

高二数学

(考试时间 120 分钟 满分 150 分)

一、单选题(本大题共 10 小题,共 40.0 分。在每小题列出的选项中,选出符合题目的一项)

1. 数列 1, 3, 6, 10, ... 的一个通项公式是()

- A. $a_n = n^2 - n + 1$ B. $a_n = \frac{n(n-1)}{2}$ C. $a_n = \frac{n(n+1)}{2}$ D. $a_n = n^2 + 1$

2. 已知数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_1 = \frac{7}{4}$, $2a_{n+1} - 2a_n = -1$, 则当 $a_n > 0$ 时, n 的最大值为()

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 7

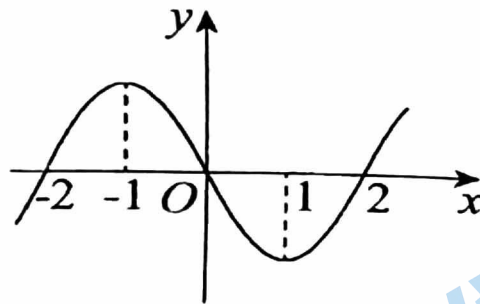
3. 已知 $\mathbb{R}$ 上的可导函数 $f(x)$ 的图象如图所示, 则不等式 $(x-2)f'(x) > 0$ 的解集为()

A. $(-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$

B. $(-\infty, -2) \cup (1, 2)$

C. $(-\infty, 1) \cup (2, +\infty)$

D. $(-1, 1) \cup (2, +\infty)$



4. 将序号分别为 1, 2, 3, 4, 5 的五张参观券全部分给甲, 乙, 丙, 丁四人, 每人至少 1 张, 如果分给甲的两张参观券是连号, 那么不同分法的种数是()

- A. 6 B. 24 C. 60 D. 120

5. 若 $(2x + \sqrt{3})^4 = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4$, 则 $(a_0 + a_2 + a_4)^2 - (a_1 + a_3)^2$ 的值为()

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

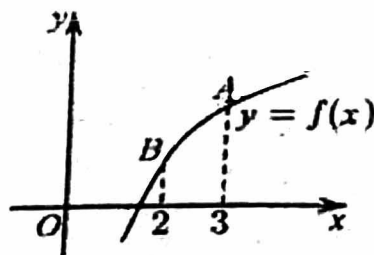
6. 函数 $y = f(x)$ 的图像如图所示, 下列不等关系正确的是()

A. $0 < f'(2) < f'(3) < f(3) - f(2)$

B. $0 < f'(2) < f(3) - f(2) < f'(3)$

C. $0 < f'(3) < f(3) - f(2) < f'(2)$

D. $0 < f(3) - f(2) < f'(2) < f'(3)$



7. 函数 $f(x) = \ln x - kx - k$ 在区间 $(2, 5)$ 上单调递减, 则实数 k 的取值范围为 ()

- A. $\left(\frac{1}{5}, +\infty\right)$ B. $\left[\frac{1}{2}, +\infty\right)$ C. $\left[\frac{1}{5}, +\infty\right)$ D. $\left(\frac{1}{2}, +\infty\right)$

8. 在等差数列 $\{a_n\}$ 中, $a_1 = -11, a_4 = -5$. 记 $T_n = a_1 a_2 \cdots a_n (n = 1, 2, \cdots)$, 则数列 $\{T_n\}$ ()

- A. 有最大项, 有最小项 B. 有最大项, 无最小项
C. 无最大项, 有最小项 D. 无最大项, 无最小项

9. 袋中有 a 个白球 b 个黑球, 不放回摸球两次, 问第二次摸出白球的概率为 ()

- A. $\frac{a}{a+b}$ B. $\frac{b}{a+b}$ C. $\frac{a}{b}$ D. $\frac{b}{a}$

10. 已知数阵中, 每行的三个数依次成等差数列, 每列的三个数也依次成等差数列; 若

$a_{22} = 5$, 则该数阵 $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$ 中九个数的和为 ()

- A. 18 B. 27 C. 45

二、填空题 (本大题共 5 小题, 共 25 分)

11. 已知函数 $f(x) = \sin \frac{\pi}{3}$, 则其导函数 $f'(x) =$ _____

12. 2 位女生 3 位男生排成一排, 则 2 位女生不相邻的排法共有 _____ 种.

13. 二项式 $(2x - \frac{1}{\sqrt{x}})^6$ 的展开式中的常数项为 _____ (用数字作答)

14. 从 $-2, -1, 1, 2, 3$ 这 5 个数中任取 2 个不同的数, 记“两数之积为正数”为事件 A, “两数均为负数”为事件 B, 则 $P(B|A) =$ _____

15. 已知 S_n 是等差数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和, 且 $S_6 > S_7 > S_5$, 下列四种说法中,

- ① $d < 0$
② $S_{12} > 0$
③ 数列 $\{S_n\}$ 的最大项为 S_{11}
④ $|a_6| > |a_7|$

正确的序号是 _____

三、解答题（本大题共 6 小题，共 85 分。解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤）

16.（本小题 14 分）已知等比数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_1 a_2 a_3 = 8$ ， $a_5 = 16$ 。

(1) 求 $\{a_n\}$ 的通项公式及前 n 项和 S_n 。

(2) 设 $b_n = \log_2 a_{n+1}$ ，求数列 $\left\{\frac{1}{b_n b_{n+1}}\right\}$ 的前 n 项和 T_n 。

17.（本小题 14 分）在一个选拔项目中，每个选手都需要进行 4 轮考核，每轮设有一个问题，能正确回答者进入下一轮考核，否则被淘汰。已知某选手能正确回答第一、二、三、四轮问题的概率分别为 $\frac{5}{6}$ 、 $\frac{4}{5}$ 、 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{1}{3}$ ，且各轮问题能否正确回答互不影响。

(1) 求该选手进入第三轮才被淘汰的概率；

(2) 求该选手至多进入第三轮考核的概率；

18.（本小题 14 分）数列 $\{a_n\}$ 中， $a_1 = 2$ ， $a_{n+1} = a_n + cn$ （ c 是常数， $n = 1, 2, 3, \dots$ ），且 a_1, a_2, a_3 成公比不为 1 的等比数列。

(1) 求 c 的值； (2) 求 $\{a_n\}$ 的通项公式。

19. (本小题 14 分) 已知函数 $f(x) = ax^2 - 8\ln x$.

(1) 若函数 $f(x)$ 在点 $(1, f(1))$ 处的切线方程为 $y = -4x + m$, 求实数 a, m 的值;

(2) 当 $a = 1$ 时, 求函数 $f(x)$ 在区间 $\left[\frac{1}{e}, e\right]$ 上的最值.

(3) 讨论函数 $f(x)$ 的单调性

20. (本小题 14 分) 在我国抗疫期间, 素有“南抖音, 北快手”之说的小视频除了给人们带来生活中的快乐外, 更在于传递了一种正能量, 为抗疫起到了积极的作用, 但一个优秀的作品除了需要有很好的素材外, 更要有制作上的技术要求, 某同学学习利用“快影”软件将已拍摄的素材进行制作, 每次制作分三个环节来进行, 其中每个环节制作合格的概率分别为 $\frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{2}{3}$, 只有当每个环节制作都合格才认为一次成功制作, 该小视频视为合格作品.

(1) 求该同学进行 3 次制作, 恰有一次合格作品的概率;

(2) 若该同学制作 10 次, 其中合格作品数为 X , 求 X 的数学期望.

21. (本小题 15 分) 已知函数 $f(x) = 2x^3 - 3x$.

(1) 求 $f(x)$ 在区间 $[-2, 1]$ 上的最大值;

(2) 若过点 $P(1, t)$ 存在 3 条直线与曲线 $y = f(x)$ 相切, 求 t 的取值范围;

(3) 问过点 $A(-1, 2)$, $B(2, 10)$, $C(0, 2)$ 分别存在几条直线与曲线 $y = f(x)$ 相切? (只需写出结论)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯