机密★启用前

华大新高考联盟2018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　　　微信公众号成绩查询关注: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。

★祝考试顺利★

注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 填空题和解答题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 选考题的作答:先把所选题目的题号在答题卡上指定的位置用2B铅笔涂黑。答案写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
5. 考试结束后,请将答题卡上交。

第Ⅰ卷

一、选择题:本题共12小题,每小题5分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是满足题目要求的。

1. 已知集合 $A=\{x|x^2-2x-3\geqslant 0\}$, $B=\{x|-2\leqslant x<3\}$, 则 $A\cap B=$

A. $[-2,3)$　　B. $[-2,-1]$

C. $[-1,1]$　　D. $[1,3)$

2. $\dfrac{(1+i)^2}{(1-i)^3}=$

A. $\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}i$　　B. $\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{2}i$

C. $-\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}i$　　D. $-\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{2}i$

3. 已知 F 为双曲线 $C:x^2-my^2=4m(m>0)$ 的一个焦点,则点 F 到 C 的一条渐近线的距离为

A. 2　　B. 4　　C. $2m$　　D. $4m$

4. 一次数学考试中,4位同学各自在第22题和第23题中任选一题作答,则第22题和第23题都有同学选答的概率为

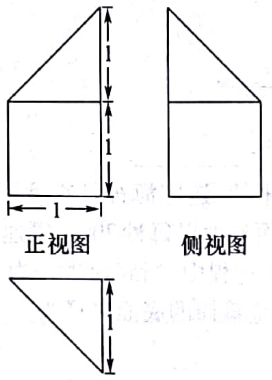
A. $\dfrac{5}{16}$　　B. $\dfrac{3}{8}$　　C. $\dfrac{7}{8}$　　D. $\dfrac{15}{16}$

5. 设 $f(x)$ 是周期为4的奇函数,当 $0\leqslant x\leqslant 1$ 时, $f(x)=x(1+x)$, 则 $f\left(-\dfrac{9}{2}\right)=$

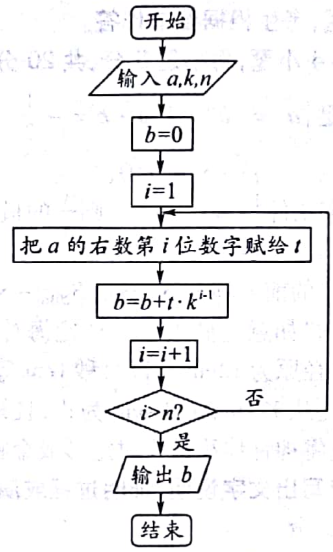
A. $-\dfrac{3}{4}$　　B. $-\dfrac{1}{4}$　　C. $\dfrac{1}{4}$　　D. $\dfrac{3}{4}$

6. 某几何体的三视图如图所示，则该几何体的表面积是

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



第 6 题图



第 7 题图

7. 我国古代的劳动人民曾创造了灿烂的中华文明，戍边的官兵通过在烽火台上举火向国内报告，烽火台上点火表示数字 1，不点火表示数字 0，这蕴含了进位制的思想. 如图所示的程序框图的算法思路就源于我国古代戍边官兵的“烽火传信”. 执行该程序框图，若输入 $a=110011$，$k=2$，$n=6$，则输出 b 的值为

A. 19　　B. 31　　C. 51　　D. 63

8. 在等比数列 $\{a_n\}$ 中，$a_2=\sqrt{2}$，$a_3=\sqrt[3]{3}$，则 $\frac{a_{11}+a_{2011}}{a_{17}+a_{2017}}=$

A. $\frac{2}{9}$　　B. $\frac{4}{9}$　　C. $\frac{2}{3}$　　D. $\frac{8}{9}$

9. 某房间的室温 T（单位：摄氏度）与时间 t（单位：小时）的函数关系是：$T=a\sin t+b\cos t$，$t\in(0,+\infty)$，其中 a,b 是正实数. 如果该房间的最大温差为 10 摄氏度，则 $a+b$ 的最大值是

A. $5\sqrt{2}$　　B. 10　　C. $10\sqrt{2}$　　D. 20

10. 设函数 $f(x)=\lg(1+2|x|)-\frac{1}{1+x^4}$，则使得 $f(3x-2)>f(x-4)$ 成立的 x 的取值范围是

A. $\left(\frac{1}{3},1\right)$　　B. $\left(-1,\frac{3}{2}\right)$

C. $\left(-\infty,\frac{3}{2}\right)$　　D. $(-\infty,-1)\cup\left(\frac{3}{2},+\infty\right)$

11. 已知抛物线 $C:y^2=4x$，点 $D(2,0)$，$E(4,0)$，M 是抛物线 C 异于原点 O 的动点，连接 ME 并延长交抛物线 C 于点 N，连接 MD，ND 并分别延长交抛物线 C 于点 P，Q，连接 PQ，若直线 MN，PQ 的斜率存在且分别为 k_1，k_2，则 $\frac{k_2}{k_1}=$

A. 4　　B. 3　　C. 2　　D. 1

12. 若函数 $f(x)$ 满足 $xf'(x)-f(x)=x^3e^x$，$f(1)=0$，则当 $x>0$ 时 $f(x)$

A. 有极大值，无极小值　　B. 有极小值，无极大值

C. 既有极大值又有极小值　　D. 既无极大值又无极小值

第Ⅱ卷

本卷包括必考题和选考题两部分。第13题~21题为必考题，每个试题考生都必须作答。第22题~23题为选考题，考生根据要求作答。

二、填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分。

13. 设向量 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$ 满足 $|\boldsymbol{a}|=|\boldsymbol{b}|=1,\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=-\frac{1}{2}$，则 $|2\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=$________.

14. 若 x,y 满足约束条件 $\begin{cases}x-y+2\leqslant 0,\\ x\geqslant 1,\\ x+y-7\leqslant 0,\end{cases}$ 则 $\frac{y}{x}$ 的最大值是________.

15. 设等差数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和 S_n 满足 $S_{2016}-S_1=1$，则 $S_{2017}=$________.

16. 传说中孙悟空的"如意金箍棒"是由"定海神针"变形得来的. 这定海神针在变形时永远保持为圆柱体，其底面半径原为12cm且以每秒1cm等速率缩短，而长度以每秒20cm等速率增长. 已知神针的底面半径只能从12cm缩到4cm为止，且知在这段变形过程中，当底面半径为10cm时其体积最大. 假设孙悟空将神针体积最小时定形成金箍棒，则此时金箍棒的底面半径为________ cm.

三、解答题：解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。

17.（本小题满分12分）

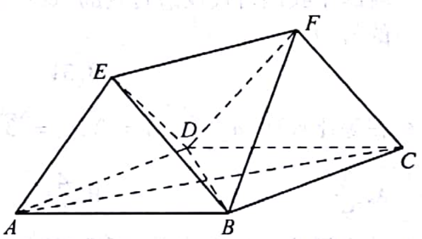
已知 $\triangle ABC$ 的三个内角 A,B,C 对应的边分别为 a,b,c，且 $2\cos B(c\cos A+a\cos C)=b$.

(1) 证明：A,B,C 成等差数列；

(2) 若 $\triangle ABC$ 的面积为 $\frac{3\sqrt{3}}{2}$，求 b 的最小值.

18.（本小题满分12分）

如图，多面体 $ABCDEF$ 中，四边形 $ABCD$ 为菱形，且 $\angle DAB=60^\circ$，$EF//AC$，$AD=2$，$EA=ED=EF=\sqrt{3}$.



(1) 证明：$AD\perp BE$；

(2) 若 $BE=\sqrt{5}$，求三棱锥 $F-ABD$ 的体积.

19.（本小题满分12分）

某地区2008年至2016年粮食产量的部分数据如下表：

年份 t	2008	2010	2012	2014	2016
产量 y（万吨）	236	246	257	276	286

(1) 求该地区2008年至2016年的粮食年产量 y 与年份 t 之间的线性回归方程；

(2) 利用(1)中的回归方程，分析2008年至2016年该地区粮食产量的变化情况，并预测该地区2018年的粮食产量.

附：回归直线的斜率和截距的最小二乘估计公式分别为

$$\hat{b}=\frac{\sum_{i=1}^{n}(t_i-\bar{t})(y_i-\bar{y})}{\sum_{i=1}^{n}(t_i-\bar{t})^2}=\frac{\sum_{i=1}^{n}t_iy_i-n\bar{t}\bar{y}}{\sum_{i=1}^{n}t_i^2-n\bar{t}^2},\ \hat{a}=\bar{y}-\hat{b}\bar{t}.$$

20.（本小题满分12分）

已知椭圆 $C:\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$ 的离心率为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$，点 $M(2,1)$ 在椭圆 C 上.

(1) 求椭圆 C 的方程；

(2)直线 l 平行于 OM,且与椭圆 C 交于 A,B 两个不同的点.若 $\angle AOB$ 为钝角,求直线 l 在 y 轴上的截距 m 的取值范围.

21.(本小题满分12分)

设函数 $f(x)=xe^x-\ln x$, $g(x)=\dfrac{e^x}{\sqrt{x}}$,其中 $e=2.71828\cdots$是自然对数的底数.

(1)讨论 $g(x)$ 的单调性;

(2)证明:$f(x)>\dfrac{3}{2}$.

请考生在第22、23题中任选一题作答,如果多做,则按所做的第一题计分。

22.(本小题满分10分)选修4-4:坐标系与参数方程

在直角坐标系 xOy 中,曲线 C 的参数方程为 $\begin{cases} x=2\cos\alpha, \\ y=2\sin\alpha \end{cases}$ (α 为参数),以 O 为极点,x 轴正半轴为极轴,建立极坐标系,直线 l 的极坐标方程为 $\rho\cos\theta-\sqrt{3}\rho\sin\theta-m=0$.

(1)若 $m=1$,求直线 l 交曲线 C 所得的弦长;

(2)若 C 上的点到 l 的距离的最小值为1,求 m.

23.(本小题满分10分)选修4-5:不等式选讲

已知函数 $f(x)=|x-1|+|x-a|$.

(1)若 $a=-1$,解不等式 $f(x)\geqslant 3$;

(2)若 $\forall x\in \mathbf{R}, f(x)\geqslant 3$,求实数 a 的取值范围.

华大新高考联盟2018届高三11月教学质量测评

文科数学参考答案和评分标准

一、选择题

1. B 【解析】因为 $A=\{x|x\leqslant -1$ 或 $x\geqslant 3\}$，所以 $A\cap B=\{x|-2\leqslant x\leqslant -1\}$.

2. D 【解析】$\dfrac{(1+i)^2}{(1-i)^3}=\dfrac{2i}{-2i(1-i)}=\dfrac{1}{-1+i}=-\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{2}i$.

3. A 【解析】双曲线 $C:\dfrac{x^2}{4m}-\dfrac{y^2}{4}=1$，双曲线焦点到一条渐近线的距离为虚轴长的一半.

4. C 【解析】4位同学各自在第22题和第23题中任选一题作答的等可能结果有16种，而4位同学选择在同一道题作答的等可能结果有2种，从而4位同学选择同一道题作答的概率为$\dfrac{1}{8}$，故第22题和第23题都有同学选答的概率为$\dfrac{7}{8}$.

5. A 【解析】$f\left(-\dfrac{9}{2}\right)=f\left(-\dfrac{9}{2}+4\right)=f\left(-\dfrac{1}{2}\right)=-f\left(\dfrac{1}{2}\right)=-\dfrac{1}{2}\left(1+\dfrac{1}{2}\right)=-\dfrac{3}{4}$.

6. D

7. C 【解析】按照程序框图执行，b 依次为 0，1，3，3，3，19，51，故输出 $b=51$.

8. D 【解析】依题意知等比数列$\{a_n\}$的公比 $q=\dfrac{a_3}{a_2}=\dfrac{\sqrt[3]{3}}{\sqrt{2}}$，故$\dfrac{a_{11}+a_{2011}}{a_{17}+a_{2017}}=\dfrac{a_{11}+a_{2011}}{q^6(a_{11}+a_{2011})}=\dfrac{1}{q^6}=\dfrac{8}{9}$.

9. A 【解析】由辅助角公式：$T=a\sin t+b\cos t=\sqrt{a^2+b^2}\sin(t+\varphi)$，其中 φ 满足条件：$\sin\varphi=\dfrac{b}{\sqrt{a^2+b^2}}$，$\cos\varphi=\dfrac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}$. 则函数 T 的值域是$[-\sqrt{a^2+b^2},\sqrt{a^2+b^2}]$，由室内最大温差为 $2\sqrt{a^2+b^2}=10$，得 $\sqrt{a^2+b^2}=5$，$a^2+b^2=25$. 设 $a=5\cos\theta$，$b=5\sin\theta$，则 $a+b=5\cos\theta+5\sin\theta=5\sqrt{2}\sin\left(\theta+\dfrac{\pi}{4}\right)$，故 $a+b\leqslant 5\sqrt{2}$，当且仅当 $a=b=\dfrac{5\sqrt{2}}{2}$时等号成立.

10. D 【解析】显然$f(x)$是偶函数，且$f(x)$在$(0,+\infty)$单调递增，因此要使$f(3x-2)>f(x-4)$成立，只需$|3x-2|>|x-4|$，亦只需$(3x-2)^2>(x-4)^2$，解得 $x<-1$ 或 $x>\dfrac{3}{2}$.

11. C 【解析】设 $M(x_1,y_1)$，$N(x_2,y_2)$，$P(x_3,y_3)$，$Q(x_4,y_4)$，则直线 MD 的方程为 $x=\dfrac{x_1-2}{y_1}y+2$，代入抛物线 C 的方程 $y^2=4x$，整理得 $y^2-\dfrac{4(x_1-2)}{y_1}y-8=0$. 所以 $y_1y_3=-8$，即 $y_3=-\dfrac{8}{y_1}$，从而 $x_3=\dfrac{16}{y_1^2}$，故$P\left(\dfrac{16}{y_1^2},-\dfrac{8}{y_1}\right)$，同理可得 $Q\left(\dfrac{16}{y_2^2},-\dfrac{8}{y_2}\right)$. 因为 M,E,N 三点共线，所以$\dfrac{y_1}{x_1-4}=\dfrac{y_2}{x_2-4}$，从而 $y_1y_2=-16$. 所以 $k_2=\dfrac{-\dfrac{8}{y_2}+\dfrac{8}{y_1}}{\dfrac{16}{y_2^2}-\dfrac{16}{y_1^2}}=2\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}=2k_1$，所以$\dfrac{k_2}{k_1}=2$.

12. B 【解析】由题设知，当 $x>0$ 时，$\left[\dfrac{f(x)}{x}\right]'=\dfrac{xf'(x)-f(x)}{x^2}=\dfrac{x^3e^x}{x^2}=xe^x$，

可得 $\dfrac{f(x)}{x}=(x-1)e^x+C$（$C$ 为常数）. 又 $f(1)=0$，得 $C=0$，$\therefore f(x)=x(x-1)e^x$.

又 $f'(x)=(x^2+x-1)e^x$，令 $f'(x)=0$，解得 $x=\dfrac{\sqrt{5}-1}{2}$ 或 $x=\dfrac{-\sqrt{5}-1}{2}$（舍去）.

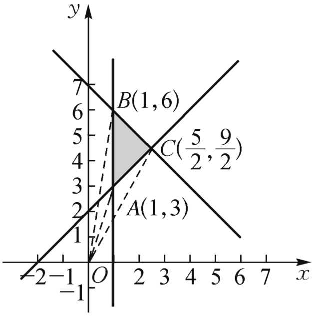
$\therefore$ 当 $x>0$ 时，$x\in\left(0,\dfrac{\sqrt{5}-1}{2}\right)$，$f'(x)<0$，$x\in\left(\dfrac{\sqrt{5}-1}{2},+\infty\right)$，$f'(x)>0$.

$\therefore$ 当 $x>0$ 时，$f(x)$ 有极小值 $f\left(\dfrac{\sqrt{5}-1}{2}\right)$，无极大值.

二、填空题

13. $\sqrt{3}$　【解析】因为 $|2\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|^2=4\boldsymbol{a}^2+\boldsymbol{b}^2+4\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=4+1+4\times\left(-\dfrac{1}{2}\right)=3$，

所以 $|2\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=\sqrt{3}$.



14. 6　【解析】如图，作出不等式组 $\begin{cases}x-y+2\leqslant 0,\\ x\geqslant 1,\\ x+y-7\leqslant 0\end{cases}$ 所表示的平面区域. $\dfrac{y}{x}$ 可理解为过可行域中一点 (x,y) 与原点 $(0,0)$ 的直线的斜率. 点 (x,y) 在点 $B(1,6)$ 处时 $\dfrac{y}{x}$ 取得最大值为 6.

15. $\dfrac{2017}{2015}$　【解析】因为 $S_{2016}-S_1=a_2+a_3+\cdots+a_{2016}=2015\left(\dfrac{a_2+a_{2016}}{2}\right)=2015a_{1009}=1$，所以 $a_{1009}=\dfrac{1}{2015}$，从而 $S_{2017}=2017\left(\dfrac{a_1+a_{2017}}{2}\right)=2017a_{1009}=\dfrac{2017}{2015}$.

16. 4　【解析】设原来神针的长度为 a cm，t 秒时神针体积为 $V(t)$，则 $V(t)=\pi(12-t)^2\cdot(a+20t)$，其中 $0\leqslant t\leqslant 8$，所以 $V'(t)=[-2(12-t)(a+20t)+(12-t)^2\cdot 20]\pi$. 因为当底面半径为 10cm 时其体积最大，所以 $10=12-t$，解得 $t=2$，此时 $V'(2)=0$，解得 $a=60$，所以 $V(t)=\pi(12-t)^2\cdot(60+20t)$，其中 $0\leqslant t\leqslant 8$，$V'(t)=60\pi(12-t)(2-t)$. 当 $t\in(0,2)$ 时，$V'(t)>0$，当 $t\in(2,8)$ 时，$V'(t)<0$，从而 $V(t)$ 在 $(0,2)$ 单调递增，在 $(2,8)$ 单调递减，又 $V(0)=8640\pi$，$V(8)=3520\pi$，所以当 $t=8$ 时，$V(t)$ 有最小值 3520π，此时金箍棒的底面半径为 4cm.

三、解答题

17. (1) 因为 $2\cos B(c\cos A+a\cos C)=b$，

所以由正弦定理得 $2\cos B(\sin C\cos A+\sin A\cos C)=\sin B$，

即 $2\cos B\sin(A+C)=\sin B$. ……………………………………（3 分）

在 $\triangle ABC$ 中，$\sin(A+C)=\sin B$ 且 $\sin B\neq 0$，所以 $\cos B=\dfrac{1}{2}$.

因为 $B\in(0,\pi)$，所以 $B=\dfrac{\pi}{3}$.

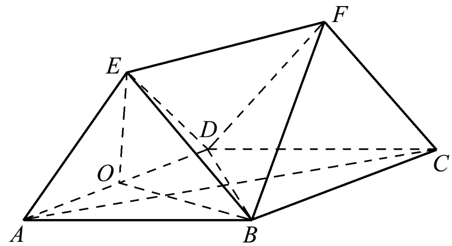
又因为 $A+B+C=\pi$，所以 $A+C=\dfrac{2}{3}\pi=2B$. 所以 A,B,C 成等差数列. ……………………（6 分）

(2) 因为 $S_{\triangle ABC}=\dfrac{1}{2}ac\sin B=\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$，所以 $ac=6$. ……………………………………（8 分）

所以 $b^2=a^2+c^2-2ac\cos B=a^2+c^2-ac\geqslant ac=6$，当且仅当 $a=c$ 时取等号. ………………（10 分）

所以 b 的最小值为 $\sqrt{6}$. ……………………………………………………（12 分）

18. (1)如图,取 AD 的中点 O,连接 EO,BO.



因为 $EA=ED$,所以 $EO\perp AD$. ………………………… (1 分)

因为四边形 $ABCD$ 为菱形,所以 $AB=AD$,

因为 $\angle DAB=60°$,所以 $\triangle ABD$ 为等边三角形,

所以 $BA=BD$,

所以 $BO\perp AD$. ………………………… (3 分)

因为 $BO\cap EO=O$,所以 $AD\perp$ 平面 BEO. ………………………… (5 分)

因为 $BE\subset$ 平面 BEO,所以 $AD\perp BE$. ………………………… (6 分)

(2)在 $\triangle EAD$ 中,$EA=ED=\sqrt{3}$,$AD=2$,所以 $EO=\sqrt{AE^2-AO^2}=\sqrt{2}$.

因为 $\triangle ABD$ 为等边三角形,所以 $AB=BD=AD=2$,$BO=\sqrt{3}$.

因为 $BE=\sqrt{5}$,所以 $EO^2+OB^2=BE^2$,所以 $EO\perp OB$.

又因为 $EO\perp AD$,$AD\cap OB=O$,所以 $EO\perp$ 平面 $ABCD$. ………………………… (8 分)

因为 $EF/\!/AC$,$S_{\triangle ABD}=\frac{1}{2}\cdot AD\cdot OB=\frac{1}{2}\times 2\times\sqrt{3}=\sqrt{3}$, ………………………… (10 分)

所以 $V_{F-ABD}=V_{E-ABD}=\frac{1}{3}S_{\triangle ABD}\cdot EO=\frac{1}{3}\times\sqrt{3}\times\sqrt{2}=\frac{\sqrt{6}}{3}$. ………………………… (12 分)

19. (1)由所给数据可以看出,粮食年产量 y 与年份 t 之间是近似直线上升,下面来求线性回归方程,为此对数据预处理如下:

年份 −2012	−4	−2	0	2	4
产量 −257	−21	−11	0	19	29

………………………… (2 分)

对预处理后的数据,容易算得

$\frac{-4-2+0+2+4}{5}=0$, $\frac{-21-11+0+19+29}{5}=3.2$,

$\therefore \hat{b}=\frac{(-4)\times(-21)+(-2)\times(-11)+2\times 19+4\times 29-5\times 0\times 3.2}{(-4)^2+(-2)^2+2^2+4^2-5\times 0^2}=\frac{260}{40}=6.5$,

$\hat{a}=3.2-6.5\times 0=3.2$. ………………………… (6 分)

由上述计算结果,知所求线性回归方程为

$\hat{y}-257=\hat{b}(t-2012)+\hat{a}=6.5(t-2012)+3.2$,

即 $\hat{y}=6.5(t-2012)+260.2$. ………………………… (8 分)

(2)由(1)知,$\hat{b}=6.5>0$,故 2008 年至 2016 年该地区粮食产量逐年增加,平均每两年增加 6.5 万吨. ………………………… (10 分)

将 $t=2018$ 代入(1)中的线性回归方程,得 $\hat{y}=6.5\times 6+260.2=299.2$,故预测该地区 2018 年粮食产量为 299.2 万吨. ………………………… (12 分)

20. (1)依题意有 $\begin{cases}\frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a}=\frac{\sqrt{3}}{2},\\ \frac{4}{a^2}+\frac{1}{b^2}=1,\end{cases}$ ………………………… (2 分)

解得 $\begin{cases}a^2=8,\\ b^2=2.\end{cases}$

故椭圆 C 的方程为 $\frac{x^2}{8}+\frac{y^2}{2}=1$. ………………………… (4 分)

(2)由直线 l 平行于 OM,得直线 l 的斜率 $k=k_{OM}=\frac{1}{2}$,

又 l 在 y 轴上的截距为 m,所以 l 的方程为 $y=\frac{1}{2}x+m$. ………………………………………… (6 分)

由 $\begin{cases} y=\frac{1}{2}x+m, \\ \frac{x^2}{8}+\frac{y^2}{2}=1 \end{cases}$ 得 $x^2+2mx+2m^2-4=0$.

因为直线 l 与椭圆 C 交于 A,B 两个不同的点,所以 $\Delta=(2m)^2-4(2m^2-4)>0$,

解得 $-2<m<2$. ……………………………………………………………………………………………… (8 分)

设 $A(x_1,y_1),B(x_2,y_2)$,

又 $\angle AOB$ 为钝角等价于 $\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{OB}<0$ 且 $m\neq0$,

则 $\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{OB}=x_1x_2+y_1y_2=x_1x_2+\left(\frac{1}{2}x_1+m\right)\left(\frac{1}{2}x_2+m\right)$

$=\frac{5}{4}x_1x_2+\frac{m}{2}(x_1+x_2)+m^2<0$, ……………………………………………………… (10 分)

将 $x_1+x_2=-2m,x_1x_2=2m^2-4$ 代入上式,

化简整理得 $m^2<2$,即 $-\sqrt{2}<m<\sqrt{2}$,

故 m 的取值范围是 $(-\sqrt{2},0)\cup(0,\sqrt{2})$. …………………………………………………… (12 分)

21. (1)因为 $g(x)=\frac{e^x}{\sqrt{x}}(x>0)$,所以 $g'(x)=\left(x-\frac{1}{2}\right)x^{-\frac{3}{2}}e^x$. ……………………………………… (2 分)

所以当 $x\in\left(0,\frac{1}{2}\right)$ 时,$g'(x)<0$;当 $x\in\left(\frac{1}{2},+\infty\right)$ 时,$g'(x)>0$.

故 $g(x)$ 在 $\left(0,\frac{1}{2}\right)$ 单调递减,在 $\left(\frac{1}{2},+\infty\right)$ 单调递增, ……………………………………… (4 分)

(2)$f(x)=xe^x-\ln x$,从而 $f(x)>\frac{3}{2}$ 等价于 $\frac{e^x}{x^{\frac{1}{2}}}>\frac{\ln x+\frac{3}{2}}{x^{\frac{3}{2}}}$. ……………………………………… (6 分)

由(1)知 $g(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 的最小值为 $g\left(\frac{1}{2}\right)=\sqrt{2}e^{\frac{1}{2}}$. ……………………………………… (7 分)

设函数 $h(x)=\frac{\ln x+\frac{3}{2}}{x^{\frac{3}{2}}}$,则 $h'(x)=-\left(\frac{5}{4}+\frac{3}{2}\ln x\right)x^{-\frac{5}{2}}$.

所以当 $x\in(0,e^{-\frac{5}{6}})$ 时,$h'(x)>0$;当 $x\in(e^{-\frac{5}{6}},+\infty)$ 时,$h'(x)<0$.

故 $h(x)$ 在 $(0,e^{-\frac{5}{6}})$ 单调递增,在 $(e^{-\frac{5}{6}},+\infty)$ 单调递减,从而 $h(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 的最大值为 $h(e^{-\frac{5}{6}})=\frac{2}{3}e^{\frac{5}{4}}$. ……………………………………………………………………… (10 分)

因为 $\frac{81}{4}>e^3$,所以 $\frac{3}{\sqrt{2}}>e^{\frac{3}{4}}$,从而 $\sqrt{2}e^{\frac{1}{2}}>\frac{2}{3}e^{\frac{5}{4}}$.

综上,当 $x>0$ 时,$g(x)>h(x)$,即 $f(x)>\frac{3}{2}$. ……………………………………………… (12 分)

22. (1)曲线 C 的普通方程为 $x^2+y^2=4$. ………………………………………………………………（1 分）

当 $m=1$ 时,直线 l 的普通方程为 $x-\sqrt{3}y-1=0$.

设圆心到直线 l 的距离为 d,则 $d=\dfrac{|-1|}{\sqrt{1^2+(\sqrt{3})^2}}=\dfrac{1}{2}$. ………………………………………（3 分）

从而直线 l 交曲线 C 所得的弦长为 $2\times\sqrt{2^2-\left(\dfrac{1}{2}\right)^2}=\sqrt{15}$. …………………………（5 分）

(2)直线 l 的普通方程为 $x-\sqrt{3}y-m=0$.

则圆心到直线 l 的距离 $d=\dfrac{|m|}{2}$. ……………………………………………………………（7 分）

$\therefore$ 由题意知 $\dfrac{|m|}{2}-2=1$,$\therefore m=\pm6$. ……………………………………………………（10 分）

23. (1)当 $a=-1$ 时,$f(x)=|x-1|+|x+1|$.

由 $f(x)\geqslant3$ 得 $|x-1|+|x+1|\geqslant3$. ………………………………………………………（1 分）

当 $x\leqslant-1$ 时,不等式可化为 $1-x-1-x\geqslant3$,即 $-2x\geqslant3$,此时不等式 $f(x)\geqslant3$ 的解集为 $\left(-\infty,-\dfrac{3}{2}\right]$.

当 $-1<x\leqslant1$ 时,不等式可化为 $1-x+x+1\geqslant3$,即 $2\geqslant3$,此时不等式 $f(x)\geqslant3$ 的解集为 $\varnothing$.

当 $x>1$ 时,不等式可化为 $x-1+x+1\geqslant3$,即 $2x\geqslant3$,此时不等式 $f(x)\geqslant3$ 的解集为 $\left[\dfrac{3}{2},+\infty\right)$.

………………………………………………………………………………………………（4 分）

综上知不等式 $f(x)\geqslant3$ 的解集为 $\left(-\infty,-\dfrac{3}{2}\right]\cup\left[\dfrac{3}{2},+\infty\right)$. ……………………………（5 分）

(2)方法一　$\because f(x)=|x-1|+|x-a|\geqslant|x-1-x+a|=|a-1|\geqslant3$, ……………（7 分）

$\therefore a-1\geqslant3$ 或 $a-1\leqslant-3$,即 $a\geqslant4$ 或 $a\leqslant-2$.

$\therefore a$ 的取值范围是 $(-\infty,-2]\cup[4,+\infty)$. ……………………………………………（10 分）

方法二　若 $a=1$,$f(x)=2|x-1|$,不满足题设条件. ………………………………………（6 分）

若 $a<1$,$f(x)=\begin{cases}-2x+a+1, & x\leqslant a,\\ 1-a, & a<x<1,\\ 2x-a-1, & x\geqslant1.\end{cases}$ 此时 $f(x)$ 的最小值为 $1-a$.

若 $a>1$,$f(x)=\begin{cases}-2x+a+1, & x\leqslant1,\\ a-1, & 1<x<a,\\ 2x-a-1, & x\geqslant a.\end{cases}$ 此时 $f(x)$ 的最小值为 $a-1$.

所以 $\forall x\in\mathbf{R}$,$f(x)\geqslant3$ 的充要条件是 $|a-1|\geqslant3$,

从而 a 的取值范围是 $(-\infty,-2]\cup[4,+\infty)$. ……………………………………………（10 分）