2018 年高考数学三模试卷（理科）

一、选择题：本大题共 10 个小题，每小题 5 分，共 50 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，请在答题卡相应位置将正确结论的代号用 2B 铅笔涂黑．

1．（5 分）已知 i 是虚数单位，则 $\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^3$ =（　　）

A． 1 B． i C． - i D． - 1

【考点】：复数代数形式的乘除运算．

【专题】：数系的扩充和复数．

【分析】：利用复数代数形式的乘除运算化简括号内部的代数式，然后利用虚数单位 i 的运算性质得答案．

【解析】：解：∵ $\frac{1-i}{1+i}=\frac{(1-i)^2}{(1+i)(1-i)}=\frac{-2i}{2}=-i$，

∴ $\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^3=(-i)^3=i$．

故选：B．

【点评】：本题考查了复数代数形式的乘除运算，是基础的计算题．

2．（5 分）下列函数中，既是奇函数又在其定义域上是增函数的是（　　）

A． $y=-\frac{2}{x}$ B． $y=x^3$ C． $y=\log_2 x$ D． $y=\tan x$

【考点】：函数奇偶性的判断；函数单调性的判断与证明．

【专题】：函数的性质及应用．

【分析】：根据函数奇偶性和单调性的性质分别进行判断即可．

【解析】：解：A.$y=-\frac{2}{x}$为奇函数，在定义域上不是增函数．

B．$y=x^3$是奇函数在其定义域上是增函数，满足条件．

C．$y=\log_2x$为增函数，为非奇非偶函数．

D．$y=\tan x$为奇函数，在定义域上不是增函数．

故选：B

【点评】：本题主要考查函数奇偶性和单调性的判断，要求熟练掌握常见函数的奇偶性和单调性的性质．

3．（5分）若$a>0$，$b>0$，且$a\neq1$，则$\log_ab>0$是$(a-1)(b-1)>0$的（　　）

A． 充分不必要条件 B． 必要不充分条件

C． 充要条件 D． 既不充分又不必要条件

【考点】：必要条件、充分条件与充要条件的判断；对数函数的单调性与特殊点．

【专题】：计算题．

【分析】：先判断$p\Rightarrow q$与$q\Rightarrow p$的真假，再根据充要条件的定义给出结论；也可判断命题p与命题q所表示的范围，再根据“谁

大谁必要，谁小谁充分”的原则，判断命题 p 与命题 q 的关系．然后判断“$\log_a b>0$”⇒“$(a-1)(b-1)>0$”与“$(a-1)(b-1)>0$”⇒“$\log_a b>0$”的真假即可得到答案．

【解析】：解：因为 $a>0$，$b>0$，$a\neq 1$，

则若 $\log_a b>0$ 成立，当 $a>1$ 时，有 $b>1$；当 $0<a<1$，有 $0<b<1$，则“$(a-1)(b-1)>0$”成立；

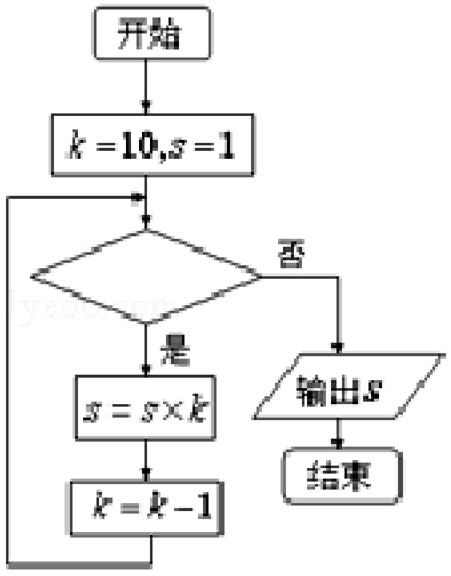
若“$(a-1)(b-1)<0$”，有 $a>1$ 且 $b>1$ 或 $0<a<1$ 且 $0<b<1$ 则“$\log_a b>0$”

故“$\log_a b>0$”是“$(a-1)(b-1)>0$”的充要条件

故选 C

【点评】：判断充要条件的方法是：①若 p⇒q 为真命题且 q⇒p 为假命题，则命题 p 是命题 q 的充分不必要条件；②若 p⇒q 为假命题且 q⇒p 为真命题，则命题 p 是命题 q 的必要不充分条件；③若 p⇒q 为真命题且 q⇒p 为真命题，则命题 p 是命题 q 的充要条件；④若 p⇒q 为假命题且 q⇒p 为假命题，则命题 p 是命题 q 的即不充分也不必要条件．⑤判断命题 p 与命题 q 所表示的范围，再根据“谁大谁必要，谁小谁充分”的原则，判断命题 p 与命题 q 的关系．

4．(5 分) 如图是一算法的程序框图，若此程序运行结果为 S=720，则在判断框中应填入关于 k 的判断条件是（　　）



A． k≥6？ B． k≥7？ C． k≥8？ D． k≥9？

【考点】：循环结构．

【专题】：阅读型．

【分析】：先根据S的值和循环体得到循环的次数，从而确定出判断框中应填入关于k的判断条件．

【解析】：解：S=720=1×10×9×8

所以循环体执行三次

则判断框中应填入关于k的判断条件是k≥8或k＞7

故选C

【点评】：本题主要考查了当型循环结构，循环结构有两种形式：当型循环结构和直到型循环结构，当型循环是先判断后循环，直到型循环是先循环后判断，属于基础题．

5．（5分）已知函数$y=2\sin(2x+\phi)\ (|\phi|<\frac{\pi}{2})$的图象经过点（0，1），则该函数的一条对称轴方程为（　　）

A． $x=-\frac{\pi}{12}$ B． $x=-\frac{\pi}{6}$ C． $x=\frac{\pi}{6}$ D． $x=\frac{\pi}{12}$

【考点】：正弦函数的对称性．

【专题】：计算题．

【分析】：点在线上，点的坐标适合方程，求出φ，然后确定函数取得最大值的 x 值就是对称轴方程，找出选项即可．

【解析】：解：把（0，1）代入函数表达式，知 $\sin\varphi=\frac{1}{2}$ 因为 $|\varphi|<\frac{\pi}{2}$ 所以 $\varphi=\frac{\pi}{6}$

当 $2x+\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{2}+2k\pi$（k∈Z）时函数取得最大值，

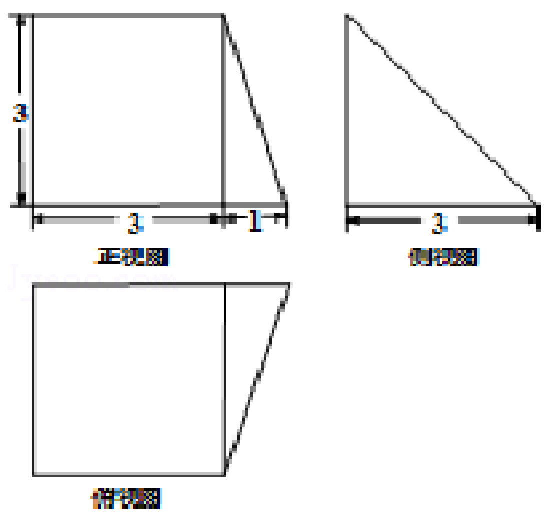
解得对称轴方程

$x=\frac{\pi}{6}+k\pi$（k∈Z）令 k=0 得 $x=\frac{\pi}{6}$

故选 C

【点评】：本题考查正弦函数的对称性，考查计算能力，是基础题．取得最值的 x 值都是正弦函数的对称轴．

6．(5 分) 如图是一个几何体的三视图，则该几何体体积为（　　）



A． 15 B． 16 C． 17 D． 18

【考点】： 由三视图求面积、体积．

【专题】： 空间位置关系与距离；立体几何．

【分析】： 如图，可跟据题意得到该几何体的直观图，然后利用切割的方法求其体积．

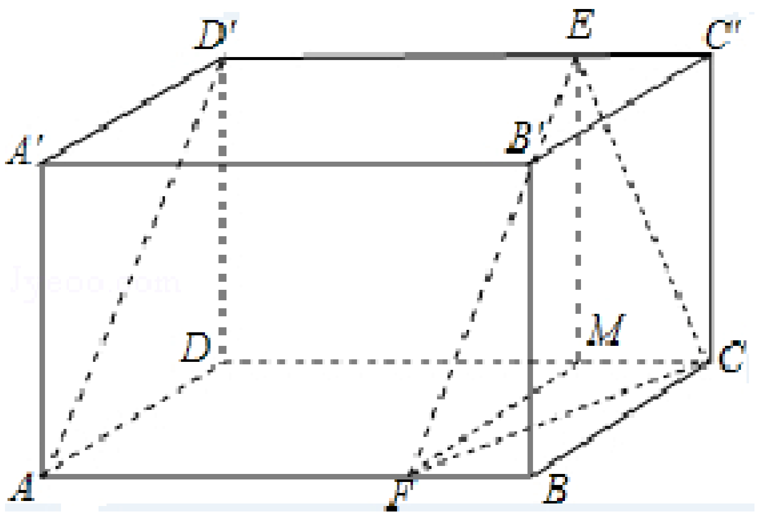
【解析】： 解：由题意，在长方体 ABCD－A′B′C′D′中，由题意可得到所求几何体的几何直观图．

由题意可知：多面体 ADD′－EFC 即为所求的几何体．由题意作 EM⊥DC 于 M，则由已知得 MC=1，EM=3．FM=3，DM=3．

则 $V=V_{三棱柱ADD'-FME}+V_{三棱锥E-FMC}=S_{\triangle EMF}\times DM+\frac{1}{3}S_{\triangle MFC}\times EM$

$=\frac{1}{2}\times3\times3\times3+\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times1\times3\times3=15$．

故选 A．



【点评】： 本题考查了三视图的识图问题，体积以及表面积的计算问题，属于中档题．

7．(5 分) 已知直线 $\begin{cases}x=2+t\\y=1+t\end{cases}$ (t 为参数) 与曲线 M：ρ=2cosθ交于 P，Q 两点，则|PQ|=（　　）

A． 1 B． $\sqrt{2}$ C． 2 D． $2\sqrt{2}$

【考点】：参数方程化成普通方程；简单曲线的极坐标方程．

【专题】：直线与圆；坐标系和参数方程．

【分析】：运用代入法和 $x=\rho\cos\theta$，$x^2+y^2=\rho^2$，将参数方程和极坐标方程，化为普通方程，由于圆心在直线上，可得弦长即为直径．

【解析】：解：直线$\begin{cases}x=2+t\\y=1+t\end{cases}$（t 为参数）

即为直线 $y=x-1$，即 $x-y-1=0$，

由 $x=\rho\cos\theta$，$x^2+y^2=\rho^2$，

曲线 M：$\rho=2\cos\theta$，可化为 $x^2+y^2-2x=0$，

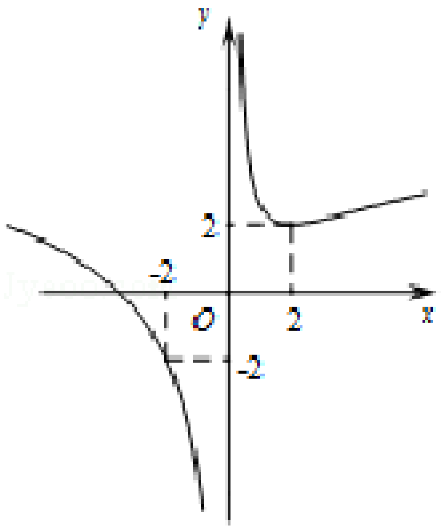
即圆心为（1，0），半径 $r=1$，

由圆心在直线上，则 $|PQ|=2r=2$，

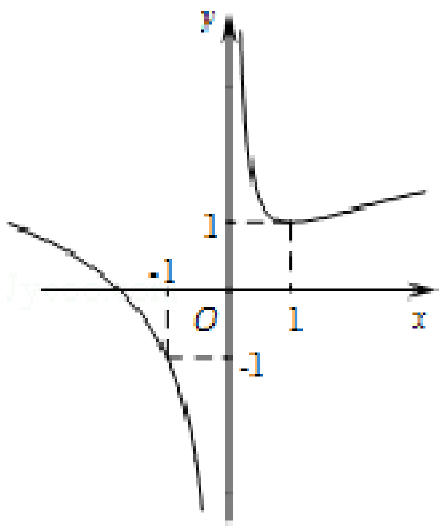
故选 C．

【点评】：本题考查参数方程、极坐标方程和普通方程的互化，主要考查直线和圆的位置关系，属于基础题．

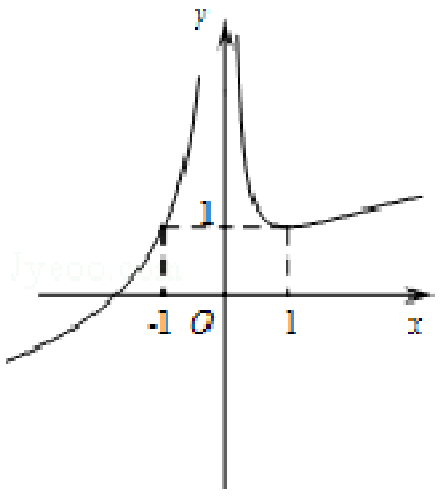
8．（5 分）函数 $f(x)=\frac{1}{x}+\ln|x|$的图象大致为（　　）



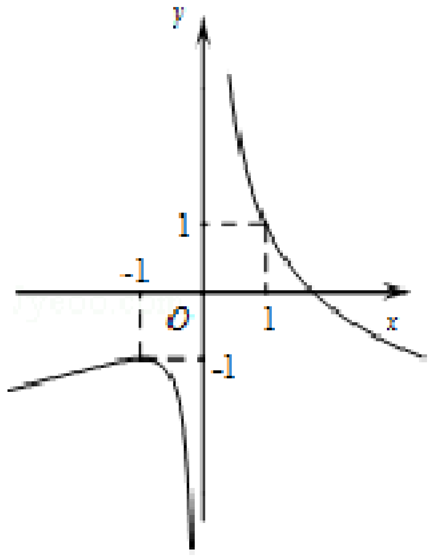
A .



B .



C .



D .

【考点】：函数的图象．

【专题】：函数的性质及应用．

【分析】：当 $x<0$ 时，函数 $f(x)=\frac{1}{x}+\ln(-x)$，由函数的单调性，排除 CD；

当 $x<0$ 时，函数 $f(x)=\frac{1}{x}+\ln(x)$，此时，代入特殊值验证，排除 A，只有 B 正确，

【解析】：解：当 $x<0$ 时，函数 $f(x)=\frac{1}{x}+\ln(-x)$，由函数 $y=\frac{1}{x}$、$y=\ln(-x)$ 递减知函数 $f(x)=\frac{1}{x}+\ln(-x)$ 递减，排除 CD；

当 $x<0$ 时，函数 $f(x)=\frac{1}{x}+\ln(x)$，此时，$f(1)=\frac{1}{1}+\ln 1=0$，而选项 A 的最小值为 2，故可排除 A，只有 B 正确，

故选：B．

【点评】： 题考查函数的图象，考查同学们对函数基础知识的把握程度以及数形结合与分类讨论的思维能力．

9．(5 分) 某次联欢会要安排 3 个歌舞类节目，2 个小品类节目和 1 个相声类节目的演出顺序，则同类节目不相邻的排法种数是（　　）

A． 72 B． 120 C． 144 D． 168

【考点】： 计数原理的应用．

【专题】： 计算题．

【分析】： 根据题意，分 2 步进行【分析】：①、先将 3 个歌舞类节目全排列，②、因为 3 个歌舞类节目不能相邻，则分 2 种情况讨论中间 2 个空位安排情况，由分步计数原理计算每一步的情况数目，进而由分类计数原理计算可得答案．

【解析】： 解：分 2 步进行【分析】：

1、先将 3 个歌舞类节目全排列，有 $A_3^3=6$ 种情况，排好后，有 4 个空位，

2、因为 3 个歌舞类节目不能相邻，则中间 2 个空位必须安排 2 个节目，

分 2 种情况讨论：

①将中间 2 个空位安排 1 个小品类节目和 1 个相声类节目，有 $C_2^1A_2^2=4$ 种情况，

排好后，最后 1 个小品类节目放在 2 端，有 2 种情况，

此时同类节目不相邻的排法种数是 6×4×2=48 种；

②将中间 2 个空位安排 2 个小品类节目，有 $A_2^2=2$ 种情况，

排好后，有 6 个空位，相声类节目有 6 个空位可选，即有 6 种情况，

此时同类节目不相邻的排法种数是 6×2×6=72 种；

则同类节目不相邻的排法种数是 48+72=120，

故选：B．

【点评】：本题考查计数原理的运用，注意分步方法的运用，既要满足题意的要求，还要计算或分类简便．

10．（5 分）已知 F 为双曲线 $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$（a＞0，b＞0）的右焦点，点 A（0，b），过 F，A 的直线与双曲线的一条渐近线在 y 轴右侧的交点为 B，若 $\overrightarrow{AF}=(\sqrt{2}+1)\overrightarrow{AB}$，则此双曲线的离心率是（　　）

A．$\sqrt{2}$ B．$\sqrt{3}$ C．$2\sqrt{2}$ D．$\sqrt{5}$

【考点】：双曲线的简单性质．

【专题】：计算题；圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】：设 F（c，0），A（0，b），渐近线方程为 $y=\frac{b}{a}x$，求出 AF 的方程与 $y=\frac{b}{a}x$，联立可得 B，利用 $\overrightarrow{AF}=(\sqrt{2}+1)\overrightarrow{AB}$，可得 a，c 的关系，即可求出双曲线的离心率．

【解析】：解：设 F（c，0），A（0，b），渐近线方程为 $y=\frac{b}{a}x$，则

直线 AF 的方程为$\frac{x}{c}+\frac{y}{b}=1$，与 $y=\frac{b}{a}x$ 联立可得 B（$\frac{ac}{c+a}$，$-\frac{bc}{c+a}$），

$\because \overrightarrow{AF}=(\sqrt{2}+1)\overrightarrow{AB}$，

$\therefore$（c，-b）=（$\sqrt{2}$+1）（$\frac{ac}{c+a}$，$-\frac{bc}{c+a}-b$），

$\therefore c=(\sqrt{2}+1)\frac{ac}{c+a}$，

$\therefore e=\frac{c}{a}=\sqrt{2}$，

故选：A．

【点评】：本题考查双曲线的性质，考查向量知识的运用，考查学生分析解决问题的能力，属于中档题．

二、填空题：本大题共 5 个小题，每小题 5 分，共 25 分．请在答题卡上答题．

11．（5 分）设随机变量 X 服从正态分布 N（1，σ^2），且 P（X≤a^2-1）=P（X＞a-3），则正数 a=__-3 或 2__．

【考点】：正态分布曲线的特点及曲线所表示的意义．

【专题】：计算题；概率与统计．

【分析】：根据正态曲线关于 x=1 对称，得到两个概率相等的区间关于 x=1 对称，得到关于 a 的方程，解方程即可．

【解析】：解：∵随机变量 X 服从正态分布 N（1，σ^2），且 P（X $\leqslant a^2-1$）=P（X＞a - 3），

∴$a^2-1+a-3=2$，

∴a= - 3 或 2，

故答案为： - 3 或 2．

【点评】：本题考查正态分布曲线的特点及曲线所表示的意义，本题主要考查曲线关于 x=1 对称，考查关于直线对称的点的特点，本题是一个基础题．

12．（5 分）已知二项式（$x^2+\frac{1}{x}$）^{n} 的展开式的二项式系数之和为 32，则展开式中含 x 项的系数是__10__．

【考点】：二项式定理．

【专题】：计算题；概率与统计．

【分析】：先求得 n=5，以及二项式展开式的通项公式，再令 x 的幂指数等于 1，求得 r 的值，即可求得含 x 的项的系数．

【解析】：解：由题意可得 $2^n=32$，n=5，展开式的通项公式为

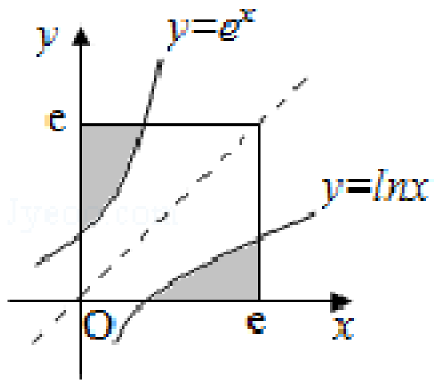
$T_{r+1}=C_5^r\bullet x^{10-2r}\bullet x^{-r}=C_5^r\bullet x^{10-3r}$．

令 10 - 3r=1，r=3，故展开式中含 x 项的系数是 $C_5^3=10$，

故答案为 10．

【点评】：本题主要考查二项式定理的应用，二项式展开式的通项公式，求展开式中某项的系数，属于中档题．

13．(5 分）如图，在边长为 e（e 为自然对数的底数）的正方形中随机撒一粒黄豆，则它落到阴影部分的概率为 $\underline{\quad \frac{2}{e^2} \quad}$ ．



【考点】：几何概型．

【专题】：综合题；概率与统计．

【分析】：利用定积分计算阴影部分的面积，利用几何概型的概率公式求出概率．

【解析】：解：由题意，y=lnx 与 $y=e^x$ 关于 y=x 对称，

∴阴影部分的面积为 $2\int_0^1(e-e^x)dx=2(ex-e^x)|_0^1=2$，

∵边长为 e（e 为自然对数的底数）的正方形的面积为 e^2，

∴落到阴影部分的概率为 $\frac{2}{e^2}$．

故答案为：$\frac{2}{e^2}$．

【点评】：本题考查几何概型，几何概型的概率的值是通过长度、面积、和体积的比值得到．

14．(5 分）设 a，b 为正实数，则 $\frac{a}{a+2b}+\frac{b}{a+b}$ 的最小值为 $\underline{\quad 2\sqrt{2}-2 \quad}$ ．

【考点】： 基本不等式．

【专题】： 不等式．

【分析】： 把所给的式子直接通分相加，把分子整理出含有分母的形式，做到分子常数化，分子和分母同除以分母，把原式的分母变化成具有基本不等式的形式，求出最小值

【解析】： 解：$\frac{a}{a+2b}+\frac{b}{a+b}=\frac{a^2+2ab+2b^2}{a^2+3ab+2b^2}=1-\frac{ab}{a^2+3ab+2b^2}=1-\frac{1}{\frac{a}{b}+\frac{2b}{a}+3}$，

∵a，b 为正实数，

∴$\frac{a}{b}+\frac{2b}{a}\geqslant 2\sqrt{\frac{a}{b}\cdot\frac{2b}{a}}=2\sqrt{2}$，当且仅当 $a=\sqrt{2}b$ 时取等号，

∴$\frac{a}{a+2b}+\frac{b}{a+b}\geqslant 1-\frac{1}{2\sqrt{2}+3}=1-(3-2\sqrt{2})=2\sqrt{2}-2$，

故$\frac{a}{a+2b}+\frac{b}{a+b}$的最小值为：$2\sqrt{2}-2$，

故答案为：$2\sqrt{2}-2$

【点评】： 本题考查函数的最值及其几何意义，本题解题的关键是整理出原式含有基本不等式的形式，可以应用基本不等式求最值．

15．(5 分）如图，四边形 ABCD 是正方形，以 AD 为直径作半圆 DEA（其中 E 是$\widehat{AD}$的中点），若动点 P 从点 A 出发，按如下路线运动：A→B→C→D→E→A→D，其中$\overrightarrow{AP}=\lambda\overrightarrow{AB}+2\mu\overrightarrow{AE}$（λ、μ∈R），则下列判断中：

①不存在点 P 使λ+μ=1；