

机密★启用前

华大新高考联盟 2020 届高三 11 月教学质量测评

理科数学

命题：华中师范大学考试研究院

成绩查询网址：huada.onlyets.com 关注微信公众号查询成绩：ccnu-testing

本试题卷共 4 页, 23 题(含选考题)。全卷满分 150 分。考试用时 120 分钟。

★祝考试顺利★

注意事项：

1. 答题前, 先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上, 并将准考证号条形码贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答, 每小题选出答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 填空题和解答题的作答: 用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 选考题的作答: 先把所选题目的题号在答题卡上指定的位置用 2B 铅笔涂黑。答案写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
5. 考试结束后, 请将答题卡上交。

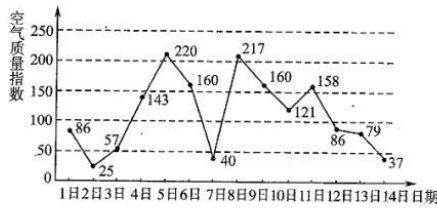
一、选择题: 本题共 12 小题, 每小题 5 分, 共 60 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 已知集合 $A = \{x \mid x - 2 < 0\}$, $B = \{x \mid x^2 - x - 2 < 0\}$, 则 $A \cap B =$
A. $(-\infty, 2)$ B. $(-\infty, 1)$
C. $(-2, 1)$ D. $(-1, 2)$
2. 复平面内表示复数 $z = \frac{1-2i}{1+2i}$ 的点位于
A. 第一象限 B. 第二象限
C. 第三象限 D. 第四象限
3. 设两个单位向量 $\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}$ 的夹角为 $\frac{2\pi}{3}$, 则 $|3\boldsymbol{a} + 4\boldsymbol{b}| =$
A. 1 B. $\sqrt{13}$
C. $\sqrt{37}$ D. 7
4. 设有不同的直线 a, b 和不同的平面 α, β , 给出下列四个命题:
①若 $a // \alpha, b // \alpha$, 则 $a // b$;
②若 $a // \alpha, a // \beta$, 则 $\alpha // \beta$;
③若 $a \perp \alpha, b \perp \alpha$, 则 $a // b$;
④若 $a \perp \alpha, a \perp \beta$, 则 $\alpha // \beta$.
其中正确的个数是
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

理科数学试题 第 1 页(共 4 页)

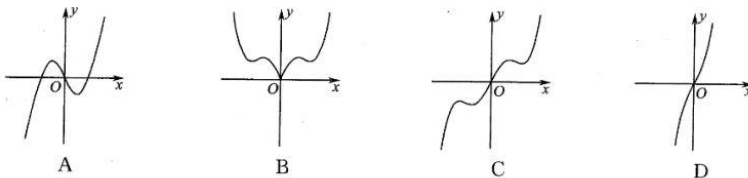
版权声明: 本试题卷为华中师范大学出版社正式出版物, 版权所有, 盗版必究。

5. 下图是某市10月1日至14日的空气质量指数趋势图,空气质量指数越小表示空气质量越好,空气质量指数小于100表示空气质量优良,下列叙述中不正确的是



- A. 这14天中有7天空气质量优良
 B. 这14天中空气质量指数的中位数是103
 C. 从10月11日到10月14日,空气质量越来越好
 D. 连续三天中空气质量指数方差最大的是10月5日至10月7日
6. 已知甲、乙、丙三人中,一位是河南人,一位是湖南人,一位是海南人,丙比海南人年龄大,甲和湖南人不同岁,湖南人比乙年龄小.由此可以推知:甲、乙、丙三人中
- A. 甲不是海南人
 B. 湖南人比甲年龄小
 C. 湖南人比河南人年龄大
 D. 海南人年龄最小
7. 已知数列 $\{a_n\}$ 对于任意正整数 m, n ,有 $a_{m+n}=a_m+a_n$,若 $a_{20}=1$,则 $a_{2020}=?$
- A. 101
 B. 1
 C. 20
 D. 2020

8. 函数 $f(x)=\frac{x^3}{3}+\sin x$ 的图像大致为



9. 已知 F_1, F_2 分别为椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的左、右焦点, P 是 C 上一点,满足 $PF_2 \perp F_1F_2$, Q 是线段 PF_1 上一点,且 $\vec{F_1Q} = 2\vec{QP}, \vec{F_1P} \cdot \vec{F_2Q} = 0$,则 C 的离心率为
- A. $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$
 B. $\sqrt{2}-1$
 C. $2-\sqrt{2}$
 D. $6-\sqrt{2}$
10. 函数 $f(x)$ 的定义域为 \mathbf{R} ,若 $f(x+1)$ 与 $f(x-1)$ 都是偶函数,则
- A. $f(x)$ 是偶函数
 B. $f(x)$ 是奇函数
 C. $f(x+3)$ 是偶函数
 D. $f(x)=f(x+2)$
11. 将6名党员干部分配到4个贫困村驻村扶贫,每个贫困村至少分配1名党员干部,则不同的分配方案共有
- A. 2640种
 B. 4800种
 C. 1560种
 D. 7200种
12. 已知函数 $f(x)=\sin x \cdot \sin 2x$,下列结论中错误的是
- A. $y=f(x)$ 的图像关于点 $(\frac{\pi}{2}, 0)$ 对称
 B. $y=f(x)$ 的图像关于直线 $x=\pi$ 对称
 C. $f(x)$ 的最大值为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 D. $f(x)$ 是周期函数

理科数学试题 第2页(共4页)

版权声明:本试题卷为华中师范大学出版社正式出版物,版权所有,盗版必究。

二、填空题:本题共4小题,每小题5分,共20分。

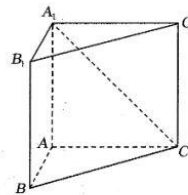
13. 已知棱长为2的正方体的各顶点都在同一个球面上,则该球的体积为_____.
14. 已知 F_1, F_2 分别为双曲线 $C: \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ 的左、右焦点,点 P 是以 F_1F_2 为直径的圆与 C 在第一象限内的交点,若线段 PF_1 的中点 Q 在 C 的渐近线上,则 C 的两条渐近线方程为_____.
15. 若直线 $y = kx + b$ 是曲线 $y = e^{x-2}$ 的切线,也是曲线 $y = e^x - 1$ 的切线,则 $b =$ _____.
16. 设等比数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_3 = 2, a_{10} = 256$,则数列 $\{4n^2 a_n\}$ 的前 n 项和为_____.

三、解答题:共70分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。第17~21题为必考题,每个试题考生都必须作答。第22、23题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共60分。

17. (12分)
已知 $\triangle ABC$ 的三个内角 A, B, C 对应的边分别为 a, b, c ,且 $a \cos B = 4, b \sin A = 3$.
(1)求 a ;
(2)若 $\triangle ABC$ 的面积为9,求 $\triangle ABC$ 的周长.

18. (12分)
《九章算术》中,将底面为直角三角形的直三棱柱称为堑堵.
如图,在直三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中, $AB=1, AC=AA_1=\sqrt{3}, \angle ABC=60^\circ$.
(1)证明:三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 是堑堵;
(2)求二面角 $A-A_1C-B$ 的余弦值.



19. (12分)
已知一条曲线 C 在 y 轴右边, C 上每一点到点 $F(1,0)$ 的距离减去它到 y 轴距离的差都是1.
(1)求曲线 C 的方程;
(2)过点 F 且斜率为 k 的直线 l 与 C 交于 A, B 两点, $|AB|=8$,求直线 l 的方程.

20. (12分)

已知函数 $f(x) = \sin 2x - |\ln(1+x)|$, $g(x) = \sin 2x - x$.

(1) 求证: $g(x)$ 在区间 $(0, \frac{\pi}{4}]$ 上无零点;

(2) 求证: $f(x)$ 有且仅有 2 个零点.

21. (12分)

一种掷骰子走跳棋的游戏: 棋盘上标有第 0 站、第 1 站、第 2 站、...、第 100 站, 共 101 站, 设棋子跳到第 n 站的概率为 P_n , 一枚棋子开始在第 0 站, 棋手每掷一次骰子, 棋子向前跳动一次. 若掷出奇数点, 棋子向前跳一站; 若掷出偶数点, 棋子向前跳两站, 直到棋子跳到第 99 站(获胜)或第 100 站(失败)时, 游戏结束(骰子是用一种均匀材料做成的立方体形状的游戏玩具, 它的六个面分别标有点数 1, 2, 3, 4, 5, 6).

(1) 求 P_0, P_1, P_2 , 并根据棋子跳到第 n 站的情况, 试用 P_{n-2} 和 P_{n-1} 表示 P_n ;

(2) 求证: $\{P_n - P_{n-1}\} (n=1, 2, \dots, 100)$ 为等比数列;

(3) 求玩该游戏获胜的概率.

(二) 选考题: 共 10 分. 请考生在第 22、23 题中任选一题作答. 如果多做, 则按所做的第一题计分.

22. [选修 4-4: 坐标系与参数方程](10 分)

在直角坐标系 xOy 中, 曲线 C 的参数方程为 $\begin{cases} x = \frac{1-t^2}{1+t^2} \\ y = \frac{2t}{1+t^2} \end{cases}$ (t 为参数), 以坐标原点 O 为极点, x 轴的正半

轴为极轴建立极坐标系, 直线 l 的极坐标方程为 $\rho \cos \theta + \sqrt{3} \rho \sin \theta + 4 = 0$.

(1) 求 C 的普通方程和 l 的直角坐标方程;

(2) 求 C 上的点到 l 距离的最大值.

23. [选修 4-5: 不等式选讲](10 分)

已知 a, b 为正数, 且满足 $a+b=1$.

(1) 求证: $(1+\frac{1}{a})(1+\frac{1}{b}) \geq 9$;

(2) 求证: $(a+\frac{1}{a})(b+\frac{1}{b}) \geq \frac{25}{4}$.

理科数学试题 第 4 页(共 4 页)

版权声明: 本试题卷为华中师范大学出版社正式出版物, 版权所有, 盗版必究。

专注名校多元录取

自主招生在线创始于 2014 年，致力于提供自主招生、综合评价、三位一体、学科竞赛、新高考生涯规划等政策资讯的服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站 (www.zizzs.com) 和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国自主招生、综合评价领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



识别二维码，快速关注

温馨提示：

全国重点中学 2020 届高三上学期期中考试试题及答案汇总 (更新下载中)，点击链接获得
<http://www.zizzs.com/c/201911/40242.html>