# 2018年普通高等学校招生全国统一考试(新课标Ⅱ)数学理

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. $\frac{1+2i}{1-2i}=$(　)

A. $-\frac{4}{5}-\frac{3}{5}i$

B. $-\frac{4}{5}+\frac{3}{5}i$

C. $-\frac{3}{5}-\frac{4}{5}i$

D. $-\frac{3}{5}+\frac{4}{5}i$

解析：利用复数的除法的运算法则化简求解即可.

$\frac{1+2i}{1-2i}=\frac{(1+2i)(1+2i)}{(1-2i)(1+2i)}=-\frac{3}{5}+\frac{4}{5}i$.

答案：D

2. 已知集合A={(x，y)|$x^2+y^2\leqslant 3$，x∈Z，y∈Z)，则A中元素的个数为(　)

A. 9

B. 8

C. 5

D. 4

解析：分别令x=-1，0，1，进行求解即可.

当x=-1时，$y^2\leqslant 2$，得y=-1，0，1；

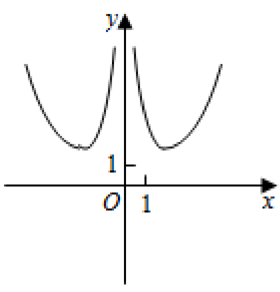
当x=0时，$y^2\leqslant 3$，得y=-1，0，1；

当x=1时，$y^2\leqslant 2$，得y=-1，0，1；

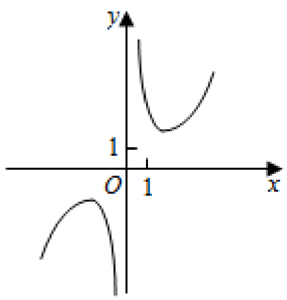
即集合A中元素有9个.

答案：A

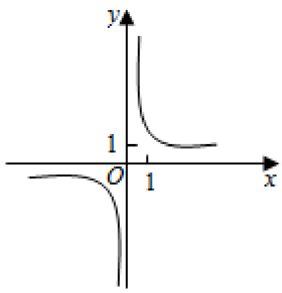
3. 函数$f(x)=\frac{e^x-e^{-x}}{x^2}$的图象大致为(　)



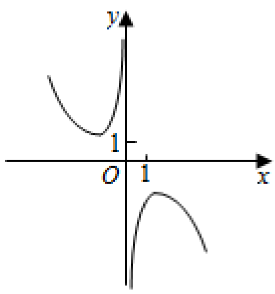

A.




B.




C.




D.

解析：判断函数的奇偶性，利用函数的定点的符号的特点分别进行判断即可.

函数 $f(-x)=\dfrac{e^{-x}-e^{x}}{(-x)^{2}}=-\dfrac{e^{x}-e^{-x}}{x^{2}}=-f(x)$，

则函数 f(x)为奇函数，图象关于原点对称，排除 A；

当 x=1 时，f(1)=e-$\dfrac{1}{e}$＞0，排除 D；

当 x→+∞时，f(x)→+∞，排除 C.

答案：B

4.已知向量$\vec{a}$，$\vec{b}$满足|$\vec{a}$|=1，$\vec{a}\cdot\vec{b}$=-1，则$\vec{a}\cdot\left(2\vec{a}-\vec{b}\right)$=(　)

A.4

B.3

C.2

D.0

解析：根据向量的数量积公式计算即可.

向量$\vec{a}$，$\vec{b}$满足|$\vec{a}$|=1，$\vec{a}\cdot\vec{b}$=-1，则$\vec{a}\cdot\left(2\vec{a}-\vec{b}\right)=2\vec{a}^{2}-\vec{a}\cdot\vec{b}=2+1=3$.

答案：B

5.双曲线$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ (a＞0，b＞0)的离心率为$\sqrt{3}$，则其渐近线方程为(　)

A. $y=\pm\sqrt{2}x$

B. $y=\pm\sqrt{3}x$

C. $y=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}x$

D. $y=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}x$

解析：根据双曲线离心率的定义求出 a，c 的关系，结合双曲线 a，b，c 的关系进行求解即可.

∵双曲线的离心率为$e=\frac{c}{a}=\sqrt{3}$，

则$\frac{b}{a}=\sqrt{\frac{b^2}{a^2}}=\sqrt{\frac{c^2-a^2}{a^2}}=\sqrt{\left(\frac{c}{a}\right)^2-1}=\sqrt{3-1}=\sqrt{2}$，

即双曲线的渐近线方程为$y=\pm\frac{b}{a}x=\pm\sqrt{2}x$.

答案：A

6.在△ABC 中，$\cos\frac{C}{2}=\frac{\sqrt{5}}{5}$，BC=1，AC=5，则 AB=(　)

A. $4\sqrt{2}$

B. $\sqrt{30}$

C. $\sqrt{29}$

D. $2\sqrt{5}$

解析：利用二倍角公式求出 C 的余弦函数值，利用余弦定理转化求解即可.

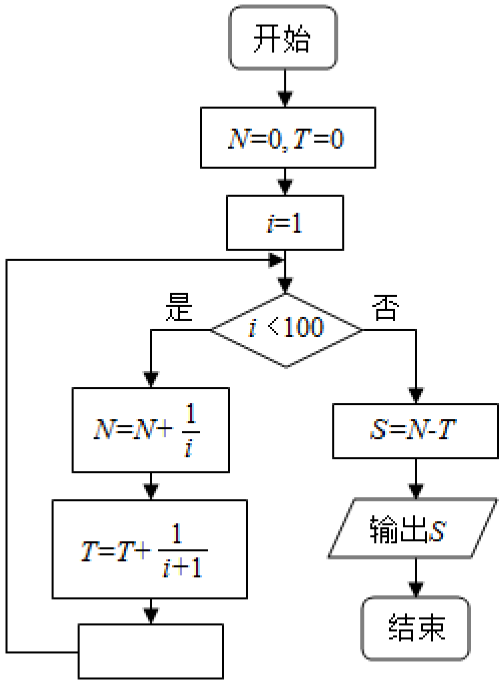
在△ABC 中，$\cos\frac{C}{2}=\frac{\sqrt{5}}{5}$，$\cos C=2\times\left(\frac{\sqrt{5}}{5}\right)^2-1=-\frac{3}{5}$，

BC=1，AC=5，

则$AB=\sqrt{BC^2+AC^2-2BC\,\mathrm{g}AC\cos C}=\sqrt{1+25+2\times1\times5\times\frac{3}{5}}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$.

答案：A

7. 为计算$S=1-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}+\ldots+\frac{1}{99}-\frac{1}{100}$，设计了如图的程序框图，则在空白框中应填入(　)




A. i=i+1
B. i=i+2
C. i=i+3
D. i=i+4
解析：模拟程序框图的运行过程知，
该程序运行后输出的是

$S=N-T=\left(1-\frac{1}{2}\right)+\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{4}\right)+\ldots+\left(\frac{1}{99}-\frac{1}{100}\right)$，

累加步长是 2，则在空白处应填入 i=i+2.
答案：B

8. 我国数学家陈景润在哥德巴赫猜想的研究中取得了世界领先的成果.哥德巴赫猜想是“每个大于 2 的偶数可以表示为两个素数的和”，如 30=7+23.在不超过 30 的素数中，随机选取两个不同的数，其和等于 30 的概率是(　)
A. $\frac{1}{12}$
B. $\frac{1}{14}$
C. $\frac{1}{15}$

D. $\frac{1}{18}$

解析：利用列举法先求出不超过30的所有素数，利用古典概型的概率公式进行计算即可.

在不超过30的素数中有，2，3，5，7，11，13，17，19，23，29共10个，

从中选2个不同的数有$C_{10}^{2}$=45种，

和等于30的有(7，23)，(11，19)，(13，17)，共3种，

则对应的概率$P=\frac{3}{45}=\frac{1}{15}$.

答案：C

9.在长方体ABCD-$A_1B_1C_1D_1$中，AB=BC=1，$AA_1=\sqrt{3}$，则异面直线$AD_1$与$DB_1$所成角的余弦值为(　)

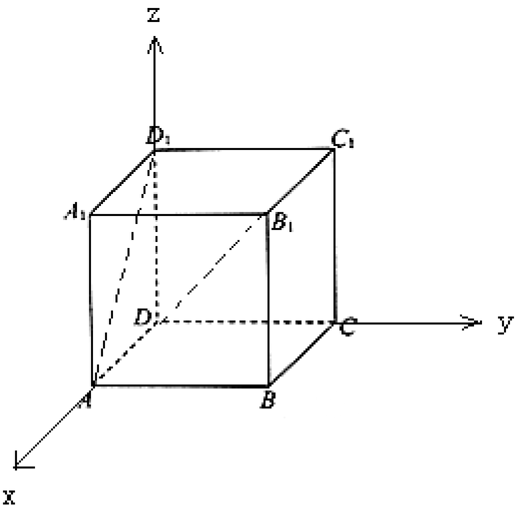
A. $\frac{1}{5}$

B. $\frac{\sqrt{5}}{6}$

C. $\frac{\sqrt{5}}{5}$

D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

解析：以D为原点，DA为x轴，DC为y轴，$DD_1$为z轴，建立空间直角坐标系，




∵在长方体ABCD-$A_1B_1C_1D_1$中，AB=BC=1，

$AA_1=\sqrt{3}$，

∴A(1，0，0)，$D_1$(0，0，$\sqrt{3}$)，D(0，0，0)，$B_1$(1，1，$\sqrt{3}$)，

$\overrightarrow{AD_1}$=(-1，0，$\sqrt{3}$)，$\overrightarrow{DB_1}$=(1，1，$\sqrt{3}$)，

设异面直线 $AD_1$ 与 $DB_1$ 所成角为θ，

则 $\cos\theta=\frac{|\overrightarrow{AD_1}\cdot\overrightarrow{DB_1}|}{|\overrightarrow{AD_1}|\cdot|\overrightarrow{DB_1}|}=\frac{2}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$，

∴异面直线 $AD_1$ 与 $DB_1$ 所成角的余弦值为 $\frac{\sqrt{5}}{5}$.

答案：C

10.若 f(x)=cosx-sinx 在[-a，a]是减函数，则 a 的最大值是(　)

A. $\frac{\pi}{4}$

B. $\frac{\pi}{2}$

C. $\frac{3\pi}{4}$

D.π

解析：$f(x)=\cos x-\sin x=-(\sin x-\cos x)=-\sqrt{2}\sin\left(x-\frac{\pi}{4}\right)$，

由 $-\frac{\pi}{2}+2k\pi\le x-\frac{\pi}{4}\le\frac{\pi}{2}+2k\pi$，k∈Z，

得 $-\frac{\pi}{4}+2k\pi\le x\le\frac{3\pi}{4}+2k\pi$，k∈Z，

取 k=0，得 f(x)的一个减区间为[$-\frac{\pi}{4}$，$\frac{3\pi}{4}$]，

由 f(x)在[-a，a]是减函数，

得 $\begin{cases}-a\ge-\frac{\pi}{4}\\ a\le\frac{3\pi}{4}\end{cases}$，∴a≤$\frac{\pi}{4}$.

则 a 的最大值是 $\frac{\pi}{4}$.

答案：A

11.已知 f(x)是定义域为(-∞，+∞)的奇函数，满足 f(1-x)=f(1+x)，若 f(1)=2，则 f(1)+f(2)+f(3)+…+f(50)=(　)

A.-50

B.0

C.2

D.50

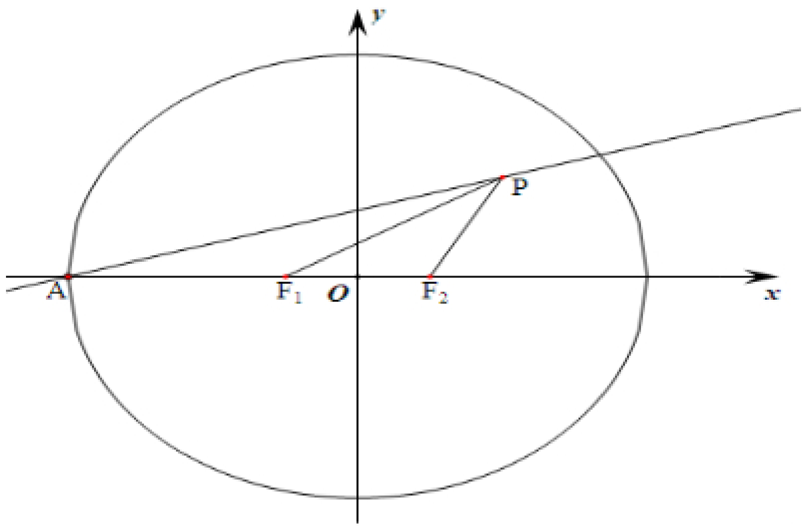
解析：根据函数奇偶性和对称性的关系求出函数的周期是 4，结合函数的周期性和奇偶性进

行转化求解即可.
∵f(x)是奇函数，且 f(1-x)=f(1+x)，
∴f(1-x)=f(1+x)=-f(x-1)，f(0)=0，
则 f(x+2)=-f(x)，则 f(x+4)=-f(x+2)=f(x)，
即函数 f(x)是周期为 4 的周期函数，
∵f(1)=2，
∴f(2)=f(0)=0，f(3)=f(1-2)=f(-1)=-f(1)=-2，
f(4)=f(0)=0，
则 f(1)+f(2)+f(3)+f(4)=2+0-2+0=0，
则 f(1)+f(2)+f(3)+…+f(50)=12[f(1)+f(2)+f(3)+f(4)]+f(49)+f(50)
=f(1)+f(2)=2+0=2.
答案：C

12.已知 $F_1$，$F_2$是椭圆 C：$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$(a＞b＞0)的左、右焦点，A 是 C 的左顶点，点 P 在过 A 且斜率为$\frac{\sqrt{3}}{6}$的直线上，△$PF_1F_2$为等腰三角形，∠$F_1F_2P$=120°，则 C 的离心率为(　)

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

解析：求得直线 AP 的方程：根据题意求得 P 点坐标，代入直线方程，即可求得椭圆的离心率.




由题意可知：A(-a，0)，$F_1$(-c，0)，$F_2$(c，0)，

直线 AP 的方程为：y=$\frac{\sqrt{3}}{6}$(x+a)，

由∠$F_1F_2P$=120°，|$PF_2$|=|$F_1F_2$|=2c，则 P(2c，$\sqrt{3}$c)，

代入直线 AP：$\sqrt{3}c=\frac{\sqrt{3}}{6}(2c-a)$，整理得：a=4c，

∴题意的离心率$e=\frac{c}{a}=\frac{1}{4}$.

答案：D

二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分.

13.曲线 y=2ln(x+1)在点(0，0)处的切线方程为_____.

解析：欲求出切线方程，只须求出其斜率即可，故先利用导数求出在 x=0 处的导函数值，再结合导数的几何意义即可求出切线的斜率.从而问题解决.

∵y=2ln(x+1)，

∴y′=$\frac{2}{x+1}$，

当 x=0 时，y′=2，

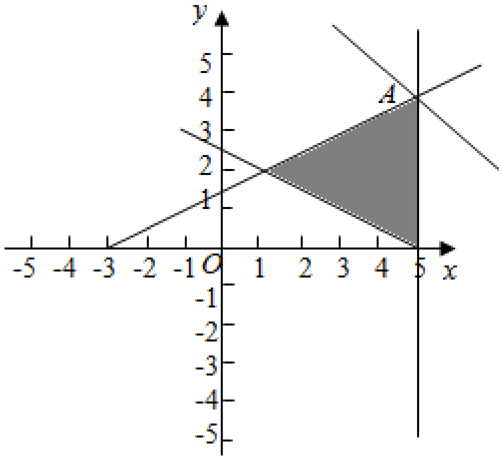
∴曲线 y=2ln(x+1)在点(0，0)处的切线方程为 y=2x.

答案：y=2x

14.若 x，y 满足约束条件$\begin{cases}x+2y-5\geq 0\\x-2y+3\geq 0\\x-5\leq 0\end{cases}$，则 z=x+y 的最大值为_____.

解析：由约束条件作出可行域，数形结合得到最优解，求出最优解的坐标，代入目标函数得答案.

由 x，y 满足约束条件$\begin{cases}x+2y-5\geq 0\\x-2y+3\geq 0\\x-5\leq 0\end{cases}$作出可行域如图，




化目标函数 z=x+y 为 y=-x+z，

由图可知，当直线 y=-x+z 过 A 时，z 取得最大值，

由$\begin{cases} x=5 \\ x-2y+3=0 \end{cases}$，解得$\begin{cases} x=5 \\ y=4 \end{cases}$，即 A(5，4)，

目标函数有最大值，为 z=9.

答案：9

15.已知 sinα +cosβ =1，cosα +sinβ =0，则 sin(α +β )=_____.

解析：把已知等式两边平方化简可得 2+2(sinα cosβ +cosα sinβ )=1，再利用两角和差的正弦公式化简为 2sin(α +β )=-1，可得结果.

sinα +cosβ =1，

两边平方可得：$\sin^2\alpha+2\sin\alpha\cos\beta+\cos^2\beta=1$，①，

cosα +sinβ =0，

两边平方可得：$\cos^2\alpha+2\cos\alpha\sin\beta+\sin^2\beta=0$，②，

由①+②得：2+2(sinα cosβ +cosα sinβ )=1，即 2+2sin(α +β )=1，

∴2sin(α +β )=-1.

∴$\sin(\alpha+\beta)=-\frac{1}{2}$.

答案：$-\frac{1}{2}$

16.已知圆锥的顶点为 S，母线 SA，SB 所成角的余弦值为$\frac{7}{8}$，SA 与圆锥底面所成角为 45°，若△SAB 的面积为$5\sqrt{15}$，则该圆锥的侧面积为_____.

解析：利用已知条件求出圆锥的母线长，利用直线与平面所成角求解底面半径，然后求解圆锥的侧面积.

圆锥的顶点为 S，母线 SA，SB 所成角的余弦值为$\frac{7}{8}$，可得$\sin\angle AMB=\sqrt{1-\left(\frac{7}{8}\right)^2}=\frac{\sqrt{15}}{8}$.

△SAB 的面积为$5\sqrt{15}$，

可得$\frac{1}{2}SA^2\sin\angle AMB=5\sqrt{15}$，即$\frac{1}{2}SA^2\times\frac{\sqrt{15}}{8}=5\sqrt{15}$，即 $SA=4\sqrt{5}$.

SA 与圆锥底面所成角为 45°，可得圆锥的底面半径为：$\frac{\sqrt{2}}{2}\times 4\sqrt{5}=2\sqrt{10}$.

则该圆锥的侧面积：$\frac{1}{2}\times 4\sqrt{10}\pi\times 4\sqrt{5}=40\sqrt{2}\pi$.

答案：$40\sqrt{2}\pi$

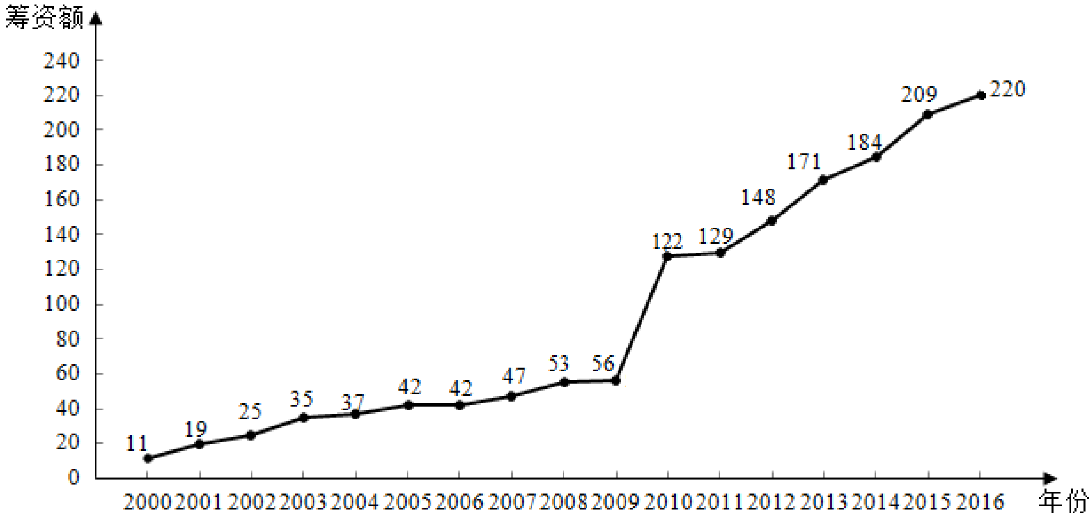
三、解答题：共 70 分.解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.第 17~21 题为必考题，每个试题考生都必须作答.第 22、23 题为选考题，考生根要求作答.
(一)必考题：共 60 分.

17.记 $S_n$ 为等差数列$\{a_n\}$的前 n 项和，已知 $a_1=-7$，$S_3=-15$.

(1)求$\{a_n\}$的通项公式.
解析：(1)根据 $a_1=-7$，$S_3=-15$，可得 $a_1=-7$，$3a_1+3d=-15$，求出等差数列$\{a_n\}$的公差，然后求出 $a_n$ 即可.
答案：(1)∵等差数列$\{a_n\}$中，$a_1=-7$，$S_3=-15$，
∴$a_1=-7$，$3a_1+3d=-15$，解得 $a_1=-7$，$d=2$，
∴$a_n=-7+2(n-1)=2n-9$.

(2)求 $S_n$，并求 $S_n$ 的最小值.
解析：(2)由 $a_1=-7$，$d=2$，$a_n=2n-9$，得 $S_n=\frac{n}{2}(a_1+a_n)=\frac{1}{2}(2n^2-16n)=n^2-8n=(n-4)^2-16$，由此可求出 $S_n$ 以及 $S_n$ 的最小值.
答案：(2)∵$a_1=-7$，$d=2$，$a_n=2n-9$，
∴$S_n=\frac{n}{2}(a_1+a_n)=\frac{1}{2}(2n^2-16n)=n^2-8n=(n-4)^2-16$，
∴当 n=4 时，前 n 项的和 $S_n$ 取得最小值为-16.

18.如图是某地区 2000 年至 2016 年环境基础设施投资额 y(单位：亿元)的折线图.




为了预测该地区 2018 年的环境基础设施投资额，建立了 y 与时间变量 t 的两个线性回归模型.根据 2000 年至 2016 年的数据(时间变量 t 的值依次为 1，2，…，17)建立模型①：$\hat{y}$ =-30.4+13.5t；根据 2010 年至 2016 年的数据(时间变量 t 的值依次为 1，2，…，7)建立模型②：$\hat{y}$ =99+17.5t.

(1)分别利用这两个模型，求该地区 2018 年的环境基础设施投资额的预测值.

解析：(1)根据模型①计算 t=19 时 $\hat{y}$ 的值，根据模型②计算 t=9 时 $\hat{y}$ 的值即可.

答案：(1)根据模型①：$\hat{y}$ =-30.4+13.5t，

计算 t=19 时，$\hat{y}$ =-30.4+13.5×19=226.1；

利用这个模型，求出该地区 2018 年的环境基础设施投资额的预测值是 226.1 亿元；

根据模型②：$\hat{y}$ =99+17.5t，

计算 t=9 时，$\hat{y}$ =99+17.5×9=256.5；.

利用这个模型，求该地区 2018 年的环境基础设施投资额的预测值是 256.5 亿元.

(2)你认为用哪个模型得到的预测值更可靠？并说明理由.
解析：(2)从总体数据和 2000 年到 2009 年间递增幅度以及 2010 年到 2016 年间递增的幅度比较，
即可得出模型②的预测值更可靠些.
答案：(2)模型②得到的预测值更可靠；
因为从总体数据看，该地区从 2000 年到 2016 年的环境基础设施投资额是逐年上升的，
而从 2000 年到 2009 年间递增的幅度较小些，
从 2010 年到 2016 年间递增的幅度较大些，
所以，利用模型②的预测值更可靠些.

19.设抛物线C:$y^2=4x$的焦点为F,过F且斜率为k(k＞0)的直线l与C交于A,B两点,|AB|=8.

(1)求l的方程.

解析：(1)方法一：设直线AB的方程，代入抛物线方程，根据抛物线的焦点弦公式即可求得k的值，即可求得直线l的方程.

方法二：根据抛物线的焦点弦公式$\left|AB\right|=\frac{2p}{\sin^2\theta}$，求得直线AB的倾斜角，即可求得直线l的斜率，求得直线l的方程.

答案：(1)方法一：抛物线C：$y^2=4x$的焦点为F(1，0)，当直线的斜率不存在时，|AB|=4，不满足；

设直线AB的方程为：y=k(x-1)，设A($x_1$，$y_1$)，B($x_2$，$y_2$)，

则$\begin{cases} y=k\left(x-1\right) \\ y^2=4x \end{cases}$，整理得：$k^2x^2-2(k^2+2)x+k^2=0$，则$x_1+x_2=\frac{2\left(k^2+2\right)}{k^2}$，$x_1x_2=1$，

由$|AB|=x_1+x_2+p=\frac{2\left(k^2+2\right)}{k^2}+2=8$，解得：$k^2=1$，则k=1，

∴直线l的方程y=x-1.

方法二：抛物线C：$y^2=4x$的焦点为F(1，0)，设直线AB的倾斜角为θ，由抛物线的弦长公式$\left|AB\right|=\frac{2p}{\sin^2\theta}=\frac{4}{\sin^2\theta}=8$，解得：$\sin^2\theta=\frac{1}{2}$，

∵k＞0，故$\sin\theta=\frac{\sqrt{2}}{2}$

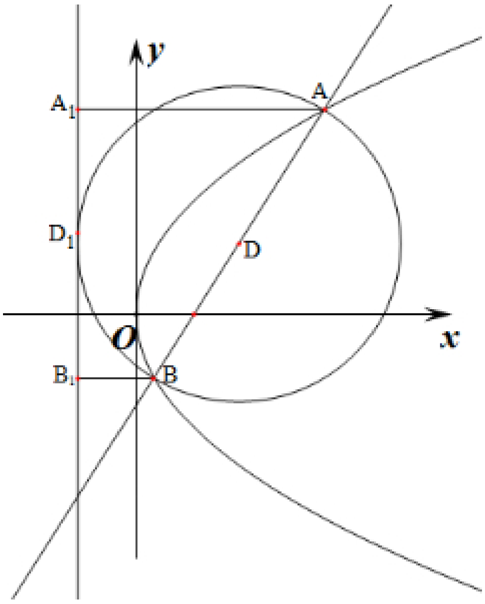
∴$\theta=\frac{\pi}{4}$，则直线的斜率k=1，

∴直线l的方程y=x-1.

(2)求过点A，B且与C的准线相切的圆的方程.

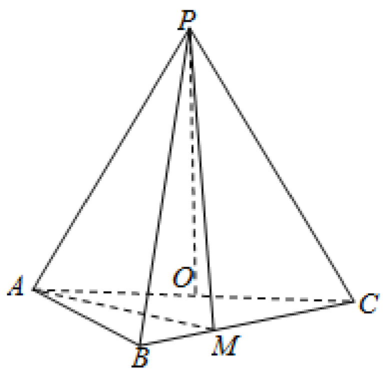
解析：(2)根据过A，B分别向准线l作垂线，根据抛物线的定义即可求得半径，根据中点坐标公式，即可求得圆心，求得圆的方程.

答案：(2)过A，B分别向准线x=-1作垂线，垂足分别为$A_1$，$B_1$，设AB的中点为D，过D作$DD_1$⊥准线l，垂足为D，则$|DD_1|=\frac{1}{2}(|AA_1|+|BB_1|)$，

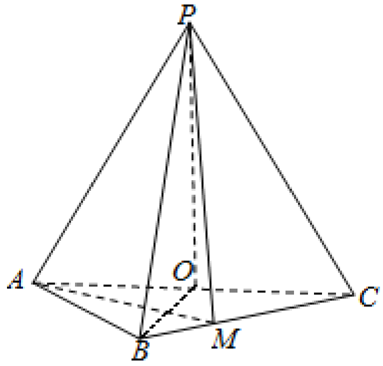



由抛物线的定义可知：$|AA_1|=|AF|$，$|BB_1|=|BF|$，则 $r=|DD_1|=4$，
以 AB 为直径的圆与 $x=-1$ 相切，且该圆的圆心为 AB 的中点 D，
由(1)可知：$x_1+x_2=6$，$y_1+y_2=x_1+x_2-2=4$，
则 D(3，2)，
过点 A，B 且与 C 的准线相切的圆的方程$(x-3)^2+(y-2)^2=16$..

20.如图，在三棱锥 P-ABC 中，$AB=BC=2\sqrt{2}$，PA=PB=PC=AC=4，O 为 AC 的中点.




(1)证明：PO⊥平面 ABC.
解析：(1)利用线面垂直的判定定理证明 PO⊥AC，PO⊥OB 即可.
答案：(1)证明：连接 BO，




∵AB=BC=2$\sqrt{2}$，O 是 AC 的中点，

∴BO⊥AC，且 BO=2，

又 PA=PC=PB=AC=2，

∴PO⊥AC，PO=2$\sqrt{3}$，

则 $PB^2=PO^2+BO^2$，

则 PO⊥OB，

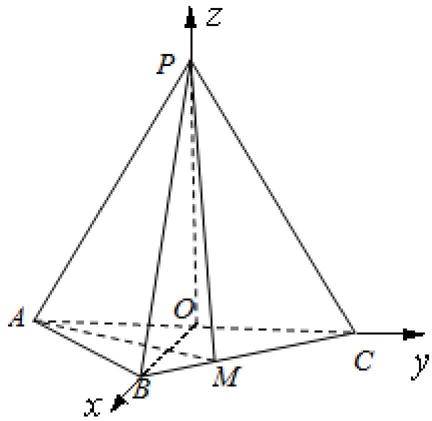
∵OB∩AC=O，

∴PO⊥平面 ABC.

(2)若点 M 在棱 BC 上，且二面角 M-PA-C 为 30°，求 PC 与平面 PAM 所成角的正弦值.

解析：(2)根据二面角的大小求出平面 PAM 的法向量，利用向量法即可得到结论.

答案：(2)建立以 O 坐标原点，OB，OC，OP 分别为 x，y，z 轴的空间直角坐标系如图：




A(0，-2，0)，P(0，0，2$\sqrt{3}$)，C(0，2，0)，B(2，0，0)，

$\overrightarrow{BC}$=(-2，2，0)，

设$\overrightarrow{BM}=\lambda\overrightarrow{BC}$=(-2λ，2λ，0)，0<λ<1，

则$\overrightarrow{AM}=\overrightarrow{BM}-\overrightarrow{BA}$=(-2λ，2λ，0)-(-2，-2，0)=(2-2λ，2λ+2，0)，

则平面 PAC 的法向量为$\overrightarrow{m}$=(1，0，0)，

设平面 MPA 的法向量为$\vec{n}$=(x，y，z)，

则$\overrightarrow{PA}$=(0，-2，-2$\sqrt{3}$)，

则$\vec{n}\cdot\overrightarrow{PA}=-2y-2\sqrt{3}z=0$，$\vec{n}\cdot\overrightarrow{AM}=(2-2\lambda)x+(2\lambda+2)y=0$，

令 z=1，则 y=$-\sqrt{3}$，x=$\dfrac{(\lambda+1)\sqrt{3}}{1-\lambda}$，

即$\vec{n}$=($\dfrac{(\lambda+1)\sqrt{3}}{1-\lambda}$，$-\sqrt{3}$，1)，

∵二面角 M-PA-C 为 30°，

$\therefore \cos 30°=\dfrac{\vec{m}\cdot\vec{n}}{|\vec{m}||\vec{n}|}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$，

即$\dfrac{\dfrac{(\lambda+1)\sqrt{3}}{1-\lambda}}{\sqrt{\left(\dfrac{\lambda+1}{1-\lambda}\cdot\sqrt{3}\right)^2+1+3\times1}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$，

解得λ=$\dfrac{1}{3}$或λ=3(舍)，

则平面 MPA 的法向量$\vec{n}$=(2$\sqrt{3}$，$-\sqrt{3}$，1)，

$\overrightarrow{PC}$=(0，2，-2$\sqrt{3}$)，

PC 与平面 PAM 所成角的正弦值 sinθ=|cos<$\overrightarrow{PC}$，$\vec{n}$>|$=\left|\dfrac{-2\sqrt{3}-2\sqrt{3}}{\sqrt{16}\times\sqrt{16}}\right|=\dfrac{\sqrt{3}}{4}$.

21.已知函数 f(x)=$e^x-ax^2$.

(1)若 a=1，证明：当 x≥0 时，f(x)≥1.
解析：(1)通过两次求导，利用导数研究函数的单调性极值与最值即可证明.
答案：(1)证明：当 a=1 时，函数 f(x)=$e^x-x^2$.
则 f′(x)=$e^x$-2x，
令 g(x)=$e^x$-2x，则 g′(x)=$e^x$-2，
令 g′(x)=0，得 x=ln2.
当 x∈(0，ln2)时，g′(x)<0，当 x∈(ln2，+∞)时，g′(x)>0，
∴g(x)≥g(ln2)=$e^{\ln2}$-2·ln2=2-2ln2>0，
∴f(x)在[0，+∞)单调递增，∴f(x)≥f(0)=1.

(2)若 f(x)在(0，+∞)只有一个零点，求 a.

解析：(2)分离参数可得 a= $\frac{e^x}{x^2}$ 在(0，+∞)只有一个根，即函数 y=a 与 G(x)= $\frac{e^x}{x^2}$ 的图象在(0，+∞)只有一个交点.结合图象即可求得 a.

答案：(2)f(x)在(0，+∞)只有一个零点 ⇔ 方程 ex-ax$^2$=0 在(0，+∞)只有一个根，

⇔ a= $\frac{e^x}{x^2}$ 在(0，+∞)只有一个根，

即函数 y=a 与 G(x)= $\frac{e^x}{x^2}$ 的图象在(0，+∞)只有一个交点.

G′(x)= $\frac{e^x(x-2)}{x^3}$，

当 x∈(0，2)时，G′(x)＜0，当∈(2，+∞)时，G′(x)＞0，

∴G(x)在(0，2)递减，在(2，+∞)递增，

当→0 时，G(x)→+∞，当→+∞时，G(x)→+∞，

∴f(x)在(0，+∞)只有一个零点时，a=G(2)= $\frac{e^2}{4}$.

(二)选考题：共 10 分.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.

[选修 4-4：坐标系与参数方程]

22.在直角坐标系 xOy 中，曲线 C 的参数方程为 $\begin{cases} x = 2\cos\theta \\ y = 4\sin\theta \end{cases}$，(θ 为参数)，直线 l 的参数方程为 $\begin{cases} x = 1 + t\cos\alpha \\ y = 2 + t\sin\alpha \end{cases}$ (t 为参数).

(1)求 C 和 l 的直角坐标方程.

解析：(1)直接利用转换关系，把参数方程与直角坐标方程进行转化.

答案：(1)曲线 C 的参数方程为 $\begin{cases} x = 2\cos\theta \\ y = 4\sin\theta \end{cases}$ (θ 为参数)，

转换为直角坐标方程为：$\frac{y^2}{16} + \frac{x^2}{4} = 1$.

直线 l 的参数方程为 $\begin{cases} x = 1 + t\cos\alpha \\ y = 2 + t\sin\alpha \end{cases}$ (t 为参数).

转换为直角坐标方程为：sinα x-cosα y+2cosα -sinα =0.

(2)若曲线C截直线l所得线段的中点坐标为(1，2)，求l的斜率.
解析：(2)利用直线和曲线的位置关系，在利用中点坐标求出结果.

答案：(2)把直线的参数方程代入椭圆的方程得到：$\frac{(2+t\sin\alpha)^2}{16}+\frac{(1+t\cos\alpha)^2}{4}=1$，

整理得：$(4\cos^2\alpha+\sin^2\alpha)t^2+(8\cos\alpha+4\sin\alpha)t-8=0$，

则：$t_1+t_2=-\frac{8\cos\alpha+4\sin\alpha}{4\cos^2\alpha+\sin^2\alpha}$，

由于(1，2)为中点坐标，

$\therefore \frac{t_1+t_2}{2}=0$，

则：$8\cos\alpha+4\sin\alpha=0$，

解得：$\tan\alpha=-2$，

即：直线l的斜率为-2.

[选修4-5：不等式选讲]

23.设函数$f(x)=5-|x+a|-|x-2|$.

(1)当a=1时，求不等式$f(x)\geqslant 0$的解集.
解析：(1)去绝对值，化为分段函数，求出不等式的解集即可.

答案：(1)当a=1时，$f(x)=5-|x+1|-|x-2|=\begin{cases}2x+4, & x\le -1\\ 2, & -1<x<2\\ -2x+6, & x\ge 2\end{cases}$.

当$x\leqslant -1$时，$f(x)=2x+4\geqslant 0$，解得$-2\leqslant x\leqslant 1$，
当$-1<x<2$时，$f(x)=2\geqslant 0$恒成立，即$-1<x<2$，
当$x\geqslant 2$时，$f(x)=-2x+6\geqslant 0$，解得$2\leqslant x\leqslant 3$，
综上所述不等式$f(x)\geqslant 0$的解集为$[-2，3]$.

(2)若$f(x)\leqslant 1$，求a的取值范围.
解析：(2)由题意可得$|x+a|+|x-2|\geqslant 4$，根据据绝对值的几何意义即可求出
答案：(2)$\because f(x)\leqslant 1$，
$\therefore 5-|x+a|-|x-2|\leqslant 1$，
$\therefore |x+a|+|x-2|\geqslant 4$，
$\therefore |x+a|+|x-2|=|x+a|+|2-x|\geqslant |x+a+2-x|=|a+2|$，
$\therefore |a+2|\geqslant 4$，
解得$a\leqslant -6$或$a\geqslant 2$，
故a的取值范围$(-\infty，-6]\cup[2，+\infty)$.