江苏省2024年普通高中学业水平合格性考试试卷（4）

数学试题

一、选择题-高考Q群742926234-公众号：课标试卷：本大题共28小题，每小题3分，共计84分．在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求．

1．已知集合$A=\{-1,1,2\}$，$B=\{-1,0,1\}$，则$A\cup B$等于（　　）

A．$\{1\}$　　B．$\{-1,0,2\}$　　C．$\{-1,0,1,2\}$　　D．$\varnothing$

1．C 解析：由并集运算的定义，$A\cup B=\{-1,0,1,2\}$．故选C．

2．若$\frac{1}{a}<\frac{1}{b}<0$，则下列不等式中正确的是（　　）

A．$a<b$　　B．$a^2b>ab^2$

C．$|a|>-b$　　D．$a<\frac{a+b}{2}$

2．B 解析：因为$\frac{1}{a}<\frac{1}{b}<0$，所以$b<a<0$，故A错误；因为$b<a<0$，所以$ab>0$，则有$a^2b>ab^2$，故B正确；因为$b<a<0$，所以$-a<-b$，又因为$a<0$，所以$|a|=-a$，则$-a=|a|<-b$，故C错误；因为$b<a<0$，所以$a+b<a+a$，两边同时除以2可得：$\frac{a+b}{2}<a$，故D错误．故选B．

3．已知$\frac{a-i}{1+i}=3+2bi(a,b\in R)$，则$a+b=$（　　）

A．3　B．4　C．5　D．7

3．C 解析：$a-i=(1+i)(3+2bi)=3-2b+(2b+3)i$，则$\begin{cases}3-2b=a\\2b+3=-1\end{cases}$，所以$\begin{cases}a=7\\b=-2\end{cases}$，故$a+b=5$．故选C．

4．已知$x_1+x_2+x_3+x_4=20$，x_1,x_2,x_3,x_4,x_5的均值为6，则$x_5=$（　　）

A．4　B．5　C．8　D．10

4．D 解析：由题意得，$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5=6\times5=30$，$\therefore x_5=30-20=10$．故选D．

5．命题“$\forall m\in\mathbf{N},\sqrt{m^2+1}\le 0$”的否定是（　　）

A．$\exists m_0\notin\mathbf{N},\sqrt{m_0^2+1}\ge 0$　　B．$\exists m_0\in\mathbf{N},\sqrt{m_0^2+1}>0$

C．$\exists m_0\in\mathbf{N},\sqrt{m_0^2+1}\le 0$　　D．$\forall m\in\mathbf{N},\sqrt{m^2+1}>0$

5．B 解析：命题“$\forall m\in\mathbf{N},\sqrt{m^2+1}\le 0$”的否定是“$\exists m_0\in\mathbf{N},\sqrt{m_0^2+1}>0$”．故选 B．

6．$\cos\left(-\dfrac{45\pi}{4}\right)=$（　　）

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

6．A 解析：$\cos\left(-\dfrac{45\pi}{4}\right)=\cos\left(-\dfrac{45\pi}{4}+12\pi\right)=\cos\dfrac{3\pi}{4}=\cos\left(\pi-\dfrac{\pi}{4}\right)=-\cos\dfrac{\pi}{4}=-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$．故选 A．

7．函数$f(x)=\dfrac{\ln(1+x)}{3-x}$的定义域为（　　）

A．$[-1,+\infty)$　B．$(-1,3)\cup(3,+\infty)$

C．$(-1,3)$　　　D．$(-1,+\infty)$

7．B 解析：由题意$\begin{cases}3-x\ne 0\\1+x>0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\ne 3\\x>-1\end{cases}$，所以$f(x)$的定义域为$(-1,3)\cup(3,+\infty)$．故选 B．

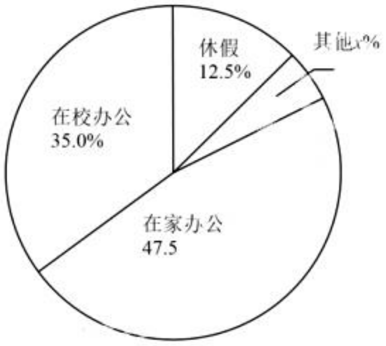
8．若将函数$y=\tan x$的图象向左平移$\dfrac{\pi}{4}$个单位，再将所有点的横坐标缩短到原来的$\dfrac{1}{3}$，则所得到的图象对应的函数表达式为（　　）

A．$y=\tan\left(\dfrac{x}{3}+\dfrac{\pi}{4}\right)$　B．$y=\tan\left(3x+\dfrac{\pi}{4}\right)$

C．$y=\tan\left(\dfrac{x}{3}-\dfrac{\pi}{4}\right)$　D．$y=\tan\left(3x+\dfrac{\pi}{12}\right)$

8．B 解析：函数$y=\tan x$的图象向左平移$\dfrac{\pi}{4}$个单位，得$y=\tan(x+\dfrac{\pi}{4})$，再将所有点的横坐标缩短到原来的$\dfrac{1}{3}$，得$y=\tan\left(3x+\dfrac{\pi}{4}\right)$．故选 B．

9．新冠疫情防控期间，某市中小学实行线上教学，停课不停学．某校对 240 名职工线上教学期间的办公情况进行了调查统计，结果如图所示，则下列结论中错误的是（　　）



A. x=5.0

B. 从该校任取一名职工，该职工不在家办公的概率为 0.525

C. 该校休假的职工不超过 10 名

D. 该校在家办公或在校办公的职工不超过 200 名

9．C 解析：$x=100-47.5-35-12.5=5$，A 正确；由图知，在家办公的职工占47.5%，所以不在家办公的职工占52.5%，故 B 正确；该校休假的职工人数为$240\times12.5\%=30$人，故 C 错误；在家或在校办公的职工人数为$240\times(35\%+47.5\%)=198$人，故 D 正确．故选 C.

10．分别抛掷 4 枚质地均匀的硬币，则朝上的面不全相同的概率为（　　）

A．$\frac{15}{16}$　　B．$\frac{7}{8}$　　C．$\frac{3}{4}$　　D．$\frac{5}{8}$

10．B 解析：朝上的面可能全部为正面，也可能全部为反面，故全部相同的概率为$2\times\left(\frac{1}{2}\right)^4=\frac{1}{8}$，所以朝上的面不全相同的概率为$1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$．故选 B.

11．已知$a=\lg\sqrt{10},b=2^{0.1},c=\ln\frac{1}{3}$，则（　　）

A．$a>c>b$　　B．$b>a>c$　　C．$a>b>c$　　D．$c>b>a$

11．B 解析：因为$\lg\sqrt{10}=\frac{1}{2}$，所以$a=\frac{1}{2}$，因为$2^{0.1}>2^0=1$，所以$b>1$，因为$\ln\frac{1}{3}<\ln 1=0$，所以$c<0$，综上可得$b>a>c$．故选 B.

12．直线 a 与平面α不平行，则α内与 a 平行的直线有（　　）

A．无数条　　B．0 条　　C．1 条　　D．以上均不对

12．D 解析：因为直线a与平面α不平行，所以直线a与平面α的关系有两种，即$a\subset\alpha$以及直线a与平面α相交．当$a\subset\alpha$时，显然在α内与 a 平行的直线有无数条；当直线a与平面α相交时，设$a\cap\alpha=A$．当$b\subset\alpha$，且$A\in b$时，此时$a\cap b=A$，即直线a，b相交；当$b\subset\alpha$，且$A\notin b$时，可知直线a，b异面．综上，当直线a与平面α相交时，α内与 a 平行的直线有 0 条．所以，直线 a 与平面α

不平行，则α内与a平行的直线有无数条或0条．故选D.

13．下列函数既是偶函数，又在$(0,+\infty)$上单调递增的是（　　）

A．$y=\cos x$　　B．$y=-x^2$　　C．$y=\frac{1}{x}$　　D．$y=|x|$

13．D 解析：对于A：$y=\cos x$为偶函数，但是在$(0,+\infty)$上不具有单调性，故A错误；对于B：$y=-x^2$为偶函数，但是在$(0,+\infty)$上单调递减，故B错误；对于C：$y=\frac{1}{x}$为奇函数，故C错误；对于D：$y=f(x)=|x|$，则$f(-x)=|-x|=f(x)$，所以$y=|x|$为偶函数，且当$x>0$时$y=x$，则函数在$(0,+\infty)$上单调递增，故D正确．故选D.

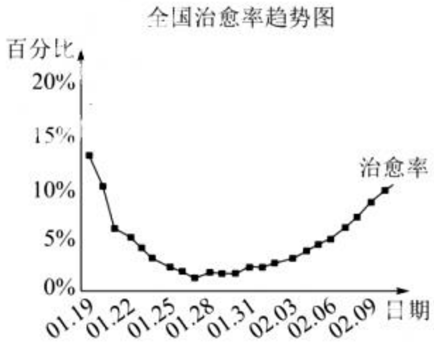
14．已知$\tan\alpha=2$，则$\frac{6\sin\alpha+\cos\alpha}{3\sin\alpha-2\cos\alpha}$的值为（　　）

A．-4　　B．$\frac{13}{4}$　　C．$-\frac{13}{4}$　　D．$\pm\frac{13}{4}$

14．B 解析：$\frac{6\sin\alpha+\cos\alpha}{3\sin\alpha-2\cos\alpha}$分子分母同时除以$\cos\alpha$，得

$\frac{6\sin\alpha+\cos\alpha}{3\sin\alpha-2\cos\alpha}=\frac{6\tan\alpha+1}{3\tan\alpha-2}=\frac{6\times2+1}{3\times2-2}=\frac{13}{4}$．故选B.

15．面对突如其来的新冠病毒疫情，中国人民在中国共产党的领导下，上下同心、众志成城抗击疫情的行动和成效，向世界展现了中国力量、中国精神．下面几个函数模型中，能比较近似地反映出图中时间与治愈率关系的是（　　）

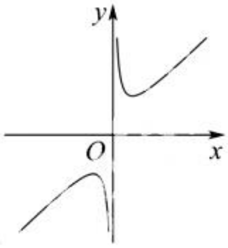


A．$y=ax+b$　　B．$y=ax^2+bx+c$

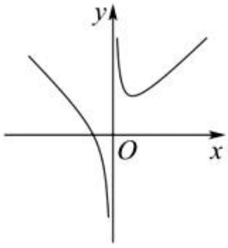
C．$y=a^x$　　D．$y=\log_a x$

15．B 解析：根据图象可知，治愈率先减后增，B选项符合.ACD选项都是单调函数，不符合．故选B.

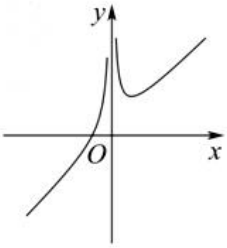
16．函数$f(x)=x+\frac{1}{|x|}$的图象大致为（　　）



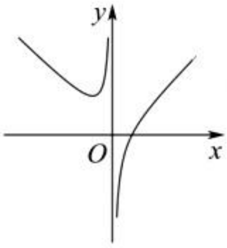
A．



B．



C．



D．

16．C 解析：$x<0$时，$f(x)=x-\frac{1}{x}$是增函数（增函数+增函数=增函数），只有选项 C 满足．故选 C．

17．若偶函数$f(x)$在区间$[-5,0]$上是增函数且最小值为－4，则$f(x)$在区间$[0,5]$上是（　　）

A．减函数且最小值为－4　　B．增函数且最小值为－4

C．减函数且最大值为 4　　D．增函数且最大值为 4

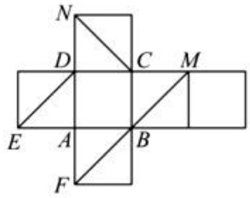
17．A 解析：由于函数$f(x)$是偶函数，函数图象关于y轴对称，又$f(x)$在区间$[-5,0]$上是增函数且最小值为－4，则$f(x)$在区间$[0,5]$上是减函数，且最小值为－4．故选 A．

18．已知函数$f(x)=-x^2+4x+m$，若$\exists x\in[0,1]$，$f(x)=0$，则实数 m 的取值范围是（　　）

A．$[-4,+\infty)$　B．$[-3,+\infty)$　C．$[-3,0]$　D．$[-4,0]$

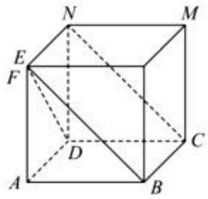
18．C 解析：$\because$函数$f(x)=-x^2+4x+m$的图象开口向下，对称轴方程为$x=2$，$\therefore$函数$f(x)$在区间$[0,1]$上单调递增，$\therefore f(x)_{max}=f(1)=3+m$，$f(x)_{min}=f(0)=m$，即函数$f(x)$的值域为$[m,m+3]$．由方程$f(x)=0$有解知，$0\in[m,m+3]$，因此$m\le 0$，且$m+3\ge 0$，解得$-3\le m\le 0$．故选 C．

19．如图是正方体的平面展开图，则在这个正方体中，与直线CN平行的直线是（　　）



A. DE B. AB C. BF D. BM

19．C 解析：如图所示为正方体的平面展开图所对应的几何体，其中点 E，F 重合，直线 $DE\subset$ 平面 $ADNE$，点 $N\in$ 平面 $ADNE$，$N\notin DE$，点 $C\notin$ 平面 $ADNE$，则 DE 与 CN 是异面直线，同理 BM 与 CN 是异面直线，A，D 错误；而 $AB//DC$，$DC\cap CN=C,DC,CN\subset$ 平面 $CDNM$，$AB\not\subset$ 平面 $CDNM$，则 AB 与 CN 是异面直线，B 错误；$FN//AD//BC,FN=AD=BC$，即四边形 $BCNF$ 是平行四边形，$BF//CN$，C 正确．故选 C.



20．下列区间中，函数 $f(x)=7\sin(x-\frac{\pi}{6})$ 的单调递增区间是(　　)

A．$(0,\frac{\pi}{2})$　　B．$(\frac{\pi}{2},\pi)$

C．$(\pi,\frac{3\pi}{2})$　　D．$(\frac{3\pi}{2},2\pi)$

20．A 解析：　令 $-\frac{\pi}{2}+2k\pi\leqslant x-\frac{\pi}{6}\leqslant\frac{\pi}{2}+2k\pi$，$k\in Z$，得 $-\frac{\pi}{3}+2k\pi\leqslant x\leqslant\frac{2\pi}{3}+2k\pi$，$k\in Z$.取 $k=0$，则 $-\frac{\pi}{3}\leqslant x\leqslant\frac{2\pi}{3}$.因为 $(0,\frac{\pi}{2})\subseteq[-\frac{\pi}{3},\frac{2\pi}{3}]$，所以区间 $(0,\frac{\pi}{2})$ 是函数 $f(x)$ 的单调递增区间．故选 A.

21．函数 $f(x)=\frac{\sin 2x}{\cos x}$ 的最小正周期是（　　）

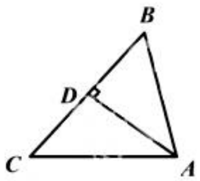
A．$\frac{\pi}{2}$ B．π C．2π D．4π

21．C 解析：定义域为 $\left\{x\mid x\neq\frac{\pi}{2}+k\pi,k\in Z\right\}$．$f(x)=\frac{\sin 2x}{\cos x}=2\sin x,\left(x\neq\frac{\pi}{2}+k\pi,k\in Z\right)$，最小正周期为 2π．故选 C.

22．在 ΔABC 中，$AB=AC$，AD 是 BC 边上的中线，且 $BC=4$，$AD=3$，则 $\overline{AB}\cdot\overline{AC}=$（　　）

A．-5 B．5 C．-8 D．8

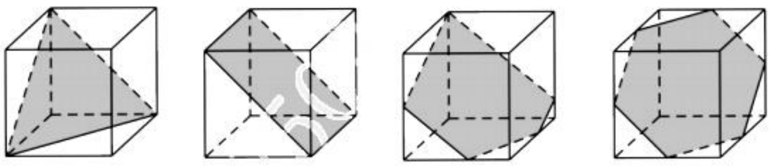
22．B 解析：如图，由 $AD\perp BC$，所以 $\overrightarrow{AD}\cdot\overrightarrow{DC}=0,\overrightarrow{AD}\cdot\overrightarrow{DB}=0$，又 $AB=AC$，所以 D 为 BC 的中点，所以 $BD=DC=\frac{1}{2}BC=2$，所以 $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}=\left(\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{DB}\right)\cdot\left(\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{DC}\right)=\overrightarrow{AD}^2-\overrightarrow{DC}^2=9-4=5$．故选 B．



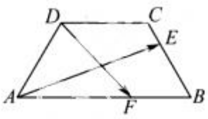
23．用一个平面去截一个正方体，截面边数最多有（　　）

A．5 条 B．6 条　C．7 条　D．8 条

23．B 解析：正方体有六个面，用一个平面去截一个正方体，截面的形状可能是：三角形、四边形、五边形、六边形，如图所示，因此截面边数最多有 6 条．故选 B．



24．如图，在等腰梯形 $ABCD$ 中，$AB//CD$，$AB=4$，$BC=CD=2$，若 E,F 分别是边 BC,AB 上的点，且 $\overrightarrow{CB}=3\overrightarrow{CE}$，$\overrightarrow{AF}=2\overrightarrow{FB}$，则 $\overrightarrow{AE}\cdot\overrightarrow{DF}=$（　　）



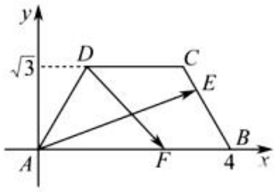
A．$\frac{4}{3}$　B．$\frac{16}{9}$ C．$\frac{32}{9}$ D．5

24．C 解析：如图所示建立直角坐标系，则 $A(0,0)$，$B(4,0)$，$C(3,\sqrt{3})$，$D(1,\sqrt{3})$，

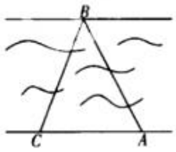
所以 $\overrightarrow{CB}=(1,-\sqrt{3})$，$\overrightarrow{AB}=(4,0)$，又 $\overrightarrow{CB}=3\overrightarrow{CE}$，$\overrightarrow{AF}=2\overrightarrow{FB}$，所以 $\overrightarrow{CE}=\frac{1}{3}\overrightarrow{CB}=\left(\frac{1}{3},-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$，

$\overrightarrow{AF}=\frac{2}{3}\overrightarrow{AB}=\left(\frac{8}{3},0\right)$，则 $\overrightarrow{AE}=\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CE}=(3,\sqrt{3})+\left(\frac{1}{3},-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)=\left(\frac{10}{3},\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)$，$\overrightarrow{DF}=\overrightarrow{AF}-\overrightarrow{AD}=\left(\frac{8}{3},0\right)-(1,\sqrt{3})$

$=\left(\frac{5}{3},-\sqrt{3}\right)$，所以 $\overrightarrow{AE}\cdot\overrightarrow{DF}=\left(\frac{10}{3},\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)\cdot\left(\frac{5}{3},-\sqrt{3}\right)=\frac{32}{9}$．故选 C．



25．如图，A，B两点在河的两岸，为测量A，B两点间的距离，测量人员在A的同侧选定一点C，测出A，C两点间的距离为60米，$\angle ACB=\frac{\pi}{3}$，$\angle BAC=\frac{\pi}{4}$，则A，B两点间的距离为（　　）



A．$30\left(3\sqrt{2}-\sqrt{6}\right)$米　　B．$30\left(1+\sqrt{3}\right)$米

C．$40\sqrt{3}$米　　D．$40\left(\sqrt{2}+\sqrt{6}\right)$米

25．A 解析：由题意可得$\sin\angle ABC=\sin\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\pi}{3}\right)=\sin\frac{\pi}{4}\cos\frac{\pi}{3}+\cos\frac{\pi}{4}\sin\frac{\pi}{3}=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$，由正弦定理可知$\frac{AB}{\sin\angle ACB}=\frac{AC}{\sin\angle ABC}$，$AB=\frac{AC\cdot\sin\angle ACB}{\sin\angle ABC}=\frac{60\times\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}}=30\left(3\sqrt{2}-\sqrt{6}\right)$．故选 A．

26．已知函数$f(x)=\begin{cases}2^x,x\le 0\\ \left|\log_2 x\right|,x>0\end{cases}$，则使$f(x)=2$的 x 的集合是（　　）

A．$\{4\}$　B．$\{1,4\}$　C．$\left\{\frac{1}{4},4\right\}$　D．$\left\{1,\frac{1}{4},4\right\}$

26．C 解析：当$x\le 0$时，$f(x)=2^x=2$，所以$x=1$不满足题意；当$x>0$时，$f(x)=\left|\log_2 x\right|=2$，所以$\log_2 x=2$或$\log_2 x=-2$，即$x=4$或$x=\frac{1}{4}$，所以$f(x)=2$的 x 的集合是$\left\{\frac{1}{4},4\right\}$．故选 C．

27．设甲、乙两个圆柱的底面面积分别为S_1,S_2，体积为V_1,V_2，若它们的侧面积相等且$\frac{S_1}{S_2}=\frac{16}{9}$，则$\frac{V_1}{V_2}$的值是（　　）

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

27．C 解析：设甲、乙两个圆柱的底面半径为R_1,R_2，由$\dfrac{S_1}{S_2}=\dfrac{16}{9}$得$\dfrac{R_1}{R_2}=\dfrac{4}{3}$，所以甲、乙两个圆柱的底面周长$C_1,C_2$满足：$\dfrac{C_1}{C_2}=\dfrac{4}{3}$，又因为甲、乙两个圆柱的侧面积相等，所以甲、乙两个圆柱的高H_1,H_2满足：$\dfrac{H_1}{H_2}=\dfrac{3}{4}$，所以甲、乙两个圆柱的体积$V_1,V_2$满足：$\dfrac{V_1}{V_2}=\dfrac{S_1H_1}{S_2H_2}=\dfrac{16}{9}\times\dfrac{3}{4}=\dfrac{4}{3}$．故 A，B，D 错误．故选 C．

28． 已知函数$f(x)=a^x-3(a>0$且$a\neq1)$，且$f(1)+f(2)=-\dfrac{50}{9}$，则$f(x)$的零点是（　　）

A．$\frac{1}{2}$　B．-1　C．$\left(\dfrac{1}{2},0\right)$　D．$(-1,0)$

28．B 解析：由题意可知：$f(1)+f(2)=a+a^2-6=-\dfrac{50}{9}$，化简得：$9a^2+9a-4=0$，即$(3a-1)(3a+4)=0$，解得：$a=\dfrac{1}{3}$或$a=-\dfrac{4}{3}$（舍），所以$f(x)=\left(\dfrac{1}{3}\right)^x-3$．令$f(x)=0$可得：$x=-1$，函数$f(x)$的零点是$-1$．故选 B．

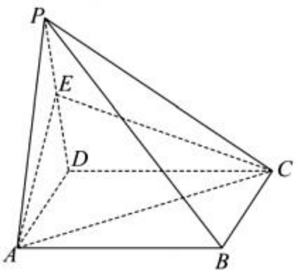
二、解答题：本大题共 2 小题, 共计 16 分, 解答时应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

29．（本小题满分 8 分）

如图，四棱锥$P-ABCD$的底面是正方形，侧面 PAD 是正三角形，$AD=2$，且侧面$PAD\perp$底面 ABCD，E 为侧棱 PD 的中点．

（1）求证：$PB/\!/$平面 EAC;

（2）求三棱锥$A-PDC$的体积．



29．解析:（1）连接BD交AC于O，连接EO，

$\because O$，E分别为BD，PD的中点，

$\therefore EO/\!/PB$．（2 分）

$\because EO\subset$平面EAC，$PB\not\subset$平面EAC，

$\therefore PB\parallel$平面EAC．（4 分）

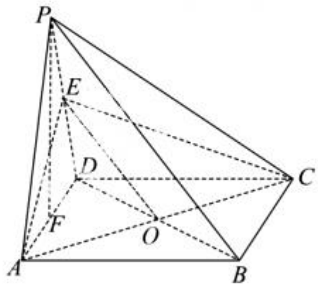
（2）过 P 作 PF⊥AD 于 F，

∵侧面 PAD 是正三角形，∴PF⊥AD，（6 分）

∵平面 $PAD\perp$底面 ABCD，平面 $PAD\cap$底面 ABCD＝AD，$PF\subset$平面 PAD，

∴PF⊥平面 ABCD，

故$V_{A-PDC}=V_{P-ADC}=\frac{1}{3}\cdot S_{\Delta ADC}\cdot PF=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times2\times2\times\left(2\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=\frac{2\sqrt{3}}{3}$．（8 分）



30．（本小题满分 8 分）

已知$f(x)=\sin\left(x+\frac{\pi}{3}\right)\cos x+\frac{1}{2}\sin\left(2x+\frac{\pi}{3}\right)-\frac{\sqrt{3}}{4}$．

（1）求$f(x)$的单调递增区间；

（2）当$x\in\left[\frac{\pi}{6},\frac{5\pi}{6}\right]$时，关于 x 的不等式$af\left(\frac{1}{2}x-\frac{\pi}{6}\right)-f\left(x+\frac{\pi}{12}\right)\geq2$有解，求实数 a 的取值范围．

30．解析：（1）$f(x)=\cos x\left(\frac{1}{2}\sin x+\frac{\sqrt{3}}{2}\cos x\right)+\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\sin2x+\frac{\sqrt{3}}{2}\cos2x\right)-\frac{\sqrt{3}}{4}$

$=\frac{1}{4}\sin2x+\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{1+\cos2x}{2}+\frac{1}{4}\sin2x+\frac{\sqrt{3}}{4}\cos2x-\frac{\sqrt{3}}{4}$

$=\frac{1}{2}\sin2x+\frac{\sqrt{3}}{2}\cos2x=\sin\left(2x+\frac{\pi}{3}\right)$，（2 分）

令$2k\pi-\frac{\pi}{2}\leq2x+\frac{\pi}{3}\leq2k\pi+\frac{\pi}{2},k\in Z$，解得$k\pi-\frac{5\pi}{12}\leq x\leq k\pi+\frac{\pi}{12},k\in Z$

所以单调递增区间为$\left[-\frac{5}{12}\pi+k\pi,\frac{\pi}{12}+k\pi\right],k\in Z$．（4 分）

（2）$af\left(\frac{1}{2}x-\frac{\pi}{6}\right)-f\left(x+\frac{\pi}{12}\right)=a\sin x-\cos2x\geq2$，$x\in\left[\frac{\pi}{6},\frac{5\pi}{6}\right]$，$\sin x>0$，

即$a\geq\frac{2+\cos2x}{\sin x}$有解，只需要$a\geq\left(\frac{2+\cos2x}{\sin x}\right)_{\min}$即可，（6 分）

$\frac{2+\cos2x}{\sin x}=\frac{3-2\sin^2x}{\sin x}=\frac{3}{\sin x}-2\sin x$，

令$t=\sin x,t\in\left[\frac{1}{2},1\right],y=\frac{3}{t}-2t$为减函数，

所以当$t=1$时，$y_{\min}=1$，所以$a\geq1$．（8 分）

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（**网址：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**。