2016年安徽省中小学新任教师公开招聘考试真题

中学数学专业知识

一、单选（10题，每题4分，共40分）

1.设函数$y=\frac{1}{x-1}$的定义域为A，函数$y=\lg x$的定义域为B，则 A∩B 等于（ ）

A.（0，+∞）　　B.（1，+∞）

C.（0,1）∪（1，+∞）　　D.[0,1）∪（1，+∞）

2.设函数 y=f(x)是最小正周期为π的奇函数，则 f(x)可能是（ ）

A.$f(x)=\sin x$　　B.$f(x)=\tan 2x$

C.$f(x)=\sin(2x+\frac{\pi}{2})$　　**D.**$f(x)=\sin x\cos x$

3.设$\left(x-\frac{1}{x^2}\right)^n$的二项展开式中第4项为常数项，则n的值是（ ）

A.6　　B.8　　**C.9**　　D.12

4.一个口袋中装有形状大小完全相同，编号分别为1,2,3,4,5,6的六个球，现从口袋中任取两个球，则至少取到一个编号为质数的球的概率为（ ）

A.$\frac{14}{15}$　　**B.**$\frac{4}{5}$　　C.$\frac{3}{5}$　　D.$\frac{1}{2}$

5.在ΔABC，点P在边BC上，BP=$\frac{1}{2}$PC，若$\overrightarrow{AP}=x\overrightarrow{AB}+y\overrightarrow{AC}$，则（x,y）为（ ）

A.（1,2）　　B.（2,1）　　**C.**（$\frac{1}{3}$，$\frac{2}{3}$）　　D.（$\frac{2}{3}$，$\frac{1}{3}$）

6.下列命题正确的是（　）

A.“直线 $ax+(a-1)y+1=0$ 与 $x-ay+1=0$ 垂直”的充要条件为“a=2”

B.极坐标方程 $P=\cos\theta$ 表示的图形是直线

C. ΔABC 中，若 A>B，则 $\cos A<\cos B$

D.复数 $(1+i)^2$ 的虚根是 2i

7. $\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos x}{x^2}$ 的值是

A.0　　**B.** $\frac{1}{2}$　　C.1　　D.2

8.《义务教育数学课程标准（2011 年版）》指出，数学课程目标包括结果目标和（　）

A.知识技能目标　B.方法目标　C.情感态度目标　**D.过程目标**

9.某教科书的“一元二次方程”内容安排顺序大致是，从两个具体实例出发，分析与确定实例中的等量关系，用方程描述和刻画事物间的等量关系，归纳、概括方程的共同特征，得到一元二次方程的概念.这种从典型、丰富的具体例子出发，学生经过自己的实践活动，从中归纳、概括出一类事物的共同本质特征，从而理解和掌握概念的方式被称为（　）

A.概念形成　**B.概念同化**　C.概念平衡　D.概念类化

10.《义务教育数学课程标准（2011 年版）》在课程总目标中提出，通

过义务教育阶段的数学学习，学生能获得适应社会生活和进一步发展所必需的数学的基础知识、基本技能、基本思想和（ ）

A.基本原理　B.基本理论　**C.基本活动经验**　D.基本方法

二、填空题（5 题，每题 4 分，共 20 分）

11.一组数据-4，-1,0,2,8 的方差等于____**16**____.

12.过抛物线$y^2=4x$的焦点，倾斜角为 45° 的直线方程为 $x-y-1=0$

13.已知矩阵$A=\begin{pmatrix}1 & 0 & -1\\ 0 & -1 & 2\\ 1 & 2 & -1\end{pmatrix}$，$B=\begin{pmatrix}-1 & 1 & 1\\ 1 & 0 & -2\\ 2 & -2 & 0\end{pmatrix}$，则 AB=

$\begin{bmatrix}-3 & 3 & 1\\ 3 & -4 & 2\\ 3 & -1 & -3\end{bmatrix}$.

14.计算$\int_0^{\frac{\pi}{4}}\tan x dx=$ $\frac{1}{2}\ln 2$

15.《义务教育数学课程标准（2011 年版）》在课程总目标中提出，通过义务教育阶段的数学学习，学生能了解数学的价值，提高学习数学的兴趣，增强学好数学的信心，养成良好的学习习惯，具有初步的创新精神和科学态度，其中，科学态度主要包括

（写出所有正确结论的编号）.

①认真勤奋 **②坚持真理** ③独立思考 **④修正错误** **⑤严谨求实**

三、解答题（7 题，共 60 分）

16.（8 分）分别用直接证法和间接证法证明如下命题：若

$a,b\in R, a^2+b^2=2$，则 $a+b\le 2$.

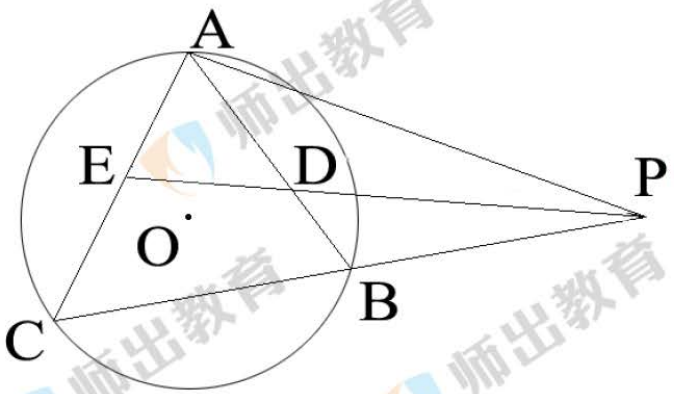
(1) 直接证明法：$a^2+b^2\ge 2ab \Rightarrow 2(a^2+b^2)\ge a^2+b^2+2ab \Rightarrow 4\ge (a+b)^2 \Rightarrow a+b\le 2$

(2) 间接证明法：假设 $a+b>2 \Rightarrow (a+b)^2>4 \Rightarrow a^2+2ab+b^2>4=2(a^2+b^2) \Rightarrow (a-b)^2<0$
所以假设不成立,则 $a+b\le 2$

17.（8 分）如图，直线 PA 与圆 O 相切于 A 点，割线 PBC 交圆 O 于点 B 和点 C，$\angle APC$ 的平分线分别交 AB，AC 于点 D，E，求证：

（Ⅰ）$AE=AD$

（Ⅱ）$\dfrac{PD}{PE}=\dfrac{AE}{AC}$



证明：(1) 由题意 PA 是切线，AB 是弦，$\begin{cases}\angle PAB=\angle C\\ \angle AEP=\angle C+\angle EPC\end{cases} \Rightarrow \angle ADE=\angle APE+\angle PAB=\angle APE+$

因为 PE 是 $\angle APC$ 的角平分线，所以 $\angle EPC=\angle APE$

所以 $\angle AEP=\angle ADE$，即 $AE=AD$.

(2) 如果，在 ΔADP 和 ΔCEP 中，满足 $\begin{cases}\angle PAD=\angle C\\ \angle APD=\angle CPE\end{cases}$，则 ΔADP 相似于 $\Delta CEP \Rightarrow \dfrac{PD}{PE}=\dfrac{AD}{CE}$

由 (1) 可知，$AE=AD$,所以 $\dfrac{PD}{PE}=\dfrac{AE}{CE}$

18.（8 分）设数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n，已知 $S_n=2-a_n$

（Ⅰ）求数列$\{a_n\}$的通项公式

（Ⅱ）设$b_n = na_n$，求数列$\{b_n\}$的前 n 项和T_n

解析：(1) $n \geq 2, a_n = s_n - s_{n-1} = a_n - a_{n-1} \Rightarrow a_n = \frac{1}{2}a_{n-1}$

当$n=1$时，$a_1 = 2 - a_1 \Rightarrow a_1 = 1 \Rightarrow a_n = (\frac{1}{2})^{n-1}$

(2) $T_n = b_1 + b_2 + b_3 + \ldots + b_n = 1 + 2 \bullet \frac{1}{2} + 3 \bullet (\frac{1}{2})^2 + \ldots + n \bullet (\frac{1}{2})^{n-1}$ ①

$\frac{1}{2}T_n = \frac{1}{2} + 2 \bullet (\frac{1}{2})^2 + 3 \bullet (\frac{1}{2})^3 + \ldots + (n-1) \bullet (\frac{1}{2})^{n-1} + n \bullet (\frac{1}{2})^n$ ②

① − ② $= \frac{1}{2}T_n = T_n - \frac{1}{2}T_n = 1 + \frac{1}{2} + (\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{2})^3 + \ldots + (\frac{1}{2})^{n-1} - n \bullet (\frac{1}{2})^n$

$T_n = 4 - (\frac{1}{2})^{n-2} - n \bullet (\frac{1}{2})^{n-1} = 4 - (\frac{1}{2})^{n-2}(1 + \frac{n}{2}) = 4 - \frac{2+n}{2^{n-1}}$

19.（8 分）如图，几何体$A_1B_1C_1 - ABC$中，$AB = AC$，$AB \perp AC$，棱AA_1, BB_1, CC_1都垂直于面ABC，$BC = AA_1 = 2BB_1 = 2CC_1 = 4$，D 为$B_1C_1$的中点，E 为$A_1D$的中点。

（Ⅰ）求证：$AE \perp BC$

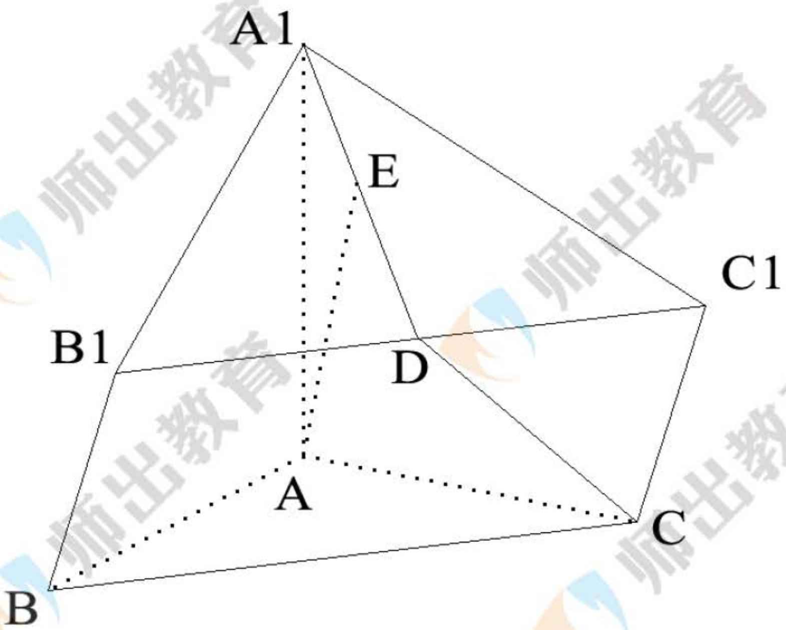
（Ⅱ）求异面直线 AE 与 DC 所成角的余弦值

证明：（1）略

(2) 建立空间直角坐标系，可得$A(0,0,0), B(2\sqrt{2},0,0), A_1(0,0,4), C(0,2\sqrt{2},0), C_1(0,2\sqrt{2},2)$

$\Rightarrow D(\sqrt{2},\sqrt{2},2), E(\frac{\sqrt{2}}{2},\frac{\sqrt{2}}{2},3) \Rightarrow \overline{AE} = (\frac{\sqrt{2}}{2},\frac{\sqrt{2}}{2},3), \overline{CD} = (\sqrt{2},-\sqrt{2},2)$

$\Rightarrow$ 异面直线AE与DC所成角的余弦值$\cos\theta = \frac{3\sqrt{5}}{10}$



20.（8 分）设函数$f(x) = x^2e^x + ax$.

（Ⅰ）当 a=0 时，，求函数$f(x)$的极大值.

（Ⅱ）若方程$f(x) = 0$有三个不等的实根，求实数a的取值范围.

(1)当$a=0$时，$f(x)=x^2e^x \Rightarrow f'(x)=2xe^x+x^2e^x>0 \Rightarrow x<-2$或$x>0$

当$x=-2$时，$f(x)$取得极大值,极大值为$\dfrac{4}{e^2}$

(2)$f(x)=x^2e^x+ax=x\cdot(xe^x+a)=0 \Rightarrow x=0$或$xe^x+a=0$

设$g(x)=xe^x+a$,若方程$f(x)$有三个不等实数根，则$g(x)$有两个不等实数根且不为0,

$g'(x)=e^x(x+1)>0 \Rightarrow x>-1$

当$x=-1$时,$g(x)$取得极大值，极大值为$a-\dfrac{1}{e}$，当$a-\dfrac{1}{e}>0$，即$a>\dfrac{1}{e}$时

$g(x)$有两个不等实数根.

21.（10 分）案例分析

“反比例函数的图像与性质”的教学片段

老师：请同学画一次函数 y=2x-3 的图像.

学生 1（走上黑板）：取两点（1，-1），（$\frac{3}{2}$，0），然后画出一条直线.

老师（接着要求）：画反比例函数$y=\frac{2}{x}$的图像.

学生 2（自信地走上黑板）：类似取两点（1,2），（2,1），也画出了一条直线.

注：此时教室里出现了同学们的窃窃私语，有认为画得对，也有认为画得不对的，有一部分学生傻傻的盯着老师看，想从他这里得到答案.

学生 3（大胆地站起来对学生 2 道）：从解析式上看 y 不能等于 0，即$y=\frac{2}{x}$与 x 轴不会有交点，你怎么有交点了？我想你可能错了.

老师（及时肯定学生 3）：能用函数解析式来分析问题，不简单啊！

学生 4：若 x>0，从解析式上看，无论 x 取多大，函数值 y 均是一个正数，而从画出的图像看，此时有些函数值是负数，这不可能啊！

老师：有的同学不光会看解析式，并且还会看图像了，有进步.

老师：函数 y=2x-3 为什么只要找两点即可画出图像？

学生 5：因为以前画一次函数图像前，找了好多点画在坐标系中，发现这些点都在一条直线上，所以得出一次函数的图像是一直线，而

两点可确定一直线.

老师：好！讲得好！同学们应该知道下面怎么办了吧！

（Ⅰ）分析上述教学片段，教学过程中师生哪些教学行为值得肯定？

（Ⅱ）分析上述教学过程中存在的问题，并进行改进.

答案：略

22.（10 分）教学设计

依据以下要求和素材，撰写一份侧重培养能力的教学过程设计（只要求写出教学过程）.

《义务教育数学课程标准（2011 年版）》在课程总目标中要求　通过义务教育阶段的数学学习，学生能体会数学知识之间、数学与其他学科之间、数学与生活之间的联系，运用数学的思维方式进行思考，增强发现和提出问题的能力、分析和解决问题的能力.

素材　有一个圆柱，它的高等于 12cm，底面半径等于 3cm，如图，在圆柱的底面点 A 处有一只蚂蚁，它想吃到上底面上与点 A 相对的点 B 处的食物，需要爬行的最短路程是多少？

答案：略


B
A