$, 那么 $AF = CE$, 由 $AD = BC$ 可得 $BE = DF$.

【解答】证明: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$$\therefore AD \parallel BC, AD = BC,$$

$$\therefore \angle FAO = \angle ECO,$$

$\because$ 点 O 是 AC 的中点,

$$\therefore OC = OA,$$

$$\therefore \triangle AOF \cong \triangle COE \text{ (ASA)},$$

$$\therefore AF = CE,$$

$$\therefore BE = FD.$$

【点评】本题考查平行四边形的性质及全等三角形的判定, 属于基础题, 解答本题要掌握①平行四边形的对边平行且相等, ②全等三角形的几个判定定理.

18. 【分析】根据取绝对值运算法则和零指数幂: $a^0 = 1$ ($a \neq 0$); 以及二次根式的性质运算即可.

$$\text{【解答】解: 原式} = |-2| + 1 + |1 - \sqrt{2}|$$

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

$$= 2 + \sqrt{2}.$$

【点评】本题考查了实数的运算, 对于其运算要注意 (1) 实数的运算和在有理数范围内一样, 值得一提的是, 实数既可以进行加、减、乘、除、乘方运算, 又可以进行开方运算, 其中正实数可以开平方; (2) 在进行实数运算时, 和有理数运算一样, 要从高级到低级, 即先算乘方、开方, 再算乘除, 最后算加减, 有括号的要先算括号里面的, 同级运算要按照从左到右的顺序进行. 另外, 有理数的运算律在实数范围内仍然适用.

四、(本大题共3小题, 每小题9分, 共27分)

19. 【分析】首先分析图形: 根据题意构造直角三角形; 本题涉及到两个直角三角形 $\triangle DEG$ 、

$\triangle DFG$ ，应利用其公共边 DG 构造等量关系，进而可求出答案．

【解答】解：设 $DG = x$ 米，由题意 $EG = x$ 米，则 $FG = (x - 15)$ 米，

在 $\text{Rt}\triangle DFG$ 中 $\tan 60^\circ = \frac{x}{x-15}$ ，

$$x = \sqrt{3}x - 15\sqrt{3} \quad (\sqrt{3} - 1)x$$

$$= 15\sqrt{3}x$$

$$= \frac{15\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1}$$

$$= \frac{45+15\sqrt{3}}{2}$$

$$= 35.49,$$

$$\therefore \text{塔高 } DC = 35.49 + 1.5$$

$$= 36.99$$

$$\approx 37.0 \text{ 米}.$$

答：塔高 DC 约为 37.0 米．

【点评】本题考查了解直角三角形的应用，要求学生借助仰角关系构造直角三角形，并结合图形利用三角函数解直角三角形．

20. 【分析】原计划每天抢修 x 米，则实际每天抢修 $(x+5)$ 米，为抢修一段 120 米长的高速公路，施工队每天比原计划多修 5 米，结果提前 4 天完成抢修任务可列方程求解．

【解答】解：原计划每天抢修 x 米，则实际每天抢修 $(x+5)$ 米，根据题意，得：…（1 分）

$$\frac{120}{x} - \frac{120}{x+5} = 4 \quad \cdots (5 \text{ 分})$$

$$x^2 + 5x - 150 = 0$$

$$\therefore x_1 = 10, x_2 = -15 \quad \cdots (7 \text{ 分})$$

经检验： $x_1 = 10$ ， $x_2 = -15$ 都是原方程的解．

但 $x_2 = -15$ 不符合实际情况（舍去）…（8 分）

答：原计划每天抢修 10 米．…（9 分）

【点评】本题考查理解题意的能力，关键设出计划每天修多少，表示出实际修的，以时间做为等量关系列方程求解．

21. 【分析】（1）根据条形统计图中的数据在图 2 中，正确描点连线即可；

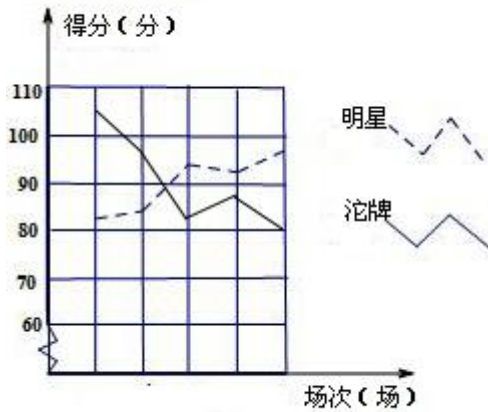
（2）根据平均数 = 总成绩 ÷ 次数计算；

(3) 找到各组数据的最大值和最小值，计算它们的差即是极差；

(4) 结合平均数和极差两方面进行分析.

【解答】解：(1) 如图所示：

明星和沱牌比赛成绩折线统计图



图②

$$(2) \bar{x}_{\text{明星}} = \frac{1}{5} (82 + 84 + 94 + 92 + 98) = \frac{1}{5} \times 450 = 90 \text{ (分)},$$

$$\bar{x}_{\text{沱牌}} = \frac{1}{5} (105 + 95 + 82 + 88 + 80) = \frac{1}{5} \times 450 = 90 \text{ (分)};$$

(3) 明星队极差：98 - 82 = 16 (分)，

沱牌队极差：105 - 80 = 25 (分)；

(4) 从平均分来看，两队的平均分相同；

从折线走趋来看，明星队呈上升趋势，沱牌队呈下降趋势；

从获胜场数来看，明星队胜 3 场，沱牌队胜 2 场；

从极差来看，明星队极差 16 分，沱牌队极差 25 分.

综合以上因素应派明星队参赛，更能取得好的成绩.

【点评】 本题考查了条形统计图、折线统计图、极差以及平均数的知识，熟练掌握对统计图的分析 and 平均数的计算. 要理解极差的概念，能够根据计算的数据进行综合分析.

五、(本大题 2 个小题，每小题 9 分，共 18 分)

22. 【分析】(1) 连接 OC . 欲证 CD 是 $\odot O$ 的切线，只需证明 $OC \perp CD$ 即可；

(2) 作辅助线(连接 BC ，延长 AC 交 BE 的延长线于 M) 构建全等三角形 $\triangle DAC \cong \triangle$

MCE , 根据全等三角形的对应边相等知 $DC = EC$; 然后由相似三角形的判定定理 AA 判定 $\triangle ADC \sim \triangle CEB$, 再由相似三角形的对应边成比例求得 $\frac{AD}{CE} = \frac{CD}{BE}$, 即 $CD^2 = AD \cdot BE$.

【解答】证明: (1) 连接 OC ... (1 分)

$$\because OA = OC,$$

$$\therefore \angle OAC = \angle OCA$$

$$\because AC \text{ 平分 } \angle BAD$$

$$\therefore \angle DAC = \angle OAC$$

$$\therefore \angle OCA = \angle DAC \quad \dots (2 \text{ 分})$$

$$\therefore AD \parallel OC$$

$$\because AD \perp CD$$

$$\therefore OC \perp CD \quad \dots (3 \text{ 分})$$

$$\therefore CD \text{ 是 } \odot \text{ 的切线} \quad \dots (4 \text{ 分})$$

(2) 连接 BC , 延长 AC 交 BE 的延长线于 M ... (5 分)

$$\because AD \perp DE \quad BE \perp DE$$

$$\therefore AD \parallel BE$$

$$\therefore \angle M = \angle DAC$$

$$\because \angle DAC = \angle BAM$$

$$\therefore \angle BAM = \angle M$$

$$\therefore BA = BM \quad \dots (6 \text{ 分})$$

$$\because AB \text{ 是直径}$$

$$\therefore \angle ACB = 90^\circ$$

$$\therefore AC = MC$$

$$\text{又 } \because \angle M = \angle DAC + \angle D = \angle CEM \quad AC = MC$$

$$\therefore \triangle DAC \cong \triangle MCE$$

$$\therefore DC = EC \quad \dots (7 \text{ 分})$$

(若用平行线分线段成比例定理证明, 正确得分)

$$\therefore \angle DAC = \angle BCE, \quad \angle ADC = \angle CEB$$

$$\therefore \triangle ADC \sim \triangle CEB \quad \dots (8 \text{ 分})$$

设反比例解析 $y_2 = \frac{k_2}{x}$,

$\because$ 过点 $C(4, 5)$, $\therefore k_2 = 20$,

$\therefore y_2 = \frac{20}{x}$.

【点评】 此题考查的知识点是反比例函数综合应用, 关键是运用相似三角形求出点的坐标, 用待定系数法确定函数的解析式.

六、(本大题 2 个小题, 第 24 题 8 分, 第 25 题 13 分, 共 21 分)

24. **【分析】** 一条直线可以把平面分成两部分, 两条直线最多可以把平面分成 4 部分, 三条直线最多可以把平面分成 7 部分, 四条直线最多可以把平面分成 11 部分, 可以发现, 两条直线时多了 2 部分, 三条直线比原来多了 3 部分, 四条直线时比原来多了 4 部分, $\dots$, n 条时比原来多了 n 部分.

【解答】 解: 当 $n=1$ 时, 分成 2 部分,

当 $n=2$ 时, 分成 $4=2+2$ 部分,

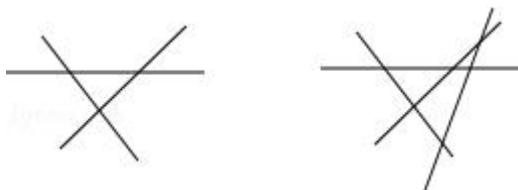
当 $n=3$ 时, 分成 $7=4+3$ 部分, $\dots$ (2 分)

当 $n=4$ 时, 分成 $11=7+4$ 部分, $\dots$ (4 分)

规律发现, 有几条线段, 则分成的部分比前一种情况多几部分,

a_n 、 a_{n+1} 、 n 之间的关系是: $a_{n+1} = a_n + (n+1)$. $\dots$ (8 分)

故答案为: 7, 11, $a_{n+1} = a_n + (n+1)$.



【点评】 本题是对图形变化问题的考查, 根据前四种情况发现有几条线段则分成的空间比前一种增加几部分是解题的关键.

25. **【分析】** (1) 由抛物线 $y = ax^2 - 4ax + m$ 的对称轴公式 $x = -\frac{b}{2a}$, 即可求得其对称轴, 又

由点 A 、 B 关于对称轴对称, 即可求得点 B 的坐标;

(2) 由点 $A(1, 0)$, $B(3, 0)$, 求得 AB 的值, 又由 $CP \perp$ 对称轴, 可得 $CP \parallel AB$, 易证得四边形 $ABPC$ 是平行四边形, 然后设点 $C(0, x)$ ($x < 0$), 证得 $\triangle BPD \sim \triangle BCP$, 根据相似三角形的对应边成比例, 即可求得 x 的值, 又由二次函数过点 A 与 C , 利用待定系数法即可求得此抛物线的解析式;

(3) 首先由解析式, 即可求得抛物线顶点 G 坐标, 然后设 CG 的解析式是: $y = kx + b$, 利用待定系数法即可求得 CG 的解析式, 则可求得 H 的坐标, 又由 $S_{\triangle BCG} = S_{\triangle BHG} + S_{\triangle BHC}$, 即可求得 $\triangle BCG$ 的面积.

【解答】解: (1) 对称轴是 $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{-4a}{2a} = 2$, $\cdots$ (2 分)

$\because$ 点 $A(1, 0)$ 且点 A 、 B 关于 $x = 2$ 对称,

$\therefore$ 点 $B(3, 0)$; $\cdots$ (4 分)

(2) 点 $A(1, 0)$, $B(3, 0)$,

$\therefore AB = 2$,

$\because CP \perp$ 对称轴于 P ,

$\therefore CP \parallel AB$,

$\because$ 对称轴是 $x = 2$,

$\therefore AB \parallel CP$ 且 $AB = CP$,

$\therefore$ 四边形 $ABPC$ 是平行四边形, $\cdots$ (5 分)

设点 $C(0, x) (x < 0)$,

在 $\text{Rt}\triangle AOC$ 中, $AC = \sqrt{x^2 + 1}$,

$\therefore BP = \sqrt{x^2 + 1}$,

在 $\text{Rt}\triangle BOC$ 中, $BC = \sqrt{x^2 + 9}$,

$\therefore \frac{BD}{BC} = \frac{BE}{BO} = \frac{1}{3}$,

$\therefore BD = \frac{1}{3}\sqrt{x^2 + 9}$,

$\because \angle BPD = \angle BCP$ 且 $\angle PBD = \angle CBP$,

$\therefore \triangle BPD \sim \triangle BCP$, $\cdots$ (7 分)

$\therefore BP^2 = BD \cdot BC$,

即 $(\sqrt{x^2 + 1})^2 = \frac{1}{3}\sqrt{x^2 + 9} \cdot \sqrt{x^2 + 9}$,

$\therefore x^2 + 1 = \frac{1}{3}(x^2 + 9)$,

$\therefore x_1 = \sqrt{3}$, $x_2 = -\sqrt{3}$,

$\because$ 点 C 在 y 轴的负半轴上,

∴点 $C(0, -\sqrt{3})$, … (8 分)

$$\therefore y = ax^2 - 4ax - \sqrt{3},$$

∵过点 $(1, 0)$,

$$\therefore a - 4a - \sqrt{3} = 0,$$

$$\text{解得: } a = -\frac{\sqrt{3}}{3}.$$

$$\therefore \text{解析式是: } y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x^2 + \frac{4\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3}; \dots (9 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 当 } x=2 \text{ 时, } y = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

顶点坐标 G 是 $(2, \frac{\sqrt{3}}{3})$, … (10 分)

设 CG 的解析式是: $y = kx + b$,

$$\therefore \text{过点 } (0, -\sqrt{3}) (2, \frac{\sqrt{3}}{3}),$$

$$\therefore \begin{cases} b = -\sqrt{3} \\ k = \frac{2\sqrt{3}}{3} \end{cases},$$

$$\therefore y = \frac{2\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3}, \dots (11 \text{ 分})$$

设 CG 与 x 轴的交点为 H ,

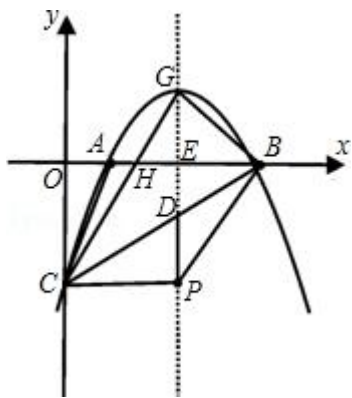
$$\text{令 } y=0, \text{ 则 } \frac{2\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3} = 0,$$

$$\text{得 } x = \frac{3}{2},$$

$$\text{即 } H(\frac{3}{2}, 0), \dots (11 \text{ 分})$$

$$\therefore BH = 3 - \frac{3}{2} = \frac{3}{2},$$

$$\therefore S_{\triangle BCG} = S_{\triangle BHG} + S_{\triangle BHC} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times |-\sqrt{3}| = \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{3\sqrt{3}}{4} = \sqrt{3} \dots (13 \text{ 分})$$



【点评】此题考查了二次函数对称轴的求解方法，二次函数的对称性，待定系数法求函数的解析式，三角形面积的求解方法以及相似三角形的判定与性质等知识．此题综合性很强，难度较大，解题的关键是注意数形结合与方程思想的应用．