2024 届北京市海淀区十一学校高考仿真模拟数学试卷

考生须知：

1．全卷分选择题和非选择题两部分，全部在答题纸上作答。选择题必须用 2B 铅笔填涂；非选择题的答案必须用黑色字迹的钢笔或答字笔写在“答题纸”相应位置上。

2．请用黑色字迹的钢笔或答字笔在“答题纸”上先填写姓名和准考证号。

3．保持卡面清洁，不要折叠，不要弄破、弄皱，在草稿纸、试题卷上答题无效。

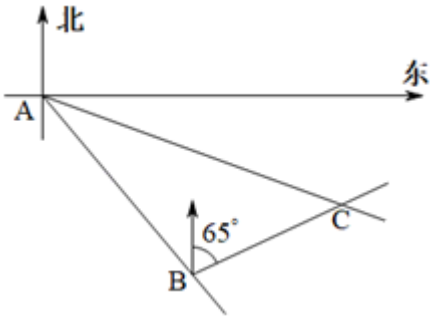
一、选择题：本题共 12 小题，每小题 5 分，共 60 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1．设函数 $f\left(x\right)=\ln\left(x-1\right)$ 的定义域为 D，命题 p：$\forall x\in D$，$f\left(x\right)\le x$ 的否定是（　　）

A．$\forall x\in D$，$f\left(x\right)>x$　　B．$\exists x_0\in D$，$f\left(x_0\right)\le x_0$

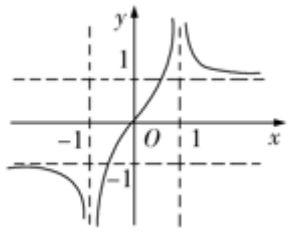
C．$\forall x\notin D$，$f\left(x\right)>x$　　D．$\exists x_0\in D$，$f\left(x_0\right)>x_0$

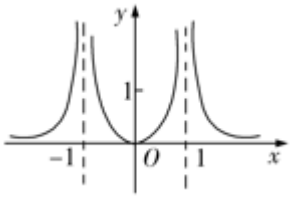
2．一艘海轮从 *A* 处出发，以每小时 24 海里的速度沿南偏东 40°的方向直线航行，30 分钟后到达 *B* 处，在 *C* 处有一座灯塔，海轮在 *A* 处观察灯塔，其方向是南偏东 70°，在 *B* 处观察灯塔，其方向是北偏东 65°，那么 *B*，*C* 两点间的距离是（　　）

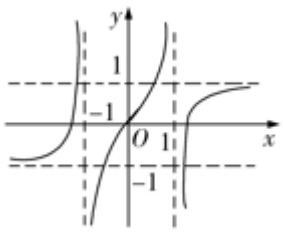


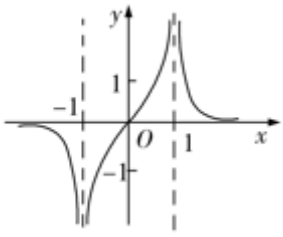
A．6 $\sqrt{2}$ 海里　　B．$6\sqrt{3}$ 海里　　C．$8\sqrt{2}$ 海里　　D．$8\sqrt{3}$ 海里

3．函数 $f(x)=\ln|\frac{1+x}{1-x}|$ 的图象大致为

A．

B．

C．

D．

4．设 $f(x)$ 为定义在 R 上的奇函数，当 $x\ge0$ 时，$f(x)=\log_2(x+1)+ax^2-a+1$（$a$ 为常数），则不等式 $f(3x+4)>-5$ 的解集为（　　）

A．$(-\infty,-1)$　　B．$(-1,+\infty)$　　C．$(-\infty,-2)$　　D．$(-2,+\infty)$

5．下列命题是真命题的是（　　）

A．若平面α，β，γ，满足$\alpha\perp\gamma$，$\beta\perp\gamma$，则$\alpha//\beta$；

B．命题p：$\forall x\in R$，$1-x^2\le 1$，则$\neg p$：$\exists x_0\in R$，$1-x_0^2\le 1$；

C．“命题$p\vee q$为真”是“命题$p\wedge q$为真”的充分不必要条件；

D．命题“若$(x-1)e^x+1=0$，则$x=0$”的逆否命题为：“若$x\neq 0$，则$(x-1)e^x+1\neq 0$”.

6．已知实数 *x*，*y* 满足约束条件$\begin{cases}x+2y\ge 2\\ y-x\le 1\\ y+1\ge kx\end{cases}$，若$z=2x-y$的最大值为 2，则实数 *k* 的值为（　　）

A．1　　B．$\frac{5}{3}$　　C．2　　D．$\frac{7}{3}$

7．已知复数$(1+□)(□+□)$为纯虚数(□为虚数单位)，则实数□＝（　　）

A．-1　　B．1　　C．0　　D．2

8．已知α,β是空间中两个不同的平面，m,n是空间中两条不同的直线，则下列说法正确的是（　　）

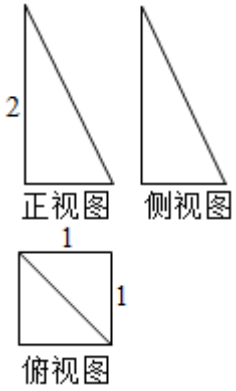
A．若$m\subset\alpha,n\subset\beta$，且$\alpha\perp\beta$，则$m\perp n$

B．若$m\subset\alpha,n\subset\alpha$，且$m//\beta,n//\beta$，则$\alpha//\beta$

C．若$m\perp\alpha,n//\beta$，且$\alpha\perp\beta$，则$m\perp n$

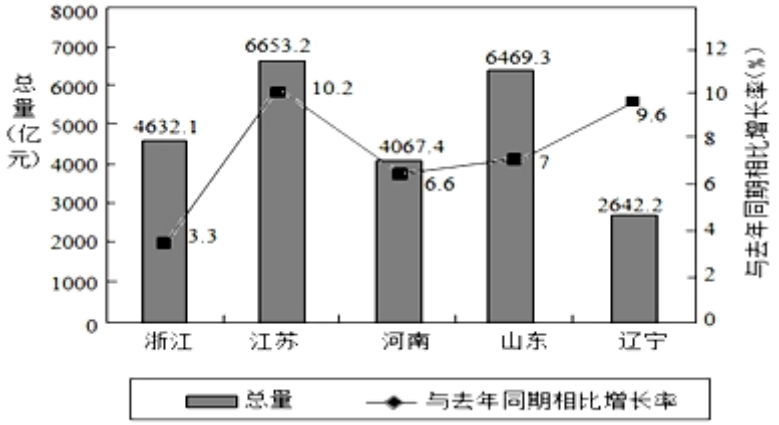
D．若$m\perp\alpha,n//\beta$，且$\alpha//\beta$，则$m\perp n$

9．某几何体的三视图如图所示，则该几何体的体积为（　　）



A．$\frac{2}{3}$　　B．$\frac{1}{3}$　　C．$\frac{4}{3}$　　D．$\frac{5}{6}$

10．如图是 2017 年第一季度五省 *GDP* 情况图，则下列陈述中不正确的是（　　）



A．2017 年第一季度 *GDP* 增速由高到低排位第 5 的是浙江省．

B．与去年同期相比，2017 年第一季度的 *GDP* 总量实现了增长．

C．2017 年第一季度 *GDP* 总量和增速由高到低排位均居同一位的省只有 1 个

D．去年同期河南省的 *GDP* 总量不超过 4000 亿元．

11．已知直线 m,n 和平面 α，若 $m\perp\alpha$，则“$m\perp n$”是“$n//\alpha$”的（　　）

A．充分不必要条件　B．必要不充分条件　C．充分必要条件　D．不充分不必要

12．关于函数 $f(x)=\dfrac{2\tan x}{1+\tan^2 x}+\cos 2x$，下列说法正确的是（　　）

A．函数 $f(x)$ 的定义域为 R

B．函数 $f(x)$ 一个递增区间为 $\left[-\dfrac{3\pi}{8},\dfrac{\pi}{8}\right]$

C．函数 $f(x)$ 的图像关于直线 $x=\dfrac{\pi}{8}$ 对称

D．将函数 $y=\sqrt{2}\sin 2x$ 图像向左平移 $\dfrac{\pi}{8}$ 个单位可得函数 $y=f(x)$ 的图像

二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13．某中学数学竞赛培训班共有 10 人，分为甲、乙两个小组，在一次阶段测试中两个小组成绩的茎叶图如图所示，若甲组 5 名同学成绩的平均数为 81，乙组 5 名同学成绩的中位数为 73，则 *x*- *y* 的值为_____.

甲		乙
	6 | 7	
7 2	7 | 0	*y*
6 *x*	8 | 5	
0	9 | 1	

14．某校为了解学生学习的情况，采用分层抽样的方法从高一 2400 人、高二 2000 人、高三 n 人中，抽取 90 人进行问卷调查.已知高一被抽取的人数为 36，那么高三被抽取的人数为_____.

15．已知 $(x+1)^n$ 的展开式中第 5 项与第 7 项的二项式系数相等，则 $n=$_____.

16．在平面直角坐标系 xOy 中，若函数 $f(x)=lnx-ax$ 在 $x=1$ 处的切线与圆 C：$x^2-2x+y^2+1-a=0$ 存在公共点，则实数 a 的取值范围为_____.

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。

17．（12 分）已知矩阵 $M=\begin{bmatrix}1 & 2\\ 2 & 1\end{bmatrix}$，$\boldsymbol{MN}=\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$.

(1) 求矩阵 N；

(2) 求矩阵 N 的特征值.

18．（12 分）已知椭圆 $C:\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$ 的左焦点坐标为 $(-\sqrt{3},0)$，A，B 分别是椭圆的左，右顶点，P 是椭圆上异于 A，B 的一点，且 PA，PB 所在直线斜率之积为 $-\frac{1}{4}$.

（1）求椭圆 C 的方程；

（2）过点 $Q(0,1)$ 作两条直线，分别交椭圆 C 于 M，N 两点（异于 Q 点）.当直线 QM，QN 的斜率之和为定值 $t(t\neq 0)$ 时，直线 MN 是否恒过定点？若是，求出定点坐标；若不是，请说明理.

19．（12 分）已知函数 $f(x)=|x|+|x-a|$.

（1）当 $a=2$ 时，求不等式 $f(x)<4$ 的解集；

（2）若 $f(x)\geq 1$ 对任意 $x\in\mathbf{R}$ 成立，求实数 a 的取值范围.

20．（12 分）已知函数 $f(x)=ax-(a+1)\ln x-\frac{1}{x}$，$a\in R$.

（1）当 $a\leq 1$ 时，讨论函数 $f(x)$ 的单调性；

（2）若 $a=1$，当 $x\in[1,2]$ 时，函数 $F(x)=f(x)+\frac{4}{x}+\frac{1}{x^2}-\frac{2}{x^3}$，求函数 $F(x)$ 的最小值.

21．（12 分）已知 AB 是圆 O：$x^2+y^2=4$ 的直径，动圆 M 过 A，B 两点，且与直线 $y+2=0$ 相切.

（1）若直线 AB 的方程为 $x-y=0$，求e M 的方程；

（2）在 y 轴上是否存在一个定点 P，使得以 MP 为直径的圆恰好与 x 轴相切？若存在，求出点 P 的坐标；若不存在，请说明理由.

22．（10 分）在 ΔABC 中，$\angle B=\frac{\pi}{3}$，$b=\sqrt{7}$，_____.求 BC 边上的高.

①$\sin A=\frac{\sqrt{21}}{7}$，②$\sin A=3\sin C$，③$a-c=2$，这三个条件中任选一个，补充在上面问题中并作答.

参考答案

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、D

【解析】

根据命题的否定的定义，全称命题的否定是特称命题求解.

【详解】

因为 p ： $\forall x \in D$ ， $f\left(x\right) \le x$ 是全称命题，

所以其否定是特称命题，即 $\exists x_0 \in D$ ， $f\left(x_0\right) > x_0$.

故选：D

【点睛】

本题主要考查命题的否定，还考查了理解辨析的能力，属于基础题.

2、A

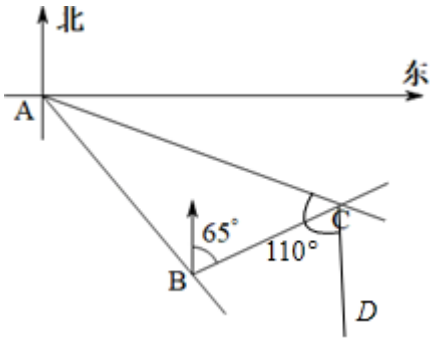
【解析】

先根据给的条件求出三角形 *ABC* 的三个内角，再结合 *AB* 可求，应用正弦定理即可求解.

【详解】

由题意可知：∠*BAC*＝70°－ 40°＝30°.∠*ACD*＝110°，∴∠*ACB*＝110°－ 65°＝45°，

∴∠*ABC*＝180°－ 30°－ 45°＝105°.又 *AB*＝24×0.5＝12.



在△*ABC* 中，由正弦定理得 $\frac{AB}{sin45°} = \frac{BC}{sin30°}$ ，

即 $\dfrac{\dfrac{12}{\sqrt{2}}}{\dfrac{2}{2}}=\dfrac{BC}{\dfrac{1}{2}}$，$\therefore BC=6\sqrt{2}$.

故选：*A*.

【点睛】

本题考查正弦定理的实际应用，关键是将给的角度、线段长度转化为三角形的边角关系，利用正余弦定理求解.属于中档题.

3、D

【解析】

由题可得函数 $f(x)$ 的定义域为 $\{x\mid x\neq\pm1\}$，

因为 $f(-x)=\ln\left|\dfrac{1-x}{1+x}\right|=-\ln\left|\dfrac{1+x}{1-x}\right|=-f(x)$，所以函数 $f(x)$ 为奇函数，排除选项 B；

又 $f(1.1)=\ln 21>1$，$f(3)=\ln 2<1$，所以排除选项 A、C，故选 D.

4、D

【解析】

由 $f(0)=0$ 可得 $a=1$，所以 $f(x)=\log_2(x+1)+x^2(x\geq 0)$，由 $f(x)$ 为定义在 R 上的奇函数结合增函数+增函数=增函数，可知 $y=f(x)$ 在 R 上单调递增，注意到 $f(-2)=-f(2)=-5$，再利用函数单调性即可解决.

【详解】

因为 $f(x)$ 在 R 上是奇函数.所以 $f(0)=0$，解得 $a=1$，所以当 $x\geq 0$ 时，

$f(x)=\log_2(x+1)+x^2$，且 $x\in[0,+\infty)$ 时，$f(x)$ 单调递增，所以

$y=f(x)$ 在 R 上单调递增，因为 $f(2)=5$，$f(-2)=-5$，

故有 $3x+4>-2$，解得 $x>-2$.

故选：D.

【点睛】

本题考查利用函数的奇偶性、单调性解不等式，考查学生对函数性质的灵活运用能力，是一道中档题.

5、D

【解析】

根据面面关系判断 A；根据否定的定义判断 B；根据充分条件，必要条件的定义判断 C；根据逆否命题的定义判断 D.

【详解】

若平面 α，β，γ，满足 $\alpha\perp\gamma$，$\beta\perp\gamma$，则 α,β 可能相交，故 A 错误；

命题“p：$\forall x\in R$，$1-x^2\le 1$”的否定为$\neg p$：$\exists x_0\in R$，$1-x_0^2>1$，故**B**错误；

$p\vee q$为真，说明p,q至少一个为真命题，则不能推出$p\wedge q$为真；$p\wedge q$为真，说明p,q都为真命题，则$p\vee q$为真，所以“命题$p\vee q$为真”是“命题$p\wedge q$为真”的必要不充分条件，故**C**错误；

命题“若$(x-1)e^x+1=0$，则$x=0$”的逆否命题为：“若$x\neq 0$，则$(x-1)e^x+1\neq 0$”，故**D**正确；

故选**D**

【点睛】

本题主要考查了判断必要不充分条件，写出命题的逆否命题等，属于中档题.

6、**B**

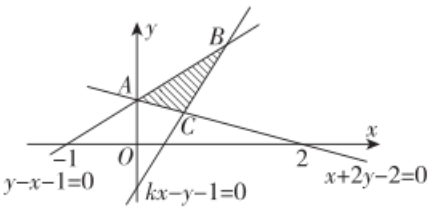
【解析】

画出约束条件的可行域,利用目标函数的几何意义,求出最优解,转化求解k即可.

【详解】

可行域如图中阴影部分所示，$B\left(\frac{2}{k-1},\frac{2}{k-1}+1\right)$，$C\left(\frac{4}{2k+1},\frac{2k-1}{2k+1}\right)$,要使得$z$能取到最大值,则$k>1$,当$1<k\le 2$时，$x$在点$B$处取得最大值，即$2\left(\frac{2}{k-1}\right)-\left(\frac{2}{k-1}+1\right)=2$，得$k=\frac{5}{3}$；当$k>2$时，$z$在点$C$处取得最大值，即$2\left(\frac{4}{2k+1}\right)-\left(\frac{2k-1}{2k+1}\right)=2$，得$k=\frac{7}{6}$（舍去）.

故选:**B**.



【点睛】

本题考查由目标函数最值求解参数值,数形结合思想,分类讨论是解题的关键,属于中档题.

7、**B**

【解析】

化简得到$z=a-1+(a+1)i$，根据纯虚数概念计算得到答案.

【详解】

$z=(1+i)(a+i)=a-1+(a+1)i$为纯虚数，故$a-1=0$且$a+1\neq 0$，即$a=1$.

故选：□.

【点睛】

本题考查了根据复数类型求参数，意在考查学生的计算能力.

8、D

【解析】

利用线面平行和垂直的判定定理和性质定理,对选项做出判断，举出反例排除.

【详解】

解：对于 A，当 $m\subset\alpha,n\subset\beta$，且 $\alpha\perp\beta$，则 m 与 n 的位置关系不定，故错；

对于 B，当 $m//n$ 时，不能判定 $\alpha//\beta$，故错；

对于 C，若 $m\perp\alpha,n//\beta$，且 $\alpha\perp\beta$，则 m 与 n 的位置关系不定，故错；

对于 D，由 $m\perp\alpha,\alpha//\beta$ 可得 $m\perp\beta$，又 $n//\beta$，则 $m\perp n$ 故正确.

故选：D.

【点睛】

本题考查空间线面位置关系.判断线面位置位置关系利用好线面平行和垂直的判定定理和性质定理. 一般可借助正方体模型，以正方体为主线直观感知并准确判断.

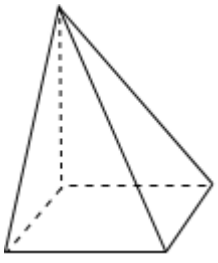
9、A

【解析】

利用已知条件画出几何体的直观图，然后求解几何体的体积.

【详解】

几何体的三视图的直观图如图所示，



则该几何体的体积为：$\frac{1}{3}\times1\times1\times2=\frac{2}{3}$.

故选：A.

【点睛】

本题考查三视图求解几何体的体积，判断几何体的形状是解题的关键.

10、C

【解析】

利用图表中的数据进行分析即可求解.

【详解】

对于 A 选项：2017 年第一季度 5 省的 GDP 增速由高到低排位分别是：江苏、辽宁、山东、河南、浙江，故 A 正确；

对于 B 选项：与去年同期相比，2017 年第一季度 5 省的 GDP 均有不同的增长，所以其总量也实现了增长，故 B 正确；

对于 C 选项：2017 年第一季度 GDP 总量由高到低排位分别是：江苏、山东、浙江、河南、辽宁，2017 年第一季度 5 省的 GDP 增速由高到低排位分别是：江苏、辽宁、山东、河南、浙江，均居同一位的省有 2 个，故 C 错误；

对于 D 选项：去年同期河南省的 GDP 总量 $4067.4\times\frac{1}{1+6.6\%}\approx3815.57<4000$，故 D 正确.

故选：C.

【点睛】

本题考查了图表分析，学生的分析能力，推理能力，属于基础题.

11、B

【解析】

由线面关系可知 $m\perp n$，不能确定 n 与平面 α 的关系，若 $n//\alpha$ 一定可得 $m\perp n$，即可求出答案.

【详解】

Q $m\perp\alpha,m\perp n$,

不能确定 $n\subset\alpha$ 还是 $n\not\subset\alpha$,

$\therefore m\perp n$ ¿ $n//\alpha$,

当 $n//\alpha$ 时，存在 $a\subset\alpha$， $n//a,$,

由 $m\perp\alpha\Rightarrow m\perp a,$

又 $n//a,$ 可得 $m\perp n$,

所以“$m\perp n$”是“$n//\alpha$”的必要不充分条件，

故选：*B*

【点睛】

本题主要考查了必要不充分条件，线面垂直，线线垂直的判定，属于中档题.

12、B

【解析】

化简到 $f(x)=\sqrt{2}\sin\left(2x+\frac{\pi}{4}\right)$，根据定义域排除 ACD，计算单调性知 B 正确，得到答案.

【详解】

$f(x)=\frac{2\tan x}{1+\tan^2 x}+\cos 2x=\sin 2x+\cos 2x=\sqrt{2}\sin\left(2x+\frac{\pi}{4}\right)$，

故函数的定义域为 $\left\{x\middle|x\neq\frac{\pi}{2}+k\pi,k\in Z\right\}$，故 A 错误；

当 $x\in\left[-\frac{3\pi}{8},\frac{\pi}{8}\right]$ 时，$2x+\frac{\pi}{4}\in\left[-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}\right]$，函数单调递增，故 B 正确；

当 $x=-\frac{\pi}{4}$，关于 $x=\frac{\pi}{8}$ 的对称的直线为 $x=\frac{\pi}{2}$ 不在定义域内，故 C 错误.

平移得到的函数定义域为 R，故不可能为 $y=f(x)$，D 错误.

故选：B.

【点睛】

本题考查了三角恒等变换，三角函数单调性，定义域，对称，三角函数平移，意在考查学生的综合应用能力.

二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13、-3

【解析】

根据茎叶图中的数据，结合平均数与中位数的概念，求出 *x*、*y* 的值.

【详解】

根据茎叶图中的数据，得：

甲班 5 名同学成绩的平均数为 $\frac{1}{5}\times(72+77+80+x+86+90)=81$，

解得 $x=0$；

又乙班 5 名同学的中位数为 73，则 $y=3$；

$x-y=0-3=-3$.

故答案为：-3.

【点睛】

本题考查茎叶图及根据茎叶图计算中位数、平均数，考查数据分析能力，属于简单题.

14、24

【解析】

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/608004106054006052