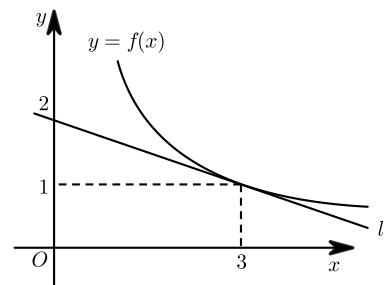


2019~2020学年天津和平区天津市第一中学高二下学期期中数学试卷

一、选择题

1. 安排3名志愿者完成4项工作，每人至少完成1项，每项工作由1人完成，则不同的安排方式共有() .
A. 12种 B. 18种 C. 24种 D. 36种
2. 某学院派出5名优秀教师去边远地区的三所中学进行教学交流，每所中学至少派一名教师，则不同的分配方法有() .
A. 80种 B. 90种 C. 120种 D. 150种
3. 将2名教师，4名学生分成2个小组，分别安排到甲、乙两地参加社会实践活动，每个小组由1名教师和2名学生组成，不同的安排方案共有() .
A. 12种 B. 10种 C. 9种 D. 8种
4. 在 $(x - \frac{a}{x})^5$ 的展开式中， x^3 的系数等于-5，则该展开式各项的系数中最大值为()
A. 5 B. 10 C. 15 D. 20
5. 口袋里装有红球、白球、黑球各1个，这3个球除颜色外完全相同，有放回地连续抽取2次，每次从中任意取出1个球，则2次取出的球颜色不同的概率是() .
A. $\frac{2}{9}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{8}{9}$
6. 把三个不同的小球，随机放入三个不同的盒子中，设随机变量 ξ 为三个盒子中含球最多的盒子里的球数，则 ξ 的数学期望 $E(\xi)$ 为() .
A. $\frac{17}{9}$ B. $\frac{19}{9}$ C. 2 D. $\frac{7}{3}$
7. 设 X 为随机变量， $X \sim B(n, \frac{1}{3})$ ，若随机变量 X 的数学期望 $E(X) = 2$ ，则 $P(X = 2) = ()$.
A. $\frac{80}{243}$ B. $\frac{13}{243}$ C. $\frac{4}{243}$ D. $\frac{13}{16}$
8. 如图， $y = f(x)$ 是可导函数，直线 $l: y = kx + 2$ 是曲线 $y = f(x)$ 在 $x = 3$ 处的切线. 令 $g(x) = xf(x)$ ， $g'(x)$ 是 $g(x)$ 的导函数，则 $g'(3) = ()$.
A. -1 B. 0 C. 2 D. 4
9. 若直线 $y = x + 1$ 与曲线 $y = a \ln x$ 相切，且 $a \in (n, n+1) (n \in \mathbf{N}^*)$ ，则 $n = ()$.
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
10. $\mathbf{R}$ 上可导的任意函数 $f(x)$ ，若满足 $\frac{1-x}{f'(x)} \leq 0$ ，则必有() .



A. $f(0) + f(2) > 2f(1)$

B. $f(0) + f(2) \leq 2f(1)$

C. $f(0) + f(2) < 2f(1)$

D. $f(0) + f(2) \geq 2f(1)$

11. 若函数 $f(x) = x^3 - 2ax^2 + 6x + 5$ 在 $x \in [1, 2]$ 上是增函数, 则实数 a 的取值范围 ().

A. $\left(0, \frac{3\sqrt{2}}{2}\right]$

B. $\left(0, \frac{3\sqrt{2}}{2}\right)$

C. $\left(-\infty, \frac{3\sqrt{2}}{2}\right)$

D. $\left(-\infty, \frac{3\sqrt{2}}{2}\right]$

12. 已知定义在 $(0, +\infty)$ 上的函数 $f(x)$ 的导函数为 $f'(x)$, 且 $f'(x)(x \ln x^2) > 2f(x)$, 则 ().

A. $6f(e) > 2f(e^3) > 3f(e^2)$

B. $6f(e) < 3f(e^2) < 2f(e^3)$

C. $6f(e) > 3f(e^2) > 2f(e^3)$

D. $6f(e) < 2f(e^3) < 3f(e^2)$

13. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3}x + 1, & x \leq 1 \\ \ln x, & x > 1 \end{cases}$, 若方程 $f(x) - ax = 0$ 恰有两个不同的实根, 则实数 a 的取值范围是 ().

A. $\left(0, \frac{1}{3}\right)$

B. $\left[\frac{1}{3}, \frac{1}{e}\right)$

C. $\left(\frac{1}{e}, \frac{4}{3}\right]$

D. $(-\infty, 0] \cup \left[\frac{4}{3}, +\infty\right)$

二、填空题

14. 国家教育部为了发展贫困地区教育, 在全国重点师范大学免费培养教育专业师范生, 毕业后要分到相应的地区任教, 现有6个免费培养的教育专业师范毕业生要平均分到3所学校去任教, 有 _____ 种不同的分派方法.

15. $(2x + \sqrt{x})^5$ 的展开式中, x^3 的系数是 _____ (用数字填写答案)

16. 已知 $(1 + 3x)^n$ 的二项式展开式中含有 x^2 项的系数是54, 则正整数 $n =$ _____ .

17. $(x - 2y)^6$ 展开式中二项式系数最大的项的系数为 _____ (用数字作答) .

18. 一盒中有12个乒乓球, 其中9个是新的, 3个是旧的, 从盒子中任取3个球来用, 用完即为旧的, 用完后再装回盒中, 此时盒中旧球个数 X 是一个随机变量, 则 $P(X = 4)$ 的值为 _____ .

19. 已知 X 是离散型随机变量, $P(X = 1) = \frac{2}{3}$, $P(X = a) = \frac{1}{3}$, 且 $E(X) = \frac{4}{3}$, 则 $D(2X - 1)$ 等于 _____ .

20. 已知函数 $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 3 \ln x$ 在 $[t, t + 1]$ 上不单调, 则 t 的取值范围是 _____ .