黄冈市2020年高三年级9月质量检测

数学试题

黄冈市教育科学研究院命制　　　　2020年9月22日上午8:00－10:00

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题(本大题共8小题，每小题5分，共40分，在每小题给出的四个选项中，只有一个是符合题目要求的)

$1\le x\le 2$　　$0<x<2$

1. 已知集合 $A=\{x|x^2-3x+2\le 0\}$，$B=\{x|1<2^x<4\}$，则 $A\cap B=$ ∅．

A. $\{x|1\le x\le 2\}$　　B. $\{x|1<x\le 2\}$　　C. $\{x|1\le x<2\}$　　D. $\{x|0\le x<2\}$

2. 已知 a,b,c,d 都是实常数，$a<b$，$c<d$. 若 $f(x)=(x-a)(x-b)-2020$ 的零点为 c,d，则下列不等式正确的是

A. $a<c<d<b$　　B. $c<a<b<d$　　C. $a<c<b<d$　　D. $c<d<a<b$

3. 已知 $x=2^{0.4}$，$y=\lg\frac{2}{5}$，$z=(\frac{2}{5})^{0.4}$，则下列结论正确的是

A. $x<y<z$　　$x>z$　　B. $y<z<x$　　C. $z<y<x$　　D. $z<x<y$

4. 若实数 a,b 满足 $\frac{1}{a}+\frac{4}{b}=\sqrt{ab}$，则 ab 的最小值为

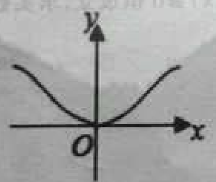
A. $\sqrt{2}$　　B. 2　　C. $2\sqrt{2}$　　D. 4

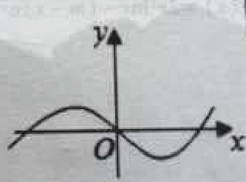
5. 我国著名数学家华罗庚先生曾说：数缺形时少直观，形缺数时难入微，数形结合百般好，隔裂分家万事休. 在数学的学习和研究中，常用函数的图象来研究函数的性质，也常用函数的解析式来研究函数的图象的特征，如函数 $f(x)=\frac{(e^x-1)\sin x}{e^x+1}$ 在区间 $(-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2})$ 上的图象的大致形状是

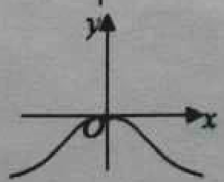
$f(-x)=\frac{(e^{-x}-1)(-\sin x)}{e^{-x}+1}$

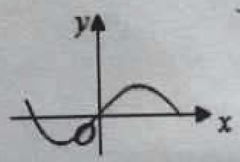
$=-\frac{(e^{x}-1)\sin x}{e^x+1}$

$-f(x)=-\frac{(e^x-1)\sin x}{e^x+1}$.

A.


B.


C.


D.


6. 已知向量 $\boldsymbol{a}=(2,1)$，$\boldsymbol{b}=(0,m)$，$\boldsymbol{c}=(2,4)$，且 $(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})\perp\boldsymbol{c}$，则实数 m 的值为

A. 4　　B. 3　　C. 2　　D. 1

7. 已知抛物线 $C:y^2=4x$ 的焦点为 F，准线为 l，P 是 l 上一点，Q 是直线 PF 与抛物线 C 的一个交点，若 $\overrightarrow{PF}=4\overrightarrow{FQ}$，则 $|QF|=$

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

8. 明代朱载堉创造了音乐上极为重要的"等程律"。在创造律制的过程中，他不仅给出了求解三项等比数列的等比中项的方法，还给出了求解四项等比数列的中间两项的方法，比如，若已知黄钟、大吕、太簇、夹钟四个音律值成等比数列，则有大吕 $=\sqrt{黄钟\times太簇}$，大吕 $=\sqrt[3]{(黄钟)^2\times夹钟}$，太簇 $=\sqrt[3]{(黄钟)\times(夹钟)^2}$。据此，可得正项等比数列 $\{a_n\}$ 中，$a_k=$

A. $\sqrt[n-k+1]{a_1^{n-k}\cdot a_n}$　　B. $\sqrt[n-k+1]{a_1\cdot a_n^{n-k}}$　　C. $\sqrt[n-1]{a_1^{n-k}\cdot a_n^{k-1}}$　　D. $\sqrt[n-1]{a_1^{k-1}\cdot a_n^{n-k}}$

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，部分选对的得 3 分，有选错的得 0 分。

9. 下列有关命题的说法正确的是

A. $\exists x_0\in(0,\pi)$，使得 $\frac{2}{\sin x}+\sin x=2\sqrt{2}$ 成立

B. 命题 P：$\forall x\in\mathbf{R}$，都有 $\cos x\leq 1$，则 $\neg P$：$\exists x_0\in\mathbf{R}$，使得 $\cos x_0>1$

C. 函数 $f(x)=\sqrt{x+1}\cdot\sqrt{x-1}$ 与函数 $g(x)=\sqrt{x^2-1}$ 是同一个函数

D. 若 x,y,z 均为正实数，且 $3^x=4^y=12^z$，$\frac{x+y}{z}\in(n,n+1)(n\in\mathbf{N})$，则 $n=4$

10. 已知曲线 C 的方程为 $\frac{x^2}{k-2}+\frac{y^2}{6-k}=1(k\in\mathbf{R})$，则下列结论正确的是

A. 当 $k=4$ 时，曲线 C 为圆

B. 当 $k=0$ 时，曲线 C 为双曲线，其渐近线方程为 $y=\pm\sqrt{3}x$

C. "$k>4$"是"曲线 C 为焦点在 x 轴上的椭圆"的充分而不必要条件

D. 存在实数 k 使得曲线 C 为双曲线，其离心率为 $\sqrt{2}$

11. 已知函数 $f(x)=\begin{cases}|\cos x|,\sin x\geq\cos x\\|\sin x|,\sin x<\cos x\end{cases}$ 则下列说法正确的是

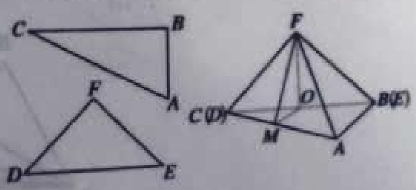
A. $f(x)$ 的值域是 $[0,1]$

B. $f(x)$ 是以 π 为最小正周期的周期函数

C. $f(x)$ 在区间 $[\frac{\pi}{2},\pi]$ 上单调递增

D. $f(x)$ 在 $[0,2\pi)$ 上有 2 个零点

12. 一副三角板由一块有一个内角为 60° 的直角三角形和一块等腰直角三角形组成，如图所示，$\angle B=\angle F=90°$，$\angle A=60°$，$\angle D=45°$，$BC=DE$，现将两块三角形板拼接在一起，得三棱锥 $F-CAB$，取 BC 中点 O 与 AC 中点 M，则下列判断中正确的是



A. 直线 $BC\perp$ 平面 OFM

B. AC 与平面 OFM 所成的角为定值

C. 设平面 $ABF\cap$ 平面 $MOF=l$，则有 $l\parallel AB$

D. 三棱锥 $F-COM$ 体积为定值

三、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13. 设函数 $f(x)=\begin{cases}\ln x, x\geq 1,\\ 1-x, x<1.\end{cases}$ 若 $f(m)>1$，则实数 m 的取值范围是________.

14. 已知各项为正数的数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n，且 $a_1=1$，$S_n=(\sqrt{S_{n-1}}+\sqrt{a_1})^2$ $(n\geq 2, n\in N)$，则数列 $\{a_n\}$ 的通项公式为________.

15. 若 $\frac{1+\tan\alpha}{1-\tan\alpha}=2020$，则 $\frac{1}{\cos 2\alpha}+\tan 2\alpha=$________.

16. 在三棱锥 $D-ABC$ 中，$CD\perp$ 底面 ABC，$AC\perp BC$，$AC=BD=5$，$BC=4$，则此三棱锥外接球的表面积为________.

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.（本小题满分 10 分）有下列条件：①函数 $f(x)=\frac{1}{2}\sin(\omega x+\varphi)$ $(\omega>0, |\varphi|<\frac{\pi}{2})$ 的图象向右平移 $\frac{\pi}{12}$ 个单位长度得到 $g(x)$ 的图象，$g(x)$ 的图象关于原点对称；

②向量 $\boldsymbol{m}=(\sqrt{3}\sin\frac{\omega}{2}x, \cos\omega x)$，$\boldsymbol{n}=(\frac{1}{2}\cos\frac{\omega}{2}x, \frac{1}{4})$，$\omega>0$，$f(x)=\boldsymbol{m}\cdot\boldsymbol{n}$；

③函数 $f(x)=\cos\frac{\omega}{2}x\sin(\frac{\omega}{2}x+\frac{\pi}{6})-\frac{1}{4}$ $(\omega>0)$．在这三个条件中任选一个，补充在下面问题中，并解答.

已知________（填所选条件序号），函数 $f(x)$ 图像的相邻两条对称轴之间的距离为 $\frac{\pi}{2}$.

(1) 求 $f(\frac{\pi}{6})$ 的值；

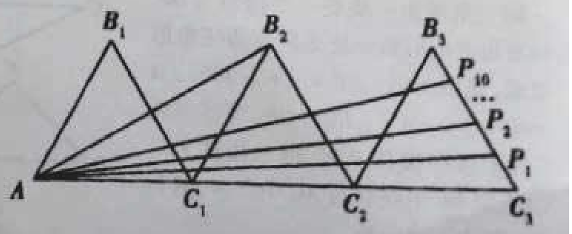
(2) 求函数 $f(x)$ 在 $[0,\pi]$ 上的单调递减区间.

注：如果选择多个条件分别解答，按第一个解答计分.

18.（本小题满分 12 分）如图所示，$\triangle AB_1C_1$，$\triangle C_1B_2C_2$，$\triangle C_2B_3C_3$ 均为边长为 1 的正三角形，点 C_1，C_2 在线段 AC_3 上，点 P_i $(i=1,2,\cdots,10)$ 在线段 B_3C_3 上，且满足 $\overrightarrow{C_3P_1}=\overrightarrow{P_1P_2}=\overrightarrow{P_2P_3}=\cdots=\overrightarrow{P_{10}B_3}$，连接 AB_2，AP_i $(i=1,2,\cdots10)$，设 $\overrightarrow{C_1A}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{C_1B_1}=\boldsymbol{b}$.

(1) 试用 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 表示 $\overrightarrow{AP_1}$，$\overrightarrow{AP_2}$，$\overrightarrow{AP_3}$；

(2) 若 $\sum\limits_{i=1}^{n}a_i=a_1+a_2+\cdots+a_n$，求 $\sum\limits_{i=1}^{10}(\overrightarrow{AB_2}\cdot\overrightarrow{AP_i})$ 的值.



19.（本小题满分12分）已知数列$\{a_n\}$满足$na_{n+1}-(n+1)a_n=1(n\in\mathbf{N}^*)$，且$a_1=1$.

(1)求数列$\{a_n\}$的通项公式；

(2)若数列$\{b_n\}$满足$b_n=\frac{a_n}{2^n}$，求数列$\{b_n\}$的前n项和S_n.

20.（本小题满分12分）在锐角$\triangle ABC$中，角A,B,C所对的边分别为a,b,c，若$f(x)=\frac{x^3}{3}-(\sqrt{3}\sin C+\cos C)x^2+3x$的图象在点$C(c,f(c))$处的切线与直线$y=x$垂直.

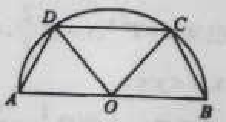
(1)求C角与c边；

(2)求$\triangle ABC$面积的最大值.

21.（本小题满分12分）如图，有一生态农庄的平面图是一个半圆形，其中直径长为2km，C、D两点在半圆弧上满足$AD=BC$，设$\angle COB=\theta$，现要在此农庄铺设一条观光通道，由AB,BC,CD和DA组成.

(1)用θ表示观光通道的长l，并求观光通道l的最大值；

(2)现要在农庄内种植经济作物，其中在$\triangle AOD$中种植鲜花，在$\triangle OCD$中种植果树，在扇形COB内种植草坪，已知种植鲜花和种植果树的利润均为2百万元/km²，种植草坪利润为1百万元/km²，则当θ为何值时总利润最大？



22.（本小题满分12分）已知函数$f(x)=xe^x$.

(1)求$f(x)$的单调区间；

(2)若函数$g(x)=2x^2\ln x-(m-x)e^{\frac{m}{x}-1}$，当$x\geqslant e$时，$g(x)\geqslant 0$恒成立，求实数$m$的取值范围.

黄冈市高三 9 月调考数学参考答案及评分标准

一、单项选择题

1. C　2. B　3. B　4. D　5. A　6. C　7. B　8. C

二、多项选择题

9. BD　10. AB　11. ACD　12. ABC

三、填空题

13. $(-\infty, 0)\cup(e, +\infty)$　14. $a_n=2n-1$　15. 2020　16. 50π

四、解答题

17.（1）

选择条件①：

依题意，$f(x)$ 相邻两对称轴之间距离为 $\frac{\pi}{2}$，则周期为 π，从而 $\omega=2$，　……2 分

$f(x)=\frac{1}{2}\sin(2x+\phi)$，$g(x)=\frac{1}{2}\sin(2x+\phi-\frac{\pi}{6})$，

又，$g(x)$ 的图像关于原点对称，则 $g(0)=0$，由 $|\phi|<\frac{\pi}{2}$ 知 $\phi=\frac{\pi}{6}$，　……4 分

从而 $f(x)=\frac{1}{2}\sin(2x+\frac{\pi}{6})$，$f(\frac{\pi}{6})=\frac{1}{2}$　……5 分

选择条件②：

依题意，$f(x)=\vec{m}\cdot\vec{n}=\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\frac{\omega}{2}x\cos\frac{\omega}{2}x+\frac{1}{4}\cos\omega x$　……2 分

即有：$f(x)=\frac{\sqrt{3}}{4}\sin\omega x+\frac{1}{4}\cos\omega x=\frac{1}{2}\sin(\omega x+\frac{\pi}{6})$

又因为 $f(x)$ 相邻两对称轴之间距离为 $\frac{\pi}{2}$，则周期为 π，从而 $\omega=2$，　……4 分

从而 $f(x)=\frac{1}{2}\sin(2x+\frac{\pi}{6})$，$f(\frac{\pi}{6})=\frac{1}{2}$　……5 分

选择条件③：

依题意，$f(x)=\cos\frac{\omega}{2}x\sin(\frac{\omega}{2}x+\frac{\pi}{6})-\frac{1}{4}$

即有：$f(x)=\cos\frac{\omega}{2}x(\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\frac{\omega}{2}x+\frac{1}{2}\cos\frac{\omega}{2}x)-\frac{1}{4}$　……2 分

化简得：$f(x)=\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\frac{\omega}{2}x\cos\frac{\omega}{2}x+\frac{1}{2}(\cos\frac{\omega}{2}x)^2-\frac{1}{4}$

即有：$f(x)=\frac{\sqrt{3}}{4}\sin\omega x+\frac{1}{4}\cos\omega x=\frac{1}{2}\sin(\omega x+\frac{\pi}{6})$

又因为 $f(x)$ 相邻两对称轴之间距离为 $\frac{\pi}{2}$，则周期为 π，从而 $\omega=2$，

从而 $f(x)=\frac{1}{2}\sin(2x+\frac{\pi}{6})$，$f(\frac{\pi}{6})=\frac{1}{2}$

（2）$f(x)=\frac{1}{2}\sin(2x+\frac{\pi}{6})$，则其单调递减区间为 $2k\pi+\frac{\pi}{2}\le 2x+\frac{\pi}{6}\le 2k\pi+\frac{3}{2}\pi,k\in z$，

解得 $x\in\left[k\pi+\frac{\pi}{6},k\pi+\frac{2}{3}\pi\right],k\in z$，　　令 $k=0$，得 $x\in\left[\frac{\pi}{6},\frac{2}{3}\pi\right]$，

从而 $f(x)$ 在 $[0,\pi]$ 上的单调递减区间为 $\left[\frac{\pi}{6},\frac{2}{3}\pi\right]$．　　……10 分

18.（1）由 $\overrightarrow{C_3P_1}=\overrightarrow{P_1P_2}=\overrightarrow{P_2P_3}=\cdots=\overrightarrow{P_{10}B_3}$ 知，

$\overrightarrow{C_3P_1}=\overrightarrow{P_1P_2}=\overrightarrow{P_2P_3}=\cdots=\overrightarrow{P_{10}B_3}=\frac{1}{11}\vec{b}$，

从而有：$\overrightarrow{AP_1}=\overrightarrow{AC_3}+\overrightarrow{C_3P_1}=-3\vec{a}+\frac{1}{11}\vec{b}$，

$\overrightarrow{AP_2}=\overrightarrow{AC_3}+\overrightarrow{C_3P_2}=-3\vec{a}+\frac{2}{11}\vec{b}$

$\overrightarrow{AP_3}=\overrightarrow{AC_3}+\overrightarrow{C_3P_3}=-3\vec{a}+\frac{3}{11}\vec{b}$　　………………4 分

（2）由（1）同理可得：$\overrightarrow{AP_i}=-3\vec{a}+\frac{i}{11}\vec{b}$

从而 $\overrightarrow{AP_1}+\overrightarrow{AP_2}+\cdots+\overrightarrow{AP_{10}}=-30\vec{a}+\frac{1}{11}(1+2+\cdots+10)\vec{b}=-30\vec{a}+5\vec{b}$　　…8 分

$\overrightarrow{AB_2}=-2\vec{a}+\vec{b}$

从而 $\sum_{i=1}^{10}(\overrightarrow{AB_2}\cdot\overrightarrow{AP_i})=\overrightarrow{AB_2}\cdot\sum_{i=1}^{10}\overrightarrow{AP_i}=(-2\vec{a}+\vec{b})\cdot(-30\vec{a}+5\vec{b})=45$　　………12 分

19.（1）$na_{n+1}-(n+1)a_n=1$，两边同时除以 $n(n+1)$ 得：

$\frac{a_{n+1}}{n+1}-\frac{a_n}{n}=\frac{1}{n}-\frac{1}{n+1}$　　………………2 分

从而有：$\frac{a_n}{n}-\frac{a_{n-1}}{n-1}=\frac{1}{n-1}-\frac{1}{n}$，

…………

$\frac{a_2}{2}-\frac{a_1}{1}=1-\frac{1}{2}$

叠加可得：$\frac{a_n}{n}-\frac{a_1}{1}=1-\frac{1}{n}$，　$a_n=2n-1(n\ge 2)$

又 n=1 满足等式，从而　$a_n=2n-1$　　………………6 分

（2）$b_n=\dfrac{2n-1}{2^n}$，$S_n=\dfrac{1}{2}+\dfrac{3}{2^2}+\dfrac{5}{2^3}+\cdots+\dfrac{2n-1}{2^n}$

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

即有：$\dfrac{1}{2}S_n=\dfrac{1}{2}+\dfrac{2}{2^2}+\dfrac{2}{2^3}+\cdots+\dfrac{2}{2^n}-\dfrac{2n-1}{2^{n+1}}$

即有：$S_n=3-\dfrac{2n+3}{2^n}$ ………………12 分

20.（1）$f(x)=\dfrac{x^3}{3}-(\sqrt{3}\sin C+\cos C)x^2+3x$

$f'(x)=x^2-2(\sqrt{3}\sin C+\cos C)x+3$，

依题意，有：$f'(c)=c^2-4c\sin(C+\dfrac{\pi}{6})+3=-1$

从而有：$c^2-4c\sin(C+\dfrac{\pi}{6})+4=0$ ………………4 分

由 $\Delta\geq 0$ 知：$\sin(C+\dfrac{\pi}{6})=1$，即有：$C=\dfrac{\pi}{3},c=2$ ………………6 分

（2）方法一：依正弦定理，有 $\dfrac{a}{\sin A}=\dfrac{c}{\sin\frac{\pi}{3}},a=\dfrac{4}{\sqrt{3}}\sin A$ 同理 $b=\dfrac{4}{\sqrt{3}}\sin(\dfrac{2}{3}\pi-A)$

从而有：$S_{\Delta ABC}=\dfrac{1}{2}ab\sin C=\dfrac{4\sqrt{3}}{3}\sin A\sin(\dfrac{2}{3}\pi-A)$，$A\in(\dfrac{\pi}{6},\dfrac{\pi}{2})$ ………………8 分

$S_{\Delta ABC}=\dfrac{4\sqrt{3}}{3}\left[\dfrac{\sqrt{3}}{2}\sin A\cos A+\dfrac{1}{2}\sin^2 A\right]=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\left[2\sqrt{3}\sin A\cos A+2\sin^2 A\right]$

$=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\left[\sqrt{3}\sin 2A+1-\cos 2A\right]=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}\sin(2A-\dfrac{\pi}{6})+\dfrac{\sqrt{3}}{3}\leq\sqrt{3}$

当且仅当 $A=\dfrac{\pi}{3}$ 时，取到最大值，因此，ΔABC 的面积最大值为 $\sqrt{3}$ ………………12 分

方法二：由余弦定理得 $c^2=a^2+b^2-2ab\cos C=a^2+b^2-ab=4$，

$4=a^2+b^2-ab\geq ab$，当且仅当 $a=b=2$ 时等号成立.

$$S_{\Delta ABC}=\frac{1}{2}ab\sin C=\frac{\sqrt{3}}{4}ab\leq\sqrt{3}.$$

21.（1）作 $OE\perp BC$，垂足为 E，在直角三角形 OBE 中，$BE=OB\sin\dfrac{\theta}{2}=\sin\dfrac{\theta}{2}$，

则有 $BC=AD=2\sin\dfrac{\theta}{2}$， ………………2 分

同理作 $OF \perp CD$，垂足为 F， $CF = OC\cos\theta = \cos\theta$，

即： $CD = 2\cos\theta$， …………4 分

从而有： $l = 2 + 4\sin\frac{\theta}{2} + 2\cos\theta = -4\sin^2\frac{\theta}{2} + 4\sin\frac{\theta}{2} + 4 = -4(\sin\frac{\theta}{2} - \frac{1}{2})^2 + 5$

当 $\theta = \frac{\pi}{3}$ 时，l 取最大值 5，即观光通道长 l 的最大值为 5km. ……6 分

（2）依题意， $S_{\Delta AOD} = \frac{1}{2}\sin\theta, S_{\Delta COD} = \frac{1}{2}\sin 2\theta$， $S_{扇形OBC} = \frac{1}{2}\theta$ ………………8 分

则总利润 $S(\theta) = \sin\theta + \sin 2\theta + \frac{1}{2}\theta$ ………………9 分

$S'(\theta) = \cos\theta + 2\cos 2\theta + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}(4\cos\theta + 3)(2\cos\theta - 1)$ ………………10 分

因为 $\theta \in (0, \frac{\pi}{2})$，所以当 $\theta \in (0, \frac{\pi}{3})$ 时，$S(\theta)$ 单调递增，当 $\theta \in (\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2})$ 时，$S(\theta)$ 单调递减，从而

当 $\theta = \frac{\pi}{3}$ 时，总利润取得最大值，最大值为 $S = (\sqrt{3} + \frac{\pi}{6})$ 百万元 …12 分

22.（1） $f(x) = xe^x, f'(x) = (x+1)e^x$

当 $x > -1$ 时， $f'(x) > 0$， 当 $x < -1$ 时， $f'(x) < 0$.

从而 $f(x)$ 的单调递增区间为 $[-1, +\infty)$，单调递减区间为 $(-\infty, -1]$. …………4 分

（2） $x \geq e$， $g(x) \geq 0$ 恒成立，即 $2x^3\ln x - (m - x)e^{\frac{m}{x}-1} \geq 0$ 恒成立

当 $m \leq 0$ 时，显然成立； ………………6 分

当 $m > 0$ 时，即 $2x^2\ln x - (\frac{m}{x} - 1)e^{\frac{m}{x}-1} \geq 0$ 恒成立

即 $x^2\ln x^2 - (\frac{m}{x} - 1)e^{\frac{m}{x}-1} \geq 0$ 恒成立，即 $x^2\ln x^2 \geq (\frac{m}{x} - 1)e^{\frac{m}{x}-1}$

即 $f(\ln x^2) \geq f(\frac{m}{x} - 1)$ ………………8 分

由 $m > 0$ 知， $\frac{m}{x} - 1 > -1$，由①可知， $f(\ln x^2) \geq f(\frac{m}{x} - 1)$ $\Leftrightarrow$ $\ln x^2 \geq \frac{m}{x} - 1$

即： $m \leq 2x\ln x + x$.令 $h(x) = 2x\ln x + x, x \geq e$

$h'(x) = 3 + 2\ln x > 0$，即 $h(x)$ 在 $x \in$ e,+∞ 上为增函数，

$h(x)_{\min} = h(e) = 3e$， $\therefore 0 < m \leq 3e$, 综上， $m \in (-\infty, 3e]$. …………12 分

（本试题及答案内容来源于：大联考 APP）

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（http://www.zizzs.com/）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”,即可获取《高考考前必背知识点》