

本试卷共4页，22小题，满分150分，考试用时120分钟。

注意事项：1.答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。用2B铅笔将试卷类型（B）填涂在答题卡相应位置上，将条形码横贴在答题卡右上角“条形码粘贴处”。

2.作答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔在答题卡上对应题目选项

的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案，答案不

能答在试卷上，

3.非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目

指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新答案：不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。

4.考生必须保持答题卡的整洁，考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共8小题，每小题5分，共40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.设集合 $A=\{x|-2<x<4\}$ ， $B=\{2,3,4,5\}$ ，则 $A\cap B=$

A. $\{2\}$ B. $\{2,3\}$ C. $\{3,4\}$ D. $\{2,3,4\}$

2.已知 $z=2-i$ ，则 $(z(\bar{z}+i))=$

A. $6-2i$ B. $4-2i$ C. $6+2i$ D. $4+2i$

3.已知圆锥的底面半径为 $\sqrt{2}$ ，其侧面展开图为一个半圆，则该圆锥的母线长为

A.2 B. $2\sqrt{2}$ C.4 D. $4\sqrt{2}$

4.下列区间中，函数 $f(x)=7\sin(x-\frac{\pi}{6})$ 单调递增的区间是

A. $(0, \frac{\pi}{2})$ B. $(\frac{\pi}{2}, \pi)$ C. $(\pi, \frac{3\pi}{2})$ D. $(\frac{3\pi}{2}, 2\pi)$

5.已知 F_1, F_2 是椭圆 $C: \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ 的两个焦点，点 M 在 C 上，则 $|MF_1| \cdot |MF_2|$ 的最大值为

A.13 B.12 C.9 D.6

6.若 $\tan\theta=-2$,则 $\frac{\sin\theta(1+\sin 2\theta)}{\sin\theta+\cos\theta}=\frac{\sin\theta(1+\sin 2\theta)}{\sin\theta+\cos\theta}=\frac{\sin\theta(1+2\sin\theta\cos\theta)}{\sin\theta+\cos\theta}$

A. $-\frac{6}{5}$

B. $-\frac{2}{5}$

C. $\frac{2}{5}$

D. $\frac{6}{5}$

7.若过点 (a,b) 可以作曲线 $y=ex$ 的两条切线,则

A. $eb < a$

B. $ea < b$

C. $0 < a < eb$

D. $0 < b < ea$

8.有6个相同的球,分别标有数字1,2,3,4,5,6,从中有放回的随机取两次,每次取1个球,甲表示事件“第一次取出的球的数字是1”,乙表示事件“第二次取出的球的数字是2”,丙表示事件“两次取出的球的数字之和是8”,丁表示事件“两次取出的球的数字之和是7”,则

A. 甲与丙相互独立

B. 甲与丁相互独立

C. 乙与丙相互独立

D. 丙与丁相互独立

二、选择题:本题共4小题,每小题5分,共20分。在每小题给出的选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得5分,部分选对的得2分,有选错的得0分。

9.有一组样本数据 x_1, x_2, \dots, x_n ,由这组数据得到新样本数据 y_1, y_2, \dots, y_n ,其中 $y_i = x_i + c (i=1, 2, \dots, n)$, c 为非零常数,则

A. 两组样本数据的样本平均数相同

B. 两组样本数据的样本中位数相同

C. 两组样本数据的样本标准差相同

D. 两组样本数据的样本极差相同

10.已知 O 为坐标原点,点 $P_1(\cos\alpha, \sin\alpha), P_2(\cos\beta, -\sin\beta), P_3(\cos(\alpha+\beta), \sin(\alpha+\beta))$, $A(1, 0)$,则

A. $|\overrightarrow{OP_1}| = |\overrightarrow{OP_2}|$

B. $|\overrightarrow{AP_1}| = |\overrightarrow{AP_2}|$

C. $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OP_3} = \overrightarrow{OP_1} \cdot \overrightarrow{OP_2}$

D. $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OP_1} = \overrightarrow{OP_2} \cdot \overrightarrow{OP_3}$

11. 已知点P在圆 $(x-5)^2+(y-5)^2=16$ 上, 点A(4,0), B(0,2), 则

A. 点P到直线AB的距离小于10

B. 点P到直线AB的距离大于2

C. 当 $\angle PBA$ 最小时, $|PB|=3\sqrt{2}$

D. 当 $\angle PBA$ 最大时, $|PB|=3\sqrt{2}$

12. 在正三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中, $AB=AA_1=1$, 点P满足 $\overrightarrow{PB} = \lambda \overrightarrow{BC} + \mu \overrightarrow{BB_1}$, 其中 $\lambda \in [0,1], \mu \in [0,1]$, 则

A. 当 $\lambda=1$ 时, $\triangle AB_1P$ 的周长为定值

B. 当 $\mu=1$ 时, 三棱锥 $P-A_1BC$ 的体积为定值

C. 当 $\lambda=\frac{1}{2}$ 时, 有且仅有一个点P, 使得 $A_1P \perp BP$

D. 当 $\mu=\frac{1}{2}$ 时, 有且仅有一个点P, 使得 $A_1B \perp$ 平面 AB_1P

三. 选择题: 本题共4小题, 每小题5分, 共20分

13. 已知函数 $f(x)=x^3(a \cdot 2^x - 2^{-x})$ 是偶函数, 则 $a=$ _____

14. 已知O为坐标原点, 抛物线 $C:y^2=2px(p>0)$ 的焦点为F, P为C上一点, PF与x轴垂直, Q为x轴上一点, 且 $PQ \perp OP$, 若 $|FQ|=6$, 则C的准线方程为_____

15. 函数 $f(x)=|2x-1|-2\ln x$ 的最小值为

16. 某校学生在研究民间剪纸艺术时, 发现此纸时经常会沿纸的某条对称轴把纸对折. 规格为 $20\text{dm} \times 12\text{dm}$ 的长方形纸. 对折1次共可以得到 $10\text{dm} \times 2\text{dm}$, $20\text{dm} \times 6\text{dm}$ 两种规格的图形, 它们的面积之和 $S_1=240\text{dm}^2$, 对折2次共可以得到 $5\text{dm} \times 12\text{dm}$, $10\text{dm} \times 6\text{dm}$, $20\text{dm} \times 3\text{dm}$ 三种规格的图形, 它们的面积之和 $S_2=180\text{dm}^2$. 以此类推. 则对折4次共可以得到不同规格图形的种数为_____: 如果对折n次, 那么 $\sum_{k=1}^n S_k=$ _____ dm^2

四、解答题：本题共6小题，共70分，解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。

17.(10分)已知数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_1=1$, $a_{n+1} \begin{cases} a_n + 1, & n \text{ 为奇数} \\ a_n + 2, & n \text{ 为偶数} \end{cases}$

(1)记 $b_n=a_{2n}$, 写出 b_1, b_2 , 并求数列 $\{b_n\}$ 的通项公式;

(2)求 $\{a_n\}$ 的前20项和

18.(12分)

某学校组织“一带一路”知识竞赛，有A, B两类问题。每位参加比赛的同学先在两类问题中选择类并从中随机抽取一个问题回答，若回答错误则该同学比赛结束；若回答正确则从另一类问题中再随机抽取一个问题回答，无论回答正确与否，该同学比赛结束。A类问题中的每个问题回答正确得20分，否则得0分；B类问题中的每个问题回答正确得80分，否则得0分。

已知小明能正确回答A类问题的概率为0.8,能正确回答B类问题的概率为0.6.且能正确回答问题的概率与回答次序无关。

(1)若小明先回答A类问题，记X为小明的累计得分，求X的分布列：

(2)为使累计得分的期望最大，小明应选择先回答哪类问题？并说明理由。

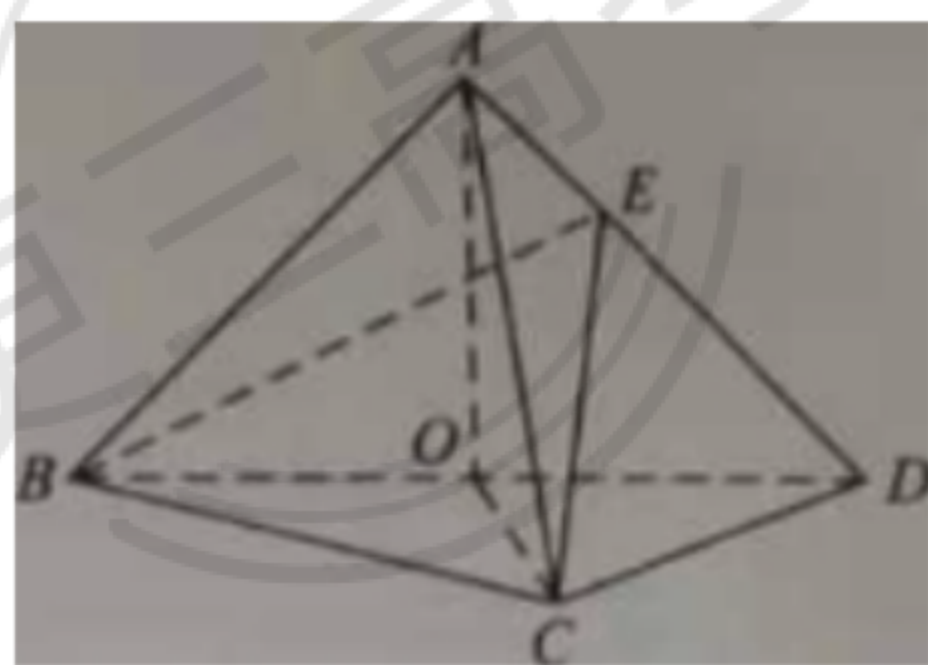
19.(12分)

记 $\triangle ABC$ 的内角A, B, C的对边分别为a, b, c,已知 $b^2=ac$,点D在边AC上, $BD\sin\angle ABC=asinC$.

(1)证明: $BD=b$:

(2)若 $AD=2DC$.求 $\cos\angle ABC$.

20.(12分)



如图,在三棱锥A-BCD中.平面ABD \perp 平面BCD, AB=AD.O为BD的中点.

(1)证明: $OA \perp CD$:

(2)若 $\triangle OCD$ 是边长为1的等边三角形.点E在棱AD上. $DE=2EA$.且二面角E-BC-D的大小为 45° ,求三棱锥A-BCD的体积.

21.(12分)

在平面直角坐标系xOy中,已知点 $F_1(-\sqrt{17},0)$, $F_2(\sqrt{17},0)$,点M满足 $|MF_1|-|MF_2|=2$.记M的轨迹为C.

(1)求C的方程;

(2)设点T在直线 $x = \frac{1}{2}$ 上,过T的两条直线分别交C于A, B两点 and P, Q两点,且 $|TA| \cdot |TB| = |TP| \cdot |TQ|$,求直线AB的斜率与直线PQ的斜率之和

22.(12分)

已知函数 $f(x)=x(1-\ln x)$

(1)讨论 $f(x)$ 的单调性

(2)设a,b为两个不相等的正数,且 $b \ln a - a \ln b = a - b$ 证明: $2 < \frac{1}{a} + \frac{1}{b} < e$