太原市 2017 年高三年级模拟考试试题（一）

数学试卷（文史类）

（考试时间：下午 3:00-5:00）

一、选择题：

1.已知集合 $A=\{x|y=\lg(x-1)\},B=\{||x|<2\}$,则 $A\cap B=$ (　)

$A.(-2,0)$　　$B.(0,2)$　　$C.(1,2)$　　$D.(-2,2)$

考点：集合交集运算与函数定义域综合

解析： $A=\{x|x>1\}$ ， $B=\{x|-2<x<2\}$,所以 $A\cap B=\{x|1<x<2\}$ ，故选 C

答案： C

2.复数 $\frac{2-i}{i}=$ (　)

$A.-1-2i$　$B.-1+2i$　C.$1-2i$　D.$1+2i$

考点：复数除法运算

解析： $\frac{2-i}{i}=\frac{(2-i)i}{i^2}=\frac{2i+1}{-1}=-2i-1$

答案： A

3.在等差数列 $\{a_n\}$ 中， $2(a_1+a_3+a_5)+3(a_8+a_{10})=36$ ，则 $a_6=$ (　)

A.8　　B.6　　C.4　　D.3

考点：等差数列的等差中项的性质

解析： $2(a_1+a_3+a_5)+3(a_8+a_{10})=2\cdot 3a_3+3\cdot 2a_9=6(a_3+a_9)=12a_6=36,\therefore a_6=3$

答案：D

4.已知 $\vec{a}=(1,\cos\alpha),\vec{b}=(\sin\alpha,1)$, 若 $\vec{a}\perp\vec{b}$, 则 $\sin 2\alpha=$ (　)

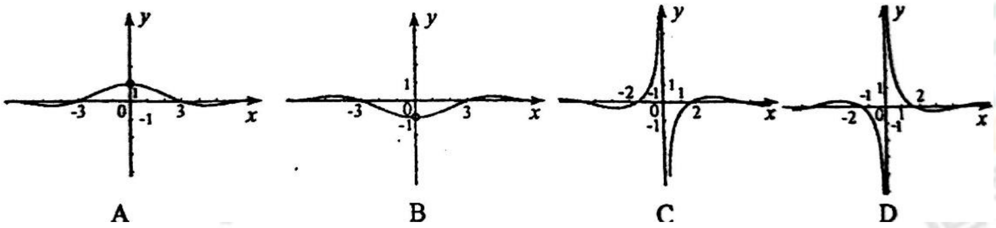
A. $-\frac{1}{2}$　　B. -1　　C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$　　D. 1

考点：向量的垂直以及向量的数量积，三角函数的基本关系式

解析： $\vec{a}\perp\vec{b},\therefore\vec{a}\cdot\vec{b}=\cos\alpha+\sin\alpha=0,\therefore(\cos\alpha+\sin\alpha)^2=1+\sin 2\alpha=0,\sin 2\alpha=-1$

答案：B

5.函数 $f(x)=\dfrac{\cos x}{x}$ 的图像大致为（　）



考点：函数的图象

解析：首先判断定义域 $[-\infty,0)\cup(0,+\infty]$，四个选项都符合；然后判断函数奇偶性，$f(-x)=\dfrac{\cos(-x)}{-x}=-\dfrac{\cos x}{x}=-f(x)$，则函数 $f(x)$ 为奇函数，排除 A、B；最后利用特殊点判断，$f(1)=\dfrac{\cos 1}{1}>0$，所以 D 选项符合。

答案：D

6.已知圆 $C:(x-2)^2+y^2=1$, 直线 $l:y=kx$，在 $[-1,1]$ 上随机选取一个数 k，则事件“直线 l 与圆 C 相离”发生的概率为（ ）

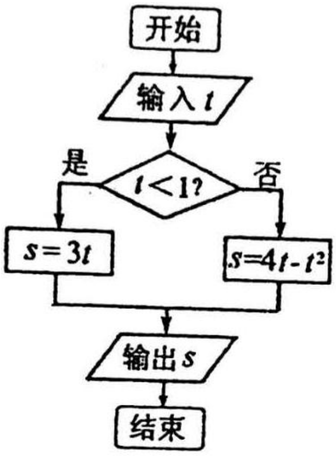
A. $\dfrac{1}{2}$　　B. $\dfrac{2-\sqrt{2}}{2}$　　C. $\dfrac{3-\sqrt{3}}{3}$　D. $\dfrac{2-\sqrt{3}}{2}$

考点：几何概型

解析：由直线与圆相离可得：$\dfrac{|2k|}{\sqrt{k^2+1}}>1\Rightarrow 3k^2>1\Rightarrow k>\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ 或 $k<-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$，满足 $[-1,]$ 的区间长度为 $2(1-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$，则概率为 $P=\dfrac{2(1-\dfrac{\sqrt{3}}{3})}{2}=\dfrac{3-\sqrt{3}}{3}$.

答案：C

7.执行右面的程序框图，已知输出的 $s\in[0,4]$。若输入的 $t\in[0,\mathrm{m}]$，则实数 m 的最大值为（　）



$A.1$　　$B.2$　　$C.3$　　$D.4$

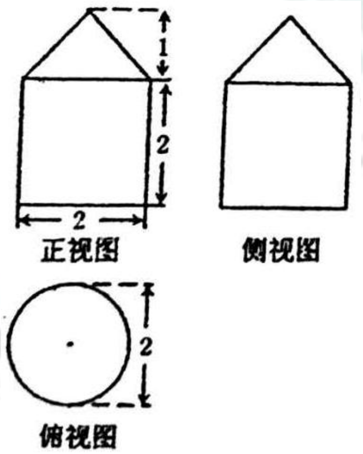
考点：框图与分段函数值域

解析：由 $s\in[0,4]$, 当 $t<1$, 解得；当 $t\geq 1$, 解得 $t\in[1,4]$, 故 m 的最大值为 4

答案： D

8.某几何体的三视图如右图所示，则该几何体的表面积为（　　）

$A.\frac{7\pi}{3}$　　$B.8+\frac{\pi}{3}$　　$C.(4+\sqrt{2})\pi$　　$D.(5+\sqrt{2})\pi$



考点：三视图及几何体的表面积

解析：该几何体由一个圆柱与圆锥组合而成 $S=\pi+2\times 2\pi+\frac{1}{2}\times\sqrt{2}\pi\times 2\pi=(5+\sqrt{2})\pi$

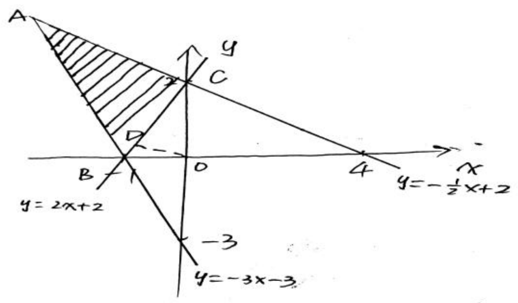
答案： D

9.已知实数 x,y 满足条件 $\begin{cases}3x+y+3\geq 0\\2x-y+2\leq 0\\x+2y-4\leq 0\end{cases}$ ，则 $z=x^2+y^2$ 的取值范围为（　　）

$A.[1,13]$　　$B.[1,4]$　　$C.\left[\frac{4}{5},13\right]$　　$D.\left[\frac{4}{5},4\right]$

考点：简单的线性规划问题（非线性规划问题）

解析：作出不等式组对应的平面区域，利用目标函数的几何意义，结合两点间的距离公式及点到直线的距离公式进行求解即可。

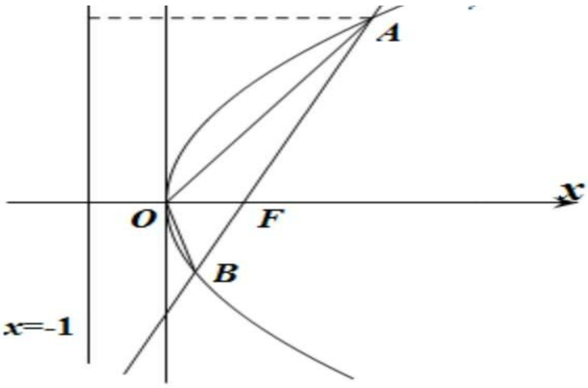


画出如图所示的可行域，目标函数 z 可看成可行域任一点到原点距离的平方，由图可知，可行域内 D 点距离原点最近，A 点距离原点最远，又 $A(-2,3)$，$OD^2=\left(\frac{|2|}{\sqrt{5}}\right)^2=\frac{4}{5}$，则 $z\in\left[\frac{4}{5},13\right]$，故选 C。

答案：C

10.已知抛物线 $y^2=4x$ 的焦点为 F，过焦点 F 的直线交抛物线焦点于 A、B 两点，O 为坐标原点，若 $|AB|=6$，则三角形 AOB 的面积为（　）

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



考点：抛物线的简单几何性质

解析：设直线 AB 的倾斜角为 α，则 $AB=\frac{2p}{\sin^2\alpha}=\frac{4}{\sin^2\alpha}=6$，

$\alpha\in(0,\pi)$，则 $\sin\alpha=\frac{\sqrt{6}}{3}$，$S_{\Delta AOB}=\frac{1}{2}|OF||y_A-y_B|=\frac{1}{2}|OF||AB|\sin\alpha=\frac{1}{2}\times1\times6\times\frac{\sqrt{6}}{3}=\sqrt{6}$，故选 A.

答案：A

11.已知函数 $f(x)=\sin\omega x-\sqrt{3}\cos\omega x,(\omega>0)$在$\left(0,\pi\right)$上有且仅有两个零点，则实数 ω的取值范围为（　）

$A.\left(0,\dfrac{4}{3}\right]$　　$B.\left(\dfrac{4}{3},\dfrac{7}{3}\right]$　　$C.\left(\dfrac{7}{3},\dfrac{10}{3}\right]$　　$D.\left(\dfrac{10}{3},\dfrac{13}{3}\right]$

考点：三角函数的性质，对称中心的个数

解析：$f(x)=\sin\omega x-\sqrt{3}\cos\omega x=2\sin(\omega x-\dfrac{\pi}{3})$

$\because 0<x<\pi,\ \therefore -\dfrac{\pi}{3}<\omega x-\dfrac{\pi}{3}<\omega\pi-\dfrac{\pi}{3}$

$\because f(x)$在$\left(0,\pi\right)$上有且仅有两个零点$\therefore\ \pi<\omega\pi-\dfrac{\pi}{3}<2\pi$,$\therefore \dfrac{4}{3}<\omega\le\dfrac{7}{3}$

答案：B.

12.已知函数 $f(x)=\dfrac{f'(1)}{e}e^{x}+\dfrac{f(0)}{2}x^{2}-x$ ，若存在实数 m使得不等式 $f(m)\le 2n^{2}-n$成立，则实数 n 的取值范围为

$A.(-\infty,-\dfrac{1}{2}]\cup[1,+\infty)$　　$B.(-\infty,-1]\cup[\dfrac{1}{2},+\infty)$　　$C.(-\infty,0]\cup[\dfrac{1}{2},+\infty)$　　$D.(-\infty,-\dfrac{1}{2}]\cup[0,+\infty)$

考点：导数运算，导数与不等式存在问题

解析：$f(0)=\dfrac{f'(1)}{e}e^{0},\therefore\ f'(1)=ef(0)$

$f'(x)=\dfrac{f'(1)}{e}e^{x}+f(0)x-1,\therefore\ f'(1)=f'(1)+f(0)-1$

$\therefore\ f(0)=1,f'(1)=e$

$\therefore\ f(x)=e^{x}+\dfrac{1}{2}x^{2}-x,\therefore\ f'(x)=e^{x}+x-1$

$\because f'(0)=0,\therefore\ f'(x)$在 R 上单调递增，

$\therefore\ f(x)$在$\left(-\infty,0\right)$上单调递减，$\left(0,+\infty\right)$上单调递增，

$\therefore\ f(x)_{\min}=f(0)=1$

若存在 m使得不等式 $f(m)\le 2n^{2}-n$成立，

$\therefore\ f(1)\le 2n^{2}-n$

$\therefore\ n\in(-\infty,-\dfrac{1}{2}]\cup[1,+\infty)$

答案：A

二、填空题：

13.已知 $\vec{a}=(1,-1)$ ，$\vec{b}=(t,1)$ ，若 $(\vec{a}+\vec{b})//(\vec{a}-\vec{b})$ 则实数 $t=$_____

考点:向量的坐标运算,向量共线的条件

解析:由 $\vec{a}=(1,-1)$，$\vec{b}=(t,1)$ 知 $\vec{a}+\vec{b}=(1+t,0)$，$\vec{a}-\vec{b}=(1-t,-2)$

又 $(\vec{a}+\vec{b})//(\vec{a}-\vec{b})$ 得 $-2(1+t)=0$ 即 $t=-1$

答案:-1

14.已知双曲线经过点 $(2\sqrt{2},1)$,其一条渐近线方程为 $y=\frac{1}{2}x$,则该双曲线的标准方程为____

考点:双曲线标准方程的求法

解析:设双曲线的标准方程为 $\frac{x^2}{m}-\frac{y^2}{n}=1(mn>0)$,则渐近线为 $y=\pm\sqrt{\frac{n}{m}}x$

由题可得 $\begin{cases}\frac{8}{m}-\frac{1}{n}=1\\ \sqrt{\frac{n}{m}}=\frac{1}{2}\end{cases}$ 解得 $\begin{cases}m=4\\ n=1\end{cases}$ 即双曲线标准方程为 $\frac{x^2}{4}-y^2=1$

答案:$\frac{x^2}{4}-y^2=1$

15、已知三棱锥 $A-BCD$ 中，$AB\perp$面BCD，$BC\perp CD, BC=CD=1, AB=\sqrt{2}$，则该三棱锥外接球的体积为____

考点：外接球的体积计算

解析：根据已知条件 ΔBCD 为等腰直角三角形，$BC=CD=1,$，则底面外接圆圆心为 CD 中点，则球心在平面 BCD 的投影为 CD 中点，再找空间内到 A,B 距离相等的点，应该在直线 AB 的中垂面上，根据平面几何关系可得远的外接圆半径长度为 1，$V=\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{4}{3}\pi$ 。

答案：$\frac{4}{3}\pi$

16、已知数列 $\{a_n\}$ 中，$a_1=1, a_{n+1}=2a_n+n-1\left(n\in N^*\right)$，其前 n 项和 $S_n=$____

考点：数列求通项及数列求和

解析：$a_{n+1}=2a_n+n-1$, 设 $g(n)=kn+b$，则 $a_{n+1}+g(n+1)=2(a_n+g(n))$，展开 $a_{n+1}+k(n+1)+b=2(a_n+kn+b)$，

整理得 $a_{n+1}=2a_n+kn+b-k$，待定系数 $k=1,b=0$，所以 $g(n)=n$，$a_{n+1}+n+1=2(a_n+n)$，得 $\{a_n+n\}$ 为公比 $q=2$，首项 $a_1+1=2$ 的等比数列，

所以 $a_n+n=2^n$，可得 $a_n=2^n-n$

$S_n=a_1+a_2+a_3+\cdots\cdots+a_n$

$S_n=2^1-1+2^2-2+2^3-3+\cdots\cdots+2^n-n$

$S_n=(2^1+2^2+2^3+\cdots\cdots+2^n)-(1+2+3+\cdots\cdots+n)$

$S_n=2^{n+1}-\dfrac{n(n+1)}{2}-2$

答案: $2^{n+1}-\dfrac{n(n+1)}{2}-2$

三、解答题：

17.已知 a，b，c 分别是 ΔABC 的内角 A，B，C 所对的边，$a=2b\cos B$，$b\neq c$.

（1）证明：$A=2B$；

（2）若 $a^2+c^2=b^2+2ac\sin C$，求 A.

考点：解三角形正余弦定理的应用

解析：（1）证明：$\sin A=2\sin B\cos B=\sin 2B$

$A=2B$ 或 $A+2B=\pi$

$A+2B=\pi=A+B+C \quad \therefore B=C$

又 $b\neq c$，则 $B\neq C$，所以 $A=2B$

（2）$\cos B=\dfrac{a^2+c^2-b^2}{2ac}=\dfrac{2ac\sin C}{2ac}=\sin C=\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-C\right)$

则 $B+C=\dfrac{\pi}{2}$，即 $A=\dfrac{\pi}{2}$

18. 某知名品牌汽车深受消费者喜爱，但价格昂贵。某汽车经销商推出 A，B，C 三种分期付款方式销售该品牌汽车，并对近期 100 位采用上述分期付款的客户进行统计分析，得到如下的柱状图。已知从 A，B，C 三种分期付款销售中，该经销商每销售此品牌汽车 1 辆所获得的利润分别是 1 万元，2 万元，3 万元，以这 100 位客户所采用的分期付款方式的频率代替 1 位客户采用相应分期付款方式的概率。

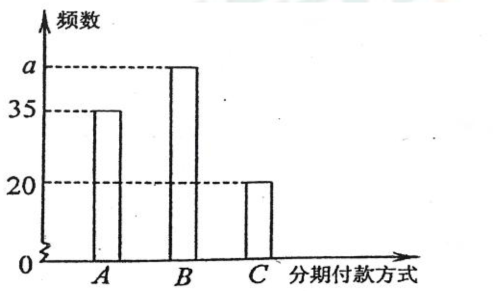
（Ⅰ）求采用上述分期付款方式销售此品牌汽车 1 辆，该汽车经销商从中所获得的利润不大于 2 万元的概率；

（Ⅱ）求采用上述分期付款方式销售此品牌汽车 1 辆，该汽车经销商从中所获得的利润的平均值；

（Ⅲ）根据某税收规定，该汽车经销商每月（按 30 天计）上交税款的标准如下表：

月利润（单位：万元）	在 $(0,100]$ 内的部分	超过 100 且不超过 150 的部分	超过 150 的部分
税率	1%	2%	4%

若该经销商按上述分期付款方式每天平均销售此品牌汽车3辆，估计其月纯收入（纯收入=总利润—上交税款）的平均值。



考点：概率统计

解析：（1） $a=45\quad P(\mathrm{A})=\frac{7}{20}\quad P(\mathrm{B})=\frac{9}{20}\quad P(\mathrm{C})=\frac{1}{5}$

该汽车经销商从中所获得利润不大于 2 万的概率为 $P=P(\mathrm{A})+\mathrm{P(B)}=\frac{4}{5}$

（2） $\bar{x}=1\cdot\frac{7}{20}+2\cdot\frac{9}{20}+3\cdot\frac{1}{5}=1.85$

（3）每月均利润为 $x=30\times3\times1.85=166.5$ （万元）

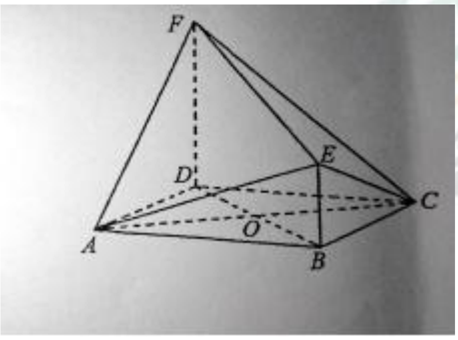
上交的税款为 $x=100\times0.01+50\times0.02+16.5\times0.04=2.66$ （万元）

收入为 $166.5-2.66=163.84$ （万元）

19.如图，在几何体 $ABCDEF$ 中，四边形 $ABCD$ 是菱形， $BE\perp$ 平面 $ABCD$ ， $DF\,//\,BE$ 且 $DF=2BE=2,EF=3.$

（1）证明：平面 $ACF\perp$ 平面 $BEFD$；

（2）若 $\cos\angle BAD=\frac{1}{5}$ ，求几何体 $ABCDEF$ 的体积.



考点：线面垂直；面面垂直；棱锥体积

解析：（1）$\because$ 四边形 $ABCD$ 是菱形，$\therefore AC\perp BD$

又 $BE\perp$ 面 $ABCD$, $\therefore BE\perp AC$

$BD\cap BE=B$, $\therefore AC\perp$ 面 $BEFD$

又 $AC\subset$ 面 ACF $\quad\therefore$ 平面 $ACF\perp$ 平面 $BEFD$

（2）易知四边形 $BDEF$ 为直角梯形，且 $BD=2\sqrt{2}$，$S_{BDFE}=\frac{1}{2}(1+2)\cdot 2\sqrt{2}=3\sqrt{2}$

在 ΔABD 中，由余弦定理知，$AB=AD=\sqrt{5}$，则 $AO=\sqrt{3}$，即点 A 到平面 $BDFE$ 的距离，

由（1）知，点 A,C 关于平面 $BDFE$ 对称，所以 $V_{ABCDEF}=2\cdot\frac{1}{3}\cdot S_{BDFE}\cdot AO=2\sqrt{6}$．

20．已知直线 $l:y=kx+m$ 与椭圆 $C:\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$ 相交于 A,P 两点，与 x 轴、y 轴分别相交于点 N 和点 M，且 $PM=MN$，点 Q 是点 P 关于 x 轴的对称点，QM 的延长线交椭圆于点 B，过点 A,B 分别作 x 轴的垂线，垂足分别为 A_1,B_1．

(1) 若椭圆 C 的左、右焦点与其短轴的一个端点是正三角形的三个顶点，点 $D\left(1,\frac{3}{2}\right)$ 在椭圆 C 上，求椭圆 C 的方程；

(2) 当 $k=\frac{1}{2}$ 时，若点 N 平分线段 A_1B_1，求椭圆 C 的离心率.

考点：椭圆方程；离心率；直线与椭圆位置关系

解析：（1）由题意得 $a=2c$，$b=\sqrt{3}c$

又因为点 $D\left(1,\frac{3}{2}\right)$ 在椭圆上，代入方程得 $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$

（2）由题可知 $M(0,m)$　$N(-2m,0)$　$P(2m,2m)$　$Q(2m,-2m)$

设 $A(x_1,y_1)$　$B(x_2,y_2)$

联立 $\begin{cases} y=\frac{1}{2}x+m \\ \frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1 \end{cases}$，$\left(\frac{a^2}{4}+b^2\right)x^2+a^2mx+a^2m^2-a^2b^2=0$

则 $\begin{cases} 2m+x_1=-\dfrac{a^2m}{\frac{a^2}{4}+b^2} \\ 2m\cdot x_1=\dfrac{a^2m^2-a^2b^2}{\frac{a^2}{4}+b^2} \end{cases}$，$x_1=-\dfrac{a^2m}{\frac{a^2}{4}+b^2}-2m$

$k_{QM}=-\frac{3}{2}$，所以直线 QM 为 $y=-\frac{3}{2}x+m$

21．已知函数 $f(x)=2\ln x+ax+\frac{1}{x}(a\in R)$ 在 $x=2$ 处的切线过点 $(-4,2\ln 2)$．

(1) 讨论函数 $f(x)$ 的单调性；

(2) 若不等式 $\frac{2\ln x}{1-x^2} > m - \frac{1}{x}$ 恒成立，求实数 m 的取值范围.

考点：导数的几何意义，单调性，恒成立问题

解析：(1) 由题易知 $f(x)$ 的定义域为 $(0,+\infty)$ ，$f'(x) = \frac{2}{x} + a - \frac{1}{x^2}$

设切线的斜率为 k ，则有 $k = f'(2) = a + \frac{3}{4}$ ，又 $f(2) = 2\ln 2 + 2a + \frac{1}{2}$

所以切线方程为：$y = \left(a + \frac{3}{4}\right)(x-2) + 2\ln 2 + 2a + \frac{1}{2}$

又因为点 $(-4, 2\ln 2)$ 在切线上，将点代入切线方程得 $a = -1$.

则 $f(x) = 2\ln x - x + \frac{1}{x}$ ，故 $f'(x) = -\frac{-(x-1)^2}{x^2}$ ，

易知 $f'(x) \le 0$ 在 $(0,+\infty)$ 上恒成立，所以 $f(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上单调递减.

(2) 要证 $\frac{2\ln x}{1-x^2} > m - \frac{1}{x}$ ，即证 $m < \frac{2\ln x}{1-x^2} + \frac{1}{x}$ 恒成立

所以 $m < \frac{1}{1-x^2}\left(2\ln x + \frac{1-x^2}{x}\right)$

令 $g(x) = \frac{1}{1-x^2}$ ，又 $f(x) = 2\ln x - x + \frac{1}{x} = 2\ln x + \frac{1-x^2}{x}$

由(1)知 $f(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上单调递减，又 $f(1) = 0$

所以，当 $x \in (0,1)$ 时，$f(x) > 0, g(x) > 0$ ，所以 $g(x)f(x) > 0$ ；

当 $x \in (1,+\infty)$ 时，$f(x) < 0, g(x) < 0$ ，所以 $g(x)f(x) > 0$ ；

综上，当 $x \in (0,+\infty)$ 时，$g(x)f(x) > 0$ ，所以 $m \le 0$.

22 在直角坐标系 xoy 中，曲线 C_1 的参数方程为 $\begin{cases} x = \sqrt{2}\cos\varphi \\ y = \sin\varphi \end{cases}$ ，其中 φ 为参数，曲线 C_2 ：$x^2 + y^2 - 2y = 0$ ，以原点 O 为极点，x 轴的正半轴为极轴建立极坐标系，射线 l ：$\theta = \alpha(\rho \ge 0)$ 与曲线 C_1 ，C_2 分别交于点 A,B（均异于原点 O）

(1) 求曲线 C_1 ，C_2 的极坐标方程；

(2) 当 $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ 时，求 $|OA|^2 + |OB|^2$ 的取值范围；

考点：极坐标与参数方程转化，取值范围问题；

解析：(1) C_1 的普通方程为 $\frac{x^2}{2} + y^2 = 1$ ，C_1 的极坐标方程为 $\rho^2 + \rho^2\sin^2\theta - 2 = 0$

C_2 的极坐标方程为 $\rho = 2\sin\theta$

（2）联立 $\theta = \alpha(\rho \geq 0)$ 与 C_1 的极坐标方程得 $|OA|^2 = \dfrac{2}{1+\sin^2\alpha}$

联立 $\theta = \alpha(\rho \geq 0)$ 与 C_2 的极坐标方程得 $|OB|^2 = 4\sin^2\alpha$

则 $|OA|^2 + |OB|^2 = \dfrac{2}{1+\sin^2\alpha} + 4\sin^2\alpha = \dfrac{2}{1+\sin^2\alpha} + 4(1+\sin^2\alpha) - 4$

$t = 1 + \sin^2\alpha$ $t, \in$ (1,,

则 $|OA|^2 + |OB|^2 = \dfrac{2}{t} + 4t - 4$，在 $(1,2)$ 上单调递增，

$\therefore |OA|^2 + |OB|^2 \in (2,5)$.

23.已知函数 $f(x) = |x-a| + \dfrac{1}{2a} (a \neq 0)$

（1）若不等式 $f(x) - f(x+m) \leq 1$ 恒成立，求实数 m 的最大值

（2）当 $a < \dfrac{1}{2}$ 时，函数 $g(x) = f(x) + |2x-1|$ 有零点，求实数 a 的取值范围.

考点：不等式恒成立问题，构造函数

解析：（1）$|x-a| + \dfrac{1}{2a} - |x-a+m| - \dfrac{1}{2a} \leq |x-a-x+a-m| = |m|$

$\because$ $f(x) - f(x+m) \leq 1$，$\therefore |m| \leq 1$，m 的最大值为 1

（2）$g(x) = f(x) + |2x-1|$

即 $g(x) = \begin{cases} 3x + \dfrac{1}{2a} - a - 1, x \geq \dfrac{1}{2} \\ -x + \dfrac{1}{2a} - a + 1, a \leq x < \dfrac{1}{2} \\ -3x + a + \dfrac{1}{2a} + 1, x < a \end{cases}$

$g(x)$ 在 $x = \dfrac{1}{2}$ 处取到最小值，即 $3 \times \dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{2a} - a - 1 \leq 0$，$\dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{2a} - a \leq 0$，通分后的 $\dfrac{(2a+1)(a-1)}{2a} \geq 0$

解集为 $\{a \mid -\dfrac{1}{2} \leq a < 0, a \geq 1\}$ 与题干中 $a < \dfrac{1}{2}$ 取交集得 $\{a \mid -\dfrac{1}{2} \leq a < 0\}$