

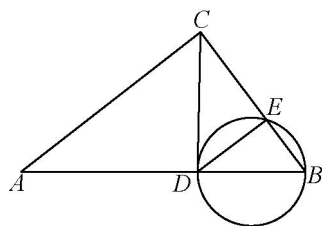


2015 届高一年级开学测试数学试卷

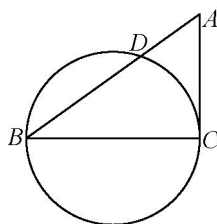
请把本试卷所有题目的答案填写在答题卡上!

一、单项选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. 若 a, b, c 为三角形 $\triangle ABC$ 的三边长, 则代数式 $a^2 - b^2 - c^2 + 2bc$ 的值 ()
A. 大于 0
B. 大于或等于 0
C. 小于 0
D. 小于或等于 0
2. 已知 a, b 均为正数, 则关于 x 的方程 $4x^2 - 2(a-b)x - ab = 0$ 的根状况为 ()
A. 无实根
B. 有两个不等实根
C. 有两个相等的实根
D. 有实根
3. 下列方程中, 有两个相等的实数根的是 ()
A. $2y^2 + 5 = 6y$
B. $x^2 + 5 = 2\sqrt{5}x$
C. $\sqrt{3}x^2 \cdot \sqrt{2}x + 2 = 0$
D. $3x^2 - 2\sqrt{6}x + 1 = 0$
4. 关于 x 的方程 $ax^2 - 2x + 1 = 0$, 如果 $a < 0$, 那么根的情况是 ()
A. 有两个相等的实数根
B. 有两个不相等的实数根
C. 没有实数根
D. 不能确定
5. 若关于 x 的方程 $a(x+1) + (a^2 - 12)x = 3$ 有无穷多个解, 则实数 a 应满足的条件为 ()
A. $a = 3$
B. $a \neq 3$
C. $a = -3$
D. $a \neq -3$
6. 梯形的两条对角线将其中位线分为三等分, 则该梯形上下底长度之比为 ()
A. 1:2
B. 1:3
C. 2:3
D. 3:5
7. 如图, $\angle ACB = 90^\circ$, $CD \perp AB$ 于点 D , 以 BD 为直径的圆与交 BC 于点 E , 则 ()



- A. $CE \cdot CB = AD \cdot DB$
B. $CE \cdot CB = AD \cdot AB$
C. $AD \cdot AB = CD^2$
D. $CE \cdot EB = CD^2$
8. 已知 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AB = 5$, $BC = 4$, 以 BC 为直径的圆交 AB 于 D , 则 BD 的长为 ()



- A. 4
B. $\frac{9}{5}$
C. $\frac{12}{5}$
D. $\frac{16}{5}$



9. $\sin 150^\circ$ 的值为 ()

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

10. 已知集合 $M = \{0, 1, 3\}$, 集合 $N = \{x | x = 3a, a \in M\}$, 则 $M \cup N =$ ()

- A. $\{0\}$ B. $\{0, 3\}$ C. $\{1, 3, 9\}$ D. $\{0, 1, 3, 9\}$

二、不定项选择题 (在题目给出的几个选项中, 至少有一项正确, 每小题 4 分, 共 24 分)

11. 设方程 $x^2 + px + q$ 两根之比为 1:2, 根的判别式 $\Delta = 1$, 则 p, q 的值分别为 ()

- A. $p = 3, q = 2$ B. $p = -3, q = -2$ C. $p = -3, q = 2$ D. $p = 3, q = -2$

12. 记实数 x_1, x_2, \dots, x_n 中的最大数为 $\max\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, 最小值为 $\min\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. 设 $\triangle ABC$

的三边边长分别为 a, b, c , 且 $a \leq b \leq c$. 定义 $\triangle ABC$ 的倾斜度为 $t = \max\left\{\frac{a}{b}, \frac{b}{c}, \frac{c}{a}\right\}$,

$\min\left\{\frac{a}{b}, \frac{b}{c}, \frac{c}{a}\right\}$. 若 $\triangle ABC$ 为等腰三角形, 则 t 的值为 ()

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

13. 若 $(x^2 + y^2)(x^2 + y^2 - 1) - 12 = 0$, 则 $x^2 + y^2$ 的值为 ()

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

14. 已知 $|a| = 1, |b| = 2, |c| = 3$, 且 $a > b > c$, 则 $a - b + c =$ ()

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

15. 方程 $(x^2 + 1)(y^2 + 4) - 8xy = 0$ 的解是 ()

- A. $\begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$ B. $\begin{cases} x = -1 \\ y = -2 \end{cases}$ C. $\begin{cases} x = -1 \\ y = 2 \end{cases}$ D. $\begin{cases} x = 1 \\ y = -2 \end{cases}$

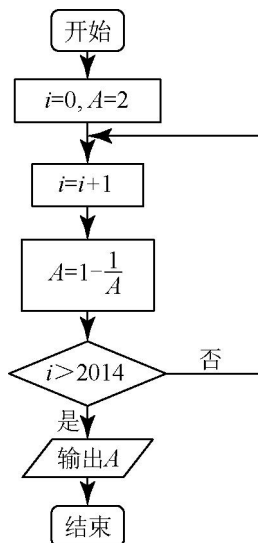
16. 已知 $a > b > 0$, 则下列不等式成立的是 ()

- A. $a^2 < b^2$ B. $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ C. $|a| < |b|$ D. $2^a > 2^b$



三、单项选择题——能力测试部分（17-26 小题，每小题 3 分 27-30 小题，每小题 4 分，本部分共 46 分）

17. 阅读右面的程序框图，运行相应的程序，输出的结果为（ ）

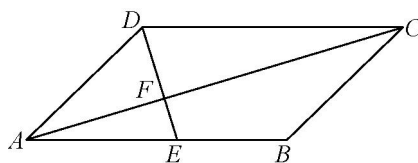


- A. -2 B. $\frac{1}{2}$ C. -1 D. 2

18. $\left(x^2 - \frac{2}{x}\right)^3$ 的展开式中的常数项为（ ）

- A. 12 B. -12 C. 6 D. -6

19. 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， CD 是斜边上的高线， $AC:BC=3:1$ ，则 $S_{\triangle ABC}:S_{\triangle ACD}$ 为（ ）

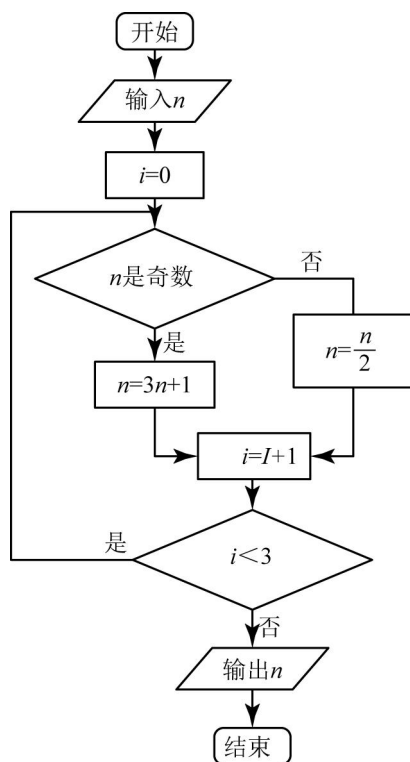


- A. 4:3 B. 9:1 C. 10:1 D. 10:9

20. 如上图，平行四边形 $ABCD$ 中， $AE:EB=m:n$ ，若 $\triangle AEF$ 的面积等于 a ，则 $\triangle CDF$ 的面积等于（ ）

- A. $\frac{m^2}{n^2}a$ B. $\frac{n^2}{m^2}a$ C. $\frac{(m+n)^2}{m^2}a$ D. $\frac{(m+n)^2}{n^2}a$

21. 阅读如图所示的程序框图，如果输入的 n 的值为 6，那么运行相应程序，输出的 n 的值为（ ）



- A. 3 B. 5 C. 10 D. 16
22. 某中学从 4 名男生和 3 名女生中推荐 4 人参加社会公益活动，若选出的 4 人中既有男生又有女生，则不同的选法共有（ ）
- A. 140 种 B. 120 种 C. 35 种 D. 34 种
23. 六个人站成一堆，其中甲、乙必须站在两端，且丙、丁相邻，则不同站法的种数为（ ）
- A. 12 B. 18 C. 24 D. 36
24. 某位股民购进某支股票，在接下来的交易时间内，他的这支股票先经历了 n 次涨停（每次上涨 100%），又经历了 n 次跌停（每次下跌 10%），则该股民这支股票的盈亏情况（不考虑其他费用）为（ ）
- A. 略有盈利 B. 略有亏损
- C. 没有盈利也没有亏损 D. 无法判断盈亏情况
25. 某工厂分别生产甲、乙两种产品 1 箱时所需要的煤、电以及获得的纯利润如下表所示.

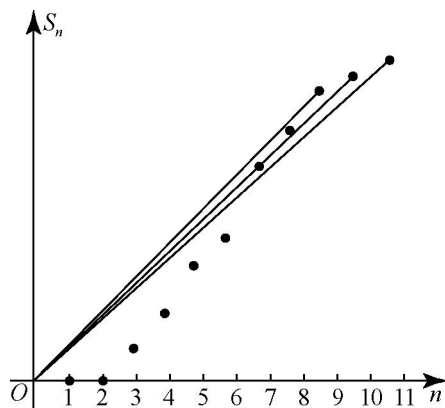
	煤（吨）	电（千度）	纯利润（万元）
1 箱甲产品	3	1	2
1 箱乙产品	1	1	1

- 若生产甲、乙两种产品可使用的煤不超过 120 吨，电不超过 60 千度，则可获得的最大纯利润和是（ ）
- A. 60 万元 B. 80 万元 C. 90 万元 D. 100 万元
26. 要做甲、乙两个形状相同（相似）的三角形框架，已知三角形框架甲的三边分别为 50cm、60cm、80cm 三角形框架乙的一边长为 20cm，那么符合条件的三角形框架乙共有（ ）
- A. 1 种 B. 2 种 C. 3 种 D. 4 种
27. 如果某年年份的各位数字之和为 7，我们称该年为“七巧年”. 例如，年份 2014 的各位数字之和为 7，所以 2014 年恰为“七巧年”，那么从 2000 年到 2999 年中“七巧年”共有（ ）
- A. 24 个 B. 21 个 C. 19 个 D. 18 个



28. 某珠宝店丢了一件珍贵珠宝，以下四人中只有一人说真话，只有一人偷了珠宝，甲：我没有偷；乙：丙是小偷；丙：丁是小偷；丁：我没有偷．根据以上条件，可以判断珠宝的人是（ ）
- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

29. 某棵果树前 n 年的总产量 S_n 与 n 之间的关系如图所示，从目前记录的结果看，前 m 年的年平均产量最高， m 的值为（ ）



- A. 5 B. 7 C. 9 D. 11
30. 有语文、数学两学科，成绩评定为“优秀”“合格”“不合格”三种．若 A 同学每科成绩不低于 B 同学，且至少有一科成绩比 B 高，则称“ A 同学比 B 同学成绩好．”现有若干同学，他们之间没有一个人比另一个成绩好，且没有任意两个人语文成绩一样，数学成绩也一样的．问满足条件的最多有多少学生（ ）
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5



2015 届高三一年级开学测试数学试卷参考答案与解析

1. 【答案】A

【解析】原式可化为 $a^2 - (b^2 - 2bc + c^2) = a^2 - (b - c)^2 = (a + b - c)(a + c - b)$ 在 $\triangle ABC$ 中由于两边之和大于第三边，故原式的值大于 0

2. 【答案】B

【解析】 $\Delta = 4(a - b)^2 + 16ab = 4(a + b)^2 > 0$ ，则原方程有两个不等实根。

3. 【答案】B

【解析】有相等实数根时，判别式 $\Delta = 0$ ，经计算解得 B 选项 $\Delta = 0$

4. 【答案】B

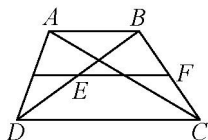
【解析】由题意得 $\Delta = \sqrt{4 - 4a}$ ，因为 $a < 0$ ，所以判别式 $\Delta > 0$ ，故原方程有两个不相等实根

5. 【答案】A

【解析】原式可化为 $(a^2 + a - 12)x + a = 3$ ，因关于 x 的方程有无穷多个解，故 x 项系数应为 0，且最后的式子两端应为 $3 = 3$ ，故最终解得 $a = 3$

6. 【答案】A

【解析】设上底长为 a ，下底长为 b ，中位线长为 c ，则有 $c = \frac{1}{2}(a + b)$ ，且中位线被三等分故 $EF = \frac{2}{3}c$



$\because F$ 为 BC 边上的中点且 $EF \parallel CD$

$$\therefore EF = \frac{1}{2}CD$$

$$\text{又} \because EF = \frac{2}{3}c, CD = b, c = \frac{1}{2}(a + b)$$

$$\therefore b = \frac{4}{3}c, a = \frac{2}{3}c$$

$$\therefore \frac{a}{b} = \frac{1}{2}$$

7. 【答案】A

【解析】该题考察射影定理，A 选项中，在 $\triangle CDB$ 中，根据射影定理有 $CD^2 = CE \cdot CB$ ，在 $\triangle ABC$ 中有 $CD^2 = AD \cdot DB$ ，故 A 正确

8. 【答案】D

【解析】连接 CD ，因为 $\angle BDC$ 为圆周角，故 $CD \perp AB$ 。在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中，运用勾股定理，解得 $AC = 3$ 由面积相等关系解得 $CD = \frac{12}{5}$ 在 $\text{Rt}\triangle BCD$ 中，由勾股定理解得 $BD = \frac{16}{5}$

9. 【答案】B

【解析】 $\sin 150^\circ = \sin(180^\circ - 30^\circ) = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$



10. 【答案】D

【解析】 $N = \{0, 3, 9\}$ 故 $M \cup N = \{0, 1, 3, 9\}$

11. 【答案】AC

【解析】设方程两根分别为 x_1, x_2 ，且不妨设 $x_2 = 2x_1$ ，根据韦达定理得 $x_1 + x_2 = -p$ ， $x_1 x_2 = q$ ，代入

化简得 $p = -3x_1$ $q = 2x_1^2$ 根据判别式 $\Delta = \sqrt{p^2 - 4q} = 1$ 可解得 $x_1 = \pm 1$ ，所以两组根分别是 $\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 2 \end{cases}$

或 $\begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -2 \end{cases}$ ，反代入 p, q 最终解得 $\begin{cases} p = 3 \\ q = 2 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} p = -3 \\ q = 2 \end{cases}$

12. 【答案】C

【解析】因为 $\triangle ABC$ 为等腰三角形，故三边边长可设为 a, b, b ，故最大值最小值只能取 $\frac{a}{b}$ 或 $\frac{b}{a}$ ，故 $t = 1$

13. 【答案】A

【解析】令 $t = x^2 + y^2$ ，则原式可化为 $t^2 - t - 12 = 0$ 解一元二次方程得 $t_1 = 4$ ， $t_2 = -3$ ，因 t 取值范围为大于或等于 0，故 $t = 4$

14. 【答案】AC

【解析】由题意得， a, b, c 共有两种取值情况 $a = 1, b = -2, c = -3$ 或 $a = -1, b = -2, c = -3$ ，所以 $a - b + c = 0$ 或 -2

15. 【答案】AB

【解析】

将原式展开为 $x^2 y^2 + 4x^2 + y^2 + 4 - 8xy = 0$

并整理化简为 $[(xy)^2 - 4xy + 4] + (4x^2 - 4xy + y^2) = 0$

即 $(xy - 2)^2 + (2x - y)^2 = 0$

故 $xy = 2, 2x = y$

解得 $x = \pm 1$

所以原方程解为 $\begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} x = -1 \\ y = -2 \end{cases}$

16. 【答案】D

【解析】因为 $a > b > 0$ ，故 $a^2 > b^2$ ， $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ ， $|a| > |b|$

17. 【答案】C

【解析】 $i = 0, A = 2; i = 1, A = \frac{1}{2}; i = 2, A = -1; i = 3, A = 2; i = 4, A = \frac{1}{2}; i = 5, A = -1; i = 6, A = 2$

根据以上分析我们发现循环周期为 3， $i = 2013, A = 2; i = 2014, A = \frac{1}{2}; i = 2015, A = -1$ ，

所以输出结果为 -1

18. 【答案】A



【解析】将这个式子写成 $\left(x^2 - \frac{2}{x}\right)\left(x^2 - \frac{2}{x}\right)\left(x^2 - \frac{2}{x}\right)$ 的形式，故要得到常数项需要在一个括号中取 x^2 剩

下两个括号取 $-\frac{2}{x}$ ，同时这个 x^2 可以在三个括号内取，故常数项为 $3 \cdot x^2 \cdot \left(-\frac{2}{x}\right)^2 = 12$

19. 【答案】C

【解析】由题意易知 $\triangle BCD$ 和 $\triangle ACD$ 相似，故面积比为相似比的平方 $S_{\triangle BCD} = 9S_{\triangle ACD}$ ，又因为

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle BCD} + S_{\triangle ACD}，所以 S_{\triangle ABC} : S_{\triangle ACD} = 10 : 1$$

20. 【答案】C

【解析】由题意易知 $\triangle AEF$ 和 $\triangle CDF$ 相似，故面积比为相似比的平方 $\frac{S_{\triangle CDF}}{S_{\triangle AEF}} = \frac{(m+n)^2}{m^2}$ ，故

$$S_{\triangle CDF} = \frac{(m+n)^2}{m^2} a$$

21. 【答案】B

【解析】输入 $n=6, i=0$ ；第一次循环 $n=3, i=1$ ；第二次循环 $n=10, i=2$ ； $n=5, i=3$ 此时 3 不小于 3，故输出此时 $n=5$

22. 【答案】D

【解析】由题意得，既有女生又有男生的选法为 1 女 3 男： $3 \times 4 = 12$ 种；2 女 2 男： $3 \times 6 = 18$ 种；3 女 1 男： $1 \times 4 = 4$ 种，共 34 种

23. 【答案】C

【解析】由于甲、乙必须站在两端，可先不考虑这二人；丙、丁必须相邻，故可以将丙丁看做一个整体，即为将丙丁看做 1 个人，故此时问题简化为了 3 个人站队，共有 6 种站法。因丙丁有先后顺序，故种数乘 2，共 12 种；且甲乙在两端也有前后共 2 种站法，所以总站法再次乘 2，共 24 种。

24. 【答案】B（题目中写每次上涨 100%，可能题目有问题，故以下解析为上涨 10%）

【解析】设成本为 1，则经历 n 次涨停和 n 次跌停之后的成本为 $1 \times (1+0.1)^n \times (1-0.1)^n = 1 \times 0.99^n = 0.99^n$ ，所以最终略有亏损

25. 【答案】C

【解析】设生产甲产品 x 吨，生产乙产品 y 吨，由题意得不等式组 $\begin{cases} 3x+y \leq 120 \\ x+y \leq 60 \end{cases}$ 设利润为 z ，则

$z = 2x + y$ ，在平面直角坐标系中画出这三条直线，所求利润最大值在 $z = 2x + y$ 在 y 轴截距最

大处取到，故 z 最大值在 $\begin{cases} x=30 \\ y=30 \end{cases}$ 处取到为 90 万元

26. 【答案】C

【解析】20 分别可以对应 50、60、80，故有 3 种

27. 【答案】B

【解析】由于第一个数字是 2，所以剩下 3 个数字之和必须为 5，分别有一下 5 种组合：第一种：0、0、5，共有 3 种排列方法；第二种：0、1、4，共有 6 种排列方法；第三种：0、2、3 共有 6 种排



列方法：第四种：1、1、3；共有3种排列方法；第五种：2、2、1：共有3种排列方法。最终一共有21个“七巧年”

28. 【答案】A

【解析】若甲说的是真话：则丁说的是假话，即小偷为丁，则丙说的也是真话与题意矛盾，故甲说的是假话。同样，如果丁说的是真话，则甲说的是假话，即小偷是甲，此时剩下3个人说的都是假话，符合题意。若乙或丙说的是真话，则甲和丁说的都是假话，由于只有一个小偷，甲和丁不可能都为小偷，故，乙和丙说的都是假话。最终偷珠宝的是甲

29. 【答案】C

【解析】设年平均产量为 k ，则 $k = \frac{S_n}{n}$ ，将 S_n 看做是 n 的正比例函数，则 k 最大时，为斜率最大的时候，

根据图可以看出，当 $n=9$ 时斜率最大，所以 $m=9$

30. 【答案】B

【解析】根据题意分析，不存在两个成绩都是不及格的情况。设优秀是A，合格是B，不合格是C。则最多的情况这三个人的数学语文成绩分别为A、C；C，A；B，B。

