

华大新高考联盟 2021 届高三 11 月教学质量测评

文科数学

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。



扫码关注 查询成绩

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

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. 若集合 $A = \{x | (2x+5)(x-2) < 0\}$, $B = \{-3, -1, 1, 2, 3\}$, 则 $(\complement_{\mathbb{R}} A) \cap B =$

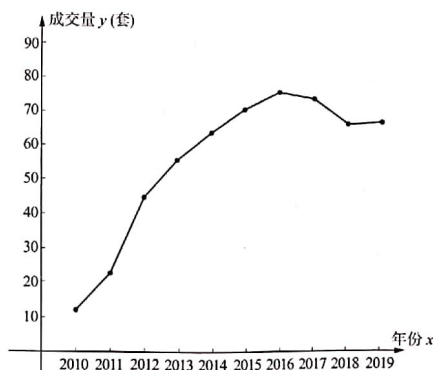
- A. $\{-1, 1\}$ B. $\{-1, 1, 2\}$
C. $\{-3, 2, 3\}$ D. $\{-3, 2\}$

2. 若 $z = \frac{3}{i-1}$ (i 为虚数单位), 则 $z+2i$ 的虚部为

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

3. 自 2010 年以来, 一、二、三线的房价均呈现不同程度的上升趋势, 以房养老、以房为聘的理念深入人心, 使得各地房产中介公司的交易数额日益增加。现将 A 房产中介公司 2010—2019 年 4 月份的售房情况统计如图所示, 根据 2010—2013 年、2014—2016 年、2017—2019 年的数据分别建立回归直线方程 $\hat{y} = \hat{b}_1 x + \hat{a}_1$, $\hat{y} = \hat{b}_2 x + \hat{a}_2$, $\hat{y} = \hat{b}_3 x + \hat{a}_3$, 则

- A. $\hat{b}_1 > \hat{b}_2 > \hat{b}_3, \hat{a}_3 > \hat{a}_2 > \hat{a}_1$
B. $\hat{b}_2 > \hat{b}_1 > \hat{b}_3, \hat{a}_3 > \hat{a}_2 > \hat{a}_1$
C. $\hat{b}_1 > \hat{b}_2 > \hat{b}_3, \hat{a}_3 > \hat{a}_1 > \hat{a}_2$
D. $\hat{b}_2 > \hat{b}_1 > \hat{b}_3, \hat{a}_3 > \hat{a}_1 > \hat{a}_2$



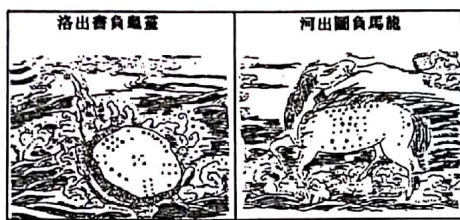
4. 已知 m, n 是两条不同的直线, α, β 是两个不同的平面, 则下列结论一定正确的是

- A. 若 $m \subset \alpha, m \perp n$, 则 $n \perp \alpha$ B. 若 $\alpha \perp \beta, m \subset \alpha$, 则 $m \perp \beta$
C. 若 $m \perp \alpha, n \perp \beta, \alpha \parallel \beta$, 则 $m \perp n$ D. 若 $m \parallel \alpha, n \perp \beta, \alpha \parallel \beta$, 则 $m \perp n$

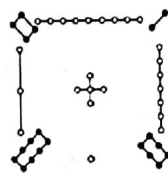
5. 龙马负图、神龟载书图像如图甲所示, 数千年来被认为是中华传统文化的源头; 其中洛书有云, 神龟出于洛水, 甲壳上的图像如图乙所示, 其结构是戴九履一, 左三右七, 二四为肩, 六八为足, 以五居中, 五方白圈皆



阳数,四角黑点为阴数;若从阳数中随机抽取2个,则被抽到的2个数的数字之和超过10的概率为



图甲



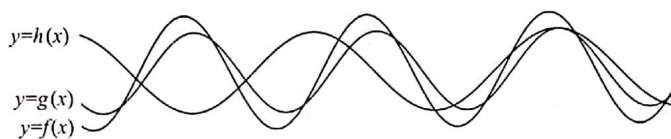
图乙

- A. $\frac{2}{5}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{3}{10}$ D. $\frac{3}{5}$

6. 若直线 $l: 3\sin\theta \cdot x - 2y = 0$ 与圆 $C: x^2 + y^2 - 2\sqrt{13}y - 5 = 0$ 交于 M, N 两点, 则 $|MN|$ 的最小值为

- A. $4\sqrt{2}$ B. $2\sqrt{6}$ C. $2\sqrt{5}$ D. $2\sqrt{7}$

7. 已知 $y = \sin 2x + \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right)$, $y = \cos\left(\frac{3}{2}x - \frac{\pi}{4}\right)$, $y = \sin\left(2x + \frac{\pi}{7}\right)$ 的部分图像如下所示, 则



- A. $f(x) = \sin 2x + \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right)$, $g(x) = \sin\left(2x + \frac{\pi}{7}\right)$, $h(x) = \cos\left(\frac{3}{2}x - \frac{\pi}{4}\right)$
 B. $f(x) = \sin 2x + \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right)$, $g(x) = \cos\left(\frac{3}{2}x - \frac{\pi}{4}\right)$, $h(x) = \sin\left(2x + \frac{\pi}{7}\right)$
 C. $f(x) = \cos\left(\frac{3}{2}x - \frac{\pi}{4}\right)$, $g(x) = \sin 2x + \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right)$, $h(x) = \sin\left(2x + \frac{\pi}{7}\right)$
 D. $f(x) = \cos\left(\frac{3}{2}x - \frac{\pi}{4}\right)$, $g(x) = \sin\left(2x + \frac{\pi}{7}\right)$, $h(x) = \sin 2x + \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right)$

8. 已知 $a = \log_7 2$, $b = -\cos(\pi + 1)$, $c = 3^{0.2}$, 则 a, b, c 的大小关系为

- A. $a < b < c$ B. $a < c < b$ C. $c < a < b$ D. $c < b < a$

9. 运行如图所示的程序框图, 若输出的 i 的值为 7, 则判断框①中可以填

- A. $S > 20$ B. $S > 30$ C. $S > 50$ D. $S > 70$

10. 已知 $\triangle ABC$ 中, 角 A, B, C 所对的边分别为 a, b, c , 且 $a^2 = 2b^2 - 2c^2$, $b - c = \frac{2\sin A}{\sin B + \sin C}$,

若 $\triangle ABC$ 的外接圆半径为 $2\sqrt{2}$, 则 $\sin A =$

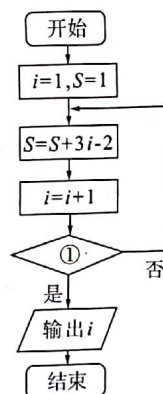
- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{4}$ C. $\frac{\sqrt{2}}{3}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{6}$

11. 已知抛物线 $C: y^2 = 4x$ 的焦点为 F , 点 M, N 在抛物线 C 上, 且关于 x 轴对称, 若 $NF \perp OM$, 则 $\triangle OMN$ 的面积为

- A. $5\sqrt{5}$ B. $15\sqrt{5}$ C. $10\sqrt{5}$ D. $20\sqrt{5}$

12. 已知关于 x 的不等式 $x^2 + 1 \geq \frac{ax^3 + x^2 + ax}{e^x}$ 在 $(0, +\infty)$ 上恒成立, 则实数 a 的取值范围为

- A. $(-\infty, e]$ B. $(-\infty, e - \frac{1}{2}]$ C. $(-\infty, e - 1]$ D. $(-\infty, e - 2]$



二、填空题:本题共4小题,每小题5分,共20分。

13. 若实数 x, y 满足条件 $\begin{cases} 4x+y \leq 5, \\ x-2y+6 \geq 0, \\ y \geq 1, \end{cases}$ 则 $z=2x+y$ 的最小值为_____.

14. 已知 $a=(2, -1), b=(\lambda, 2)$, 若 $a \perp (a+2b)$, 则 λ 的值为_____.

15. 已知函数 $f(x)$ 的定义域为 $\mathbf{R}$, 图像关于原点对称, 且 $f(x+4)=f(x)$, 若 $f(3)<1, f(2021)=\log_3(m-1)$, 则实数 m 的取值范围为_____.

16. 已知三棱锥 $S-ABC$ 中, $SA \perp SB, SA \perp SC, SB \perp SC$, 若三棱锥 $S-ABC$ 的外接球的表面积为 24π , 记 $S=S_{\triangle SBC}+S_{\triangle SAC}+S_{\triangle SAB}$, 则 S 的最大值为_____.

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。

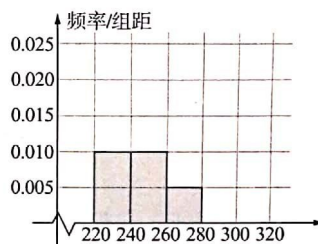
(一)必考题:共60分。

17. (12分)

山竹,原产于马鲁古,具有清热泻火、生津止渴的功效,其含有丰富的蛋白质与脂类,对体弱、营养不良的人群都有很好的调养作用,因此被誉为夏季的“水果之王”,受到广大市民的喜爱。现将某水果经销商近一周内山竹的销售情况统计如下表所示:

采购数量 x (单位:箱)	$[220, 240)$	$[240, 260)$	$[260, 280)$	$[280, 300)$	$[300, 320]$
采购人数	100	100	50	200	50

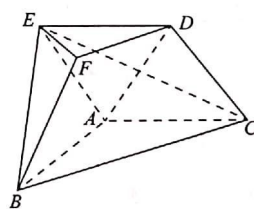
- (1)根据表格中数据,完善频率分布直方图;
- (2)求近一周内采购量在286箱以下(含286箱)的人数;
- (3)计算近一周内采购数量 x 的平均值。



18. (12分)

如图所示,多面体 $ABCDEF$ 中,四边形 $ACDE$ 为菱形, $\angle ACD=60^\circ$, 平面 $ACDE \perp$ 平面 ABC , $BC \parallel DF$, $AB=AC=BC=2DF=2$.

- (1)求证:平面 $ABC \parallel$ 平面 DEF ;
- (2)求多面体 $ABCDEF$ 的体积。



19. (12分)

已知数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n , 且 $S_n=3n^2-7n$.

- (1)求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式;
- (2)若数列 $\{b_n\}$ 满足 $b_n=3^n \cdot a_n$, 求数列 $\{b_n\}$ 的前 n 项和 T_n .



20. (12 分)

已知椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ 过点 $(\sqrt{3}, -\frac{\sqrt{3}}{2})$, $(-1, \frac{3}{2})$, 椭圆 C 与 x 轴交于 A, C 两点, 与 y 轴交于 B, D 两点.

(1) 求四边形 $ABCD$ 的面积;

(2) 若四边形 $ABCD$ 的内切圆 O 的半径为 R , 点 M, N 在椭圆 C 上, 直线 MN 斜率存在, 且与圆 O 相切, 切点为 L , 求证: $\frac{|LM|}{R} = \frac{R}{|LN|}$.

21. (12 分)

已知函数 $f(x) = (x-2)e^x + 2$.

(1) 求函数 $f(x)$ 的极值;

(2) 若关于 x 的不等式 $2f(x) + n(x^2 + 4x) \geq 0$ 在 $[0, +\infty)$ 上恒成立, 其中 $n \geq 0$, 求实数 n 的取值范围.

(二) 选考题: 共 10 分. 请考生在第 22、23 题中任选一题作答, 如果多选, 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)

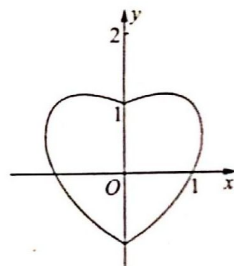
如图所示, 已知曲线 C 的极坐标方程为 $\sqrt{1 - |\cos \theta|} \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \theta) = \frac{1}{\rho}$,

点 $P(2, \frac{\pi}{2})$. 以极点为原点, 极轴为 x 轴建立平面直角坐标系 xOy .

(1) 求曲线 C 的直角坐标方程;

(2) 已知直线 l 的参数方程为 $\begin{cases} x = 3 - 3t, \\ y = -2 + 4t \end{cases}$ (t 为参数), 若直线 l 与曲线 C 交于 M ,

N 两点, 求 $\frac{1}{|PM|} + \frac{1}{|PN|}$ 的值.



23. [选修 4—5: 不等式选讲] (10 分)

已知函数 $f(x) = |2x-2| + |x-6|$.

(1) 求不等式 $f(x) > 12$ 的解集;

(2) 记集合 $A = \{x | f(x) - 2a = 0\}$, 若 $A \neq \emptyset$, 求实数 a 的取值范围.

