**2017年河北省唐山市高考数学文科一模试卷（Word版含解析）**

**一、选择题：本大题共12小题，每小题5分，共60分，在每小题给出的四个选项中，有且只有一个选项符合题目要求．**

1．（5分）（2017•唐山一模）若复数z满足z=（3+4i）i，则z的实部为（　　）

A．3 B．﹣3 C．4 D．﹣4

【考点】复数代数形式的乘除运算．菁优网版权所有

【专题】计算题；方程思想；数学模型法；数系的扩充和复数．

【分析】直接利用复数代数形式的乘法运算化简得答案．

【解答】解：∵z=（3+4i）i=﹣4+3i，

∴z的实部为﹣4．

故选：D．

【点评】本题考查复数代数形式的乘除运算，考查复数的基本概念，是基础题．

2．（5分）（2017•唐山一模）已知集合A={x|x2﹣2x＜0}，菁优网-jyeoo，则A∩B=（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．{x|﹣2＜x＜0}

【考点】交集及其运算．菁优网版权所有

【专题】集合思想；定义法；集合．

【分析】化简集合A、根据交集的定义写出A∩B即可．

【解答】解：集合A={x|x2﹣2x＜0}={x|0＜x＜2}，

菁优网-jyeoo，

则A∩B={x|0＜x＜菁优网-jyeoo}．

故选：C．

【点评】本题考查了集合的化简与运算问题，是基础题目．

3．（5分）（2017•唐山一模）若函数菁优网-jyeoo，则f（f（2））=（　　）

A．1 B．4 C．0 D．5﹣e2

【考点】函数的值．菁优网版权所有

【专题】计算题；综合法；函数的性质及应用．

【分析】由函数的解析式先求出f（2）的值，再求出f（f（2））的值．

【解答】解：由题意知，菁优网-jyeoo，

则f（2）=5﹣4=1，f（1）=e0=1，

所以f（f（2））=1，

故选A．

【点评】本题考查分段函数的函数值，对于多层函数值应从内到外依次求值，注意自变量的范围，属于基础题．

4．（5分）（2017•唐山一模）甲、乙等4人在微信群中每人抢到一个红包，金额为三个1元，一个5元，则甲、乙的红包金额不相等的概率为（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】列举法计算基本事件数及事件发生的概率．菁优网版权所有

【专题】计算题；集合思想；定义法；概率与统计．

【分析】基本事件总数n=菁优网-jyeoo=6，利用列举法求出甲、乙的红包金额不相等包含的基本事件个数，由此能求出甲、乙的红包金额不相等的概率．

【解答】解：甲、乙等4人在微信群中每人抢到一个红包，

金额为三个1元，一个5元，

基本事件总数n=菁优网-jyeoo=6，

甲、乙的红包金额不相等包含的基本事件有：

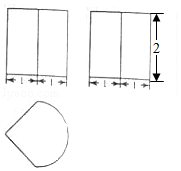
甲、乙的红包金额分别为（1，5），（5，1），

∴甲、乙的红包金额不相等的概率为p=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

故选：C．

【点评】本题考查概率的求法，是基础题，解题时要认真审题，注意列举法的合理运用．

5．（5分）（2017•唐山一模）一个几何体的三视图如图所示，则其体积为（　　）



A．π+2 B．2π+4 C．π+4 D．2π+2

【考点】由三视图求面积、体积．菁优网版权所有

【专题】计算题；转化思想；演绎法；空间位置关系与距离．

【分析】由三视图可得，直观图是直三棱柱与半圆柱的组合体，由图中数据，可得体积．

【解答】解：由三视图可得，直观图是直三棱柱与半圆柱的组合体，体积为菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo=π+2，

故选A．

【点评】本题考查由三视图求体积，考查学生的计算能力，确定直观图的形状是关键．

6．（5分）（2017•唐山一模）设等差数列{an}的前n项和为Sn，若S4=﹣4，S6=6，则S5=（　　）

A．1 B．0 C．﹣2 D．4

【考点】等差数列的前n项和．菁优网版权所有

【专题】方程思想；转化思想；等差数列与等比数列．

【分析】利用等差数列的求和公式即可得出．

【解答】解：设等差数列{an}的公差为d，∵S4=﹣4，S6=6，∴菁优网-jyeood=﹣4，菁优网-jyeood=6，

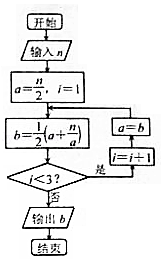
解得a1=﹣4，d=2．

则S5=5×（﹣4）+菁优网-jyeoo×2=0，

故选：B．

【点评】本题考查了等差数列的求和公式，考查了推理能力与计算能力，属于中档题．

7．（5分）（2017•唐山一模）一种在实数域和复数域上近似求解方程的方法可以设计如图所示的程序框图，若输入的n=12，则输出的结果b=（　　）



A．4 B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】程序框图．菁优网版权所有

【专题】计算题；图表型；试验法；算法和程序框图．

【分析】根据已知中的流程图，我们模拟程序的运行结果，看变量i的值是否满足判断框的条件，当判断框的条件不满足时执行循环，满足时退出循环，即可得到输出结果．

【解答】解：模拟程序的运行，可得

n=12，a=6，i=1

b=4

满足条件i＜3，执行循环体，i=2，a=4，b=菁优网-jyeoo，

满足条件i＜3，执行循环体，i=3，a=菁优网-jyeoo，b=菁优网-jyeoo，

不满足条件i＜3，退出循环，输出b的值为菁优网-jyeoo．

故选：C．

【点评】本题主要考查的知识点是程序框图，模拟循环的执行过程是解答此类问题常用的办法，属于基础题．

8．（5分）（2017•唐山一模）已知双曲线菁优网-jyeoo的右顶点为A，过右焦点F的直线l与C的一条渐近线平行，交另一条渐近线于点B，则S△ABF=（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】双曲线的简单性质．菁优网版权所有

【专题】方程思想；转化法；圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】根据题意，由双曲线的方程可得a、b的值，进而可得c的值，可以确定A、F的坐标，设BF的方程为y=菁优网-jyeoo（x﹣2），代入y=﹣菁优网-jyeoox，解得B的坐标，由三角形的面积公式，计算可得答案．

【解答】解：由双曲线菁优网-jyeoo，

可得a2=1，b2=3，故c=菁优网-jyeoo=2，

∴A（1，0），F（2，0），渐近线方程为y=±菁优网-jyeoox，

不妨设BF的方程为y=菁优网-jyeoo（x﹣2），

代入方程y=﹣菁优网-jyeoox，解得：B（1，﹣菁优网-jyeoo）．

∴S△AFB=菁优网-jyeoo|AF|•|yB|=菁优网-jyeoo•1•菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

故选：B．

【点评】本题考查双曲线方程的运用，注意运用渐近线方程，关键求出B的坐标；解此类面积的题目时，注意要使三角形的底或高与坐标轴平行或重合，以简化计算．

9．（5分）（2017•唐山一模）下列命题正确的是（　　）

A．若两条直线和同一个平面平行，则这两条直线平行

B．若一直线与两个平面所成的角相等，则这两个平面平行

C．若一条直线平行于两个相交平面，则这条直线与这两个平面的交线平行

D．若两个平面垂直于同一个平面，则这两个平面平行

【考点】空间中直线与平面之间的位置关系．菁优网版权所有

【专题】综合题；转化思想；演绎法；空间位置关系与距离．

【分析】若两条直线和同一个平面平行，则这两条直线可能平行、相交或为异面直线，排除A；利用直线与平面所成的角的定义，可排除B；利用线面平行的判定定理和性质定理可判断C正确；利用面面垂直的性质可排除D．

【解答】解：A．若两条直线和同一个平面平行，则这两条直线可能平行、相交或为异面直线，故不正确；

B、若两条直线和同一个平面所成的角相等，则这两条直线平行、相交或异面，故B错误；

C、设平面α∩β=a，l∥α，l∥β，由线面平行的性质定理，在平面α内存在直线b∥l，在平面β内存在直线c∥l，所以由平行公理知b∥c，从而由线面平行的判定定理可证明b∥β，进而由线面平行的性质定理证明得b∥a，从而l∥a，故C正确；

D，若两个平面都垂直于第三个平面，则这两个平面平行或相交，例如：天花板与两个相交平面的位置关系；

故选：C．

【点评】本题主要考查了空间线面平行和垂直的位置关系，线面平行的判定和性质，面面垂直的性质和判定，空间想象能力，属中档题．

10．（5分）（2017•唐山一模）已知α为锐角，且菁优网-jyeoo，则cos2α=（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】二倍角的余弦．菁优网版权所有

【专题】计算题；转化思想；综合法；三角函数的求值．

【分析】由已知可求范围菁优网-jyeoo＜α+菁优网-jyeoo＜菁优网-jyeoo，利用同角三角函数基本关系式可求sin（α+菁优网-jyeoo），利用两角差的正弦函数公式可求sinα的值，进而利用二倍角的余弦函数公式即可计算得解．

【解答】解：∵0＜α＜菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

∴可得：菁优网-jyeoo＜α+菁优网-jyeoo＜菁优网-jyeoo，

∴sin（α+菁优网-jyeoo）=菁优网-jyeoo，

∴sinα=sin[（α+菁优网-jyeoo）﹣菁优网-jyeoo]=sin（α+菁优网-jyeoo）cos菁优网-jyeoo﹣cos（α+菁优网-jyeoo）sin菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

∴cos2α=1﹣2sin2α=1﹣2×（菁优网-jyeoo）2=菁优网-jyeoo．

故选：A．

【点评】本题主要考查了同角三角函数基本关系式，两角差的正弦函数公式，二倍角的余弦函数公式在三角函数化简求值中的应用，考查了计算能力和转化思想，属于基础题．

11．（5分）（2017•唐山一模）已知菁优网-jyeoo、菁优网-jyeoo为单位向量，则菁优网-jyeoo的最大值为（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．3 D．菁优网-jyeoo

【考点】平面向量数量积的运算．菁优网版权所有

【专题】对应思想；定义法；平面向量及应用．

【分析】根据单位向量的定义与性质，利用模长公式，求出菁优网-jyeoo⊥菁优网-jyeoo时|菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo|+|菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo|取得最大值．

【解答】解：菁优网-jyeoo、菁优网-jyeoo为单位向量，则|菁优网-jyeoo|=|菁优网-jyeoo|=1，不妨设菁优网-jyeoo=（cosθ，sinθ）菁优网-jyeoo=（1，0）；

∴|菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo|=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=2|cos菁优网-jyeoo|，

|菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo|=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=2|sin菁优网-jyeoo|，

∴|菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo|+|菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo|=2（|cos菁优网-jyeoo|+|sin菁优网-jyeoo|）；

当cos菁优网-jyeoo≥0，sin菁优网-jyeoo≥0时，

|cos菁优网-jyeoo|+|sin菁优网-jyeoo|=cos菁优网-jyeoo+sin菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoosin（菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo）≤菁优网-jyeoo；

当cos菁优网-jyeoo≤0，sin菁优网-jyeoo≥0时，

|cos菁优网-jyeoo|+|sin菁优网-jyeoo|=﹣cos菁优网-jyeoo+sin菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoosin（菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo）≤菁优网-jyeoo；

当cos菁优网-jyeoo≥0，sin菁优网-jyeoo≤0时，

|cos菁优网-jyeoo|+|sin菁优网-jyeoo|=cos菁优网-jyeoo﹣sin菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoocoss（菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo）≤菁优网-jyeoo；

当cos菁优网-jyeoo≤0，sin菁优网-jyeoo≤0时，

|cos菁优网-jyeoo|+|sin菁优网-jyeoo|=﹣cos菁优网-jyeoo﹣sin菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoosin（菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo）≤菁优网-jyeoo；

∴|菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo|+|菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo|≤2菁优网-jyeoo．

故选：D．

【点评】本题考查了平面向量的数量积与模长公式的应用问题，是基础题目．

12．（5分）（2017•唐山一模）已知函数菁优网-jyeoo，若菁优网-jyeoo，b=f（π），c=f（5），则（　　）

A．c＜b＜a B．c＜a＜b C．b＜c＜a D．a＜c＜b

【考点】利用导数研究函数的单调性．菁优网版权所有

【专题】函数思想；转化法；导数的概念及应用．

【分析】求出函数f（x）的导数，判断函数的单调性，从而比较函数值的大小即可．

【解答】解：f（x）的定义域是（0，+∞），

f′（x）=菁优网-jyeoo﹣1﹣菁优网-jyeoo=﹣＜0，

故f（x）在（0，+∞）递减，

而5＞π＞菁优网-jyeoo，

∴f（5）＜f（π）＜f（菁优网-jyeoo），

即c＜b＜a，

故选：A．

【点评】本题考查了函数的单调性问题，考查导数的应用，是一道基础题．

**二、填空题：本大题共4小题，每小题5分，共20分，把答案填写在题中横线上．**

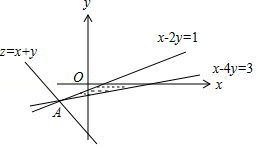
13．（5分）（2017•唐山一模）若变量x，y满足约束条件菁优网-jyeoo，则z=x+y的最小值是　﹣2　．

【考点】简单线性规划．菁优网版权所有

【专题】计算题；对应思想；数形结合法；不等式的解法及应用．

【分析】由约束条件作出可行域，化目标函数为直线方程的斜截式，数形结合定点最优解，联立方程组求得最优解的坐标，代入目标函数得答案．

【解答】解：由约束条件菁优网-jyeoo作出可行域如图，



联立菁优网-jyeoo，得A（﹣1，﹣1），

化目标函数z=x+y为y=﹣x+z，

由图可知，当直线y=﹣x+z过点A时，直线在y轴上的截距最小，z有最小值为﹣1﹣1=﹣2．

故答案为：﹣2．

【点评】本题考查简单的线性规划，考查数形结合的解题思想方法和数学转化思想方法，是中档题．

14．（5分）（2017•唐山一模）设数列{an}的前n项和为Sn，且菁优网-jyeoo，若a3=8，则a1=　菁优网-jyeoo　．

【考点】数列的求和．菁优网版权所有

【专题】计算题；转化思想；定义法；等差数列与等比数列．

【分析】由a3=S3﹣S2，且a3=8，能求出a1的值．

【解答】解：∵数列{an}的前n项和为Sn，且菁优网-jyeoo，

∴a1=S1=菁优网-jyeoo，

a2=S2﹣S1=菁优网-jyeoo﹣a1=4a1，

a3=S3﹣S2=菁优网-jyeoo=16a1，

∵a3=8，∴a1=菁优网-jyeoo．

故答案为：菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查数列的首项的求法，是基础题，解题时要认真审题，注意公式菁优网-jyeoo的合理运用．

15．（5分）（2017•唐山一模）将函数f（x）=cosωx的图象向右平移菁优网-jyeoo个单位后得到函数菁优网-jyeoo的图象，则正数ω的最小值等于　菁优网-jyeoo　．

【考点】函数y=Asin（ωx+φ）的图象变换．菁优网版权所有

【专题】转化思想；转化法．

【分析】利用诱导公式将函数名变相同，根据三角函数的平移变换规律即可求解．

【解答】解：由函数f（x）=cosωx=sin（ωx+菁优网-jyeoo）图象向右平移菁优网-jyeoo个单位后，可得sin[ω（x菁优网-jyeoo）+菁优网-jyeoo）]=sin（菁优网-jyeoo）

即菁优网-jyeoo．

解得：菁优网-jyeoo，

当k=0时，可得正数ω的最小值，即为菁优网-jyeoo．

故答案为菁优网-jyeoo．

【点评】本题主要考查函数y=Asin（ωx+φ）的图象变换规律，属于基础题．

16．（5分）（2017•唐山一模）已知抛物线C：y2=2px（p＞0）的焦点为F，菁优网-jyeoo，抛物线C上的点B满足AB⊥AF，且|BF|=4，则p=　2或6　．

【考点】抛物线的简单性质．菁优网版权所有

【专题】综合题；转化思想；演绎法；圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】求出直线AB的方程，与抛物线方程联立，求出B的横坐标，利用抛物线的定义，即可得出结论．

【解答】解：由题意，kAF=﹣菁优网-jyeoo，

∴直线AB的方程为y=菁优网-jyeoox+菁优网-jyeoo，

代入y2=2px，可得p2x2﹣12px+36=0，∴x=菁优网-jyeoo，

∵|BF|=4，

∴菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo=4，∴p=2或6，

故答案为2或6．

【点评】本题考查抛物线的定义，考查直线与抛物线位置关系的运用，属于中档题．

**三、解答题：本大题共70分，其中17-21题为必考题，22、23题为选考题，解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤．**

17．（12分）（2017•唐山一模）已知△ABC的内角A，B，C的对边分别为a，b，c，a2﹣ab﹣2b2=0．

（1）若菁优网-jyeoo，求C；

（2）若菁优网-jyeoo，c=14，求S△ABC．

【考点】正弦定理；余弦定理．菁优网版权所有

【专题】计算题；转化思想；综合法；解三角形．

【分析】（1）由已知结合正弦定理得：2sin2A﹣sinA﹣1=0，解得sinA的值，结合范围0＜A＜π，可求A的值，利用三角形内角和定理可求C的值．

（2）由题意及余弦定理可知a2+b2+ab=196，由（1）a2﹣ab﹣2b2=0，可求a=2b，进而解得a，b的值，利用三角形面积公式即可计算得解．

【解答】解：（1）由已知菁优网-jyeoo，a2﹣ab﹣2b2=0，

结合正弦定理得：2sin2A﹣sinA﹣1=0，

于是sinA=1或菁优网-jyeoo（舍）．

因为0＜A＜π，

所以，菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo．

（2）由题意及余弦定理可知a2+b2+ab=196，

由（1）a2﹣ab﹣2b2=0，得（a+b）（a﹣2b）=0，即a=2b，

联立解得菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo．

所以，菁优网-jyeoo．

【点评】本题主要考查了正弦定理，三角形内角和定理，余弦定理，三角形面积公式在解三角形中的应用，考查了计算能力和转化思想，属于基础题．

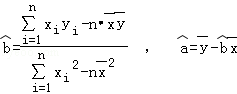
18．（12分）（2017•唐山一模）某市春节期间7家超市的广告费支出xi（万元）和销售额yi（万元）数据如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 超市 | A | B | C | D | E | F | G |
| 广告费支出xi | 1 | 2 | 4 | 6 | 11 | 13 | 19 |
| 销售额yi | 19 | 32 | 40 | 44 | 52 | 53 | 54 |

（1）若用线性回归模型拟合y与x的关系，求y关于x的线性回归方程；

（2）用对数回归模型拟合y与x的关系，可得回归方程：菁优网-jyeoo，

经计算得出线性回归模型和对数模型的R2分别约为0.75和0.97，请用R2说明选择哪个回归模型更合适，并用此模型预测A超市广告费支出为8万元时的销售额．

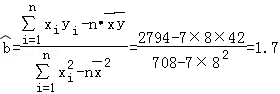
参数数据及公式：菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，，ln2≈0.7．

【考点】线性回归方程．菁优网版权所有

【专题】综合题；转化思想；演绎法；概率与统计．

【分析】（1）求出回归系数，可得y关于x的线性回归方程；

（2）对数回归模型更合适．当x=8万元时，预测A超市销售额为47.2万元．

【解答】解：（1），菁优网-jyeoo

所以，y关于x的线性回归方程是菁优网-jyeoo

（2）∵0.75＜0.97，∴对数回归模型更合适．

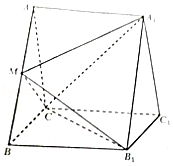
当x=8万元时，预测A超市销售额为47.2万元．

【点评】本题考查线性回归方程，考查学生的计算能力，比较基础．

19．（12分）（2017•唐山一模）如图，三棱柱ABC﹣A1B1C1中，A1A⊥平面ABC，∠ACB=90°，AC=CB=CC1=2，M是AB的中点．

（1）求证：平面A1CM⊥平面ABB1A1；

（2）求点M到平面A1CB1的距离．



【考点】点、线、面间的距离计算；平面与平面垂直的判定．菁优网版权所有

【专题】证明题；数形结合；等体积法；空间位置关系与距离．

【分析】（Ⅰ）推导出A1A⊥CM，AB⊥CM．由此能证明平面A1CM⊥平面ABB1A1．

（Ⅱ）设点M到平面A1CB1的距离为h，由菁优网-jyeoo，能求出点M到平面A1CB1的距离．

【解答】证明：（Ⅰ）由A1A⊥平面ABC，CM⊂平面ABC，则A1A⊥CM．

由AC=CB，M是AB的中点，则AB⊥CM．

又A1A∩AB=A，则CM⊥平面ABB1A1，

又CM⊂平面A1CM，

所以平面A1CM⊥平面ABB1A1．

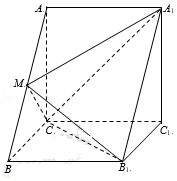
解：（Ⅱ）设点M到平面A1CB1的距离为h，

由题意可知菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo．

由（Ⅰ）可知CM⊥平面ABB1A1，得：

菁优网-jyeoo，

所以，点M到平面A1CB1的距离菁优网-jyeoo．



【点评】本题考查面面垂直的证明，考查点到平面的距离的求法，是中档题，解题时要认真审题，注意空间思维能力的培养．

20．（12分）（2017•唐山一模）已知椭圆E：菁优网-jyeoo的离心率e=菁优网-jyeoo，左顶点为A（﹣2，0）．

（1）求椭圆E的方程；

（2）已知O为坐标原点，B，C是椭圆E上的两点，连接AB的直线平行OC交y轴于点D，证明：|AB|菁优网-jyeoo|成等比数列．

【考点】椭圆的简单性质．菁优网版权所有

【专题】方程思想；转化思想；等差数列与等比数列；圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】（1）由菁优网-jyeoo，a=2得，菁优网-jyeoo，即可得出．

（2）设B（x1，y1），C（x2，y2），OC：y=kx，则AB：y=k（x+2），将y=k（x+2）代入椭圆方程整理得（1+2k2）x2+8k2x+8k2﹣4=0，利用根与系数的关系、弦长公式可得：|AB|，|AD|．将y=kx代入菁优网-jyeoo，整理得（1+2k2）x2﹣4=0，可得|OC|2．可得|AB|•|AD|=2|OC|2，即可证明．

【解答】解：（1）由菁优网-jyeoo，a=2得菁优网-jyeoo，

故椭圆C的方程为菁优网-jyeoo．

证明有：（2）设B（x1，y1），C（x2，y2），OC：y=kx，则AB：y=k（x+2），

将y=k（x+2）代入菁优网-jyeoo，整理得（1+2k2）x2+8k2x+8k2﹣4=0，

∴菁优网-jyeoo，得菁优网-jyeoo，

菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

菁优网-jyeoo．

将y=kx代入菁优网-jyeoo，整理得（1+2k2）x2﹣4=0，

得菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo．

故|AB|•|AD|=2|OC|2，

所以，菁优网-jyeoo成等比数列．

【点评】本题考查了椭圆的标准方程及其性质、直线与椭圆相交弦长问题、一元二次方程的根与系数的关系、等比数列的性质，考查了推理能力与计算能力，属于难题．

21．（12分）（2017•唐山一模）已知函数f（x）=2sinx+tanx﹣ax．

（1）若曲线y=f（x）与x轴相切于原点，求a的值；

（2）若菁优网-jyeoo时，f（x）≥0成立，求a的取值范围．

【考点】利用导数求闭区间上函数的最值；利用导数研究曲线上某点切线方程．菁优网版权所有

【专题】函数思想；转化法；导数的综合应用．

【分析】（1）求出函数的导数，计算f′（0）=0，求出a的值即可；

（2）令t=cosx，则菁优网-jyeoo，t∈（0，1]，通过讨论a的范围求出函数g（t）的单调性，从而进一步确定a的范围即可．

【解答】解：（1）菁优网-jyeoo，由f'（0）=0，解得a=3．

（2）菁优网-jyeoo，cosx∈（0，1]．

令t=cosx，则菁优网-jyeoo，t∈（0，1]，菁优网-jyeoo，当且仅当t=1时取等号，

故t∈（0，1]时，g（t）单调递减，g（t）≥g（1）=3﹣a．

（ⅰ）若a≤3，则f′（x）≥0，仅当x=0时取等号，f（x）单调递增，f（x）≥f（0）=0．

（ⅱ）若a＞3，令h（x）=3tanx﹣ax，菁优网-jyeoo，存在 菁优网-jyeoo，使得h'（x0）=0，

且当x∈（0，x0）时，h'（x）＜0，h（x）单调递减，h（x）＜h（0）=0，

因为 菁优网-jyeoo，sinx≤tanx，所以f（x）≤3tanx﹣ax，

故存在β∈（0，x0），f（β）＜0，即f（x）≥0不能恒成立，所以a＞3不合题意．

综上所述，a的取值范围是（﹣∞，3]．

【点评】本题考查了函数的单调性、极值问题，考查导数的应用以及分类讨论思想，换元思想，是一道中档题．

**四.请考生在22、23两题中任选一题作答，如果多做，则按所做的第一题记分.**

22．（10分）（2017•宜春二模）已知直线l的参数方程为菁优网-jyeoo（t为参数，0≤φ＜π），以坐标原点O为极点，x轴的正半轴为极轴建立极坐标系，曲线C的极坐标方程为ρ=1，l与C交于不同的两点P1，P2．

（1）求φ的取值范围；

（2）以φ为参数，求线段P1P2中点轨迹的参数方程．

【考点】简单曲线的极坐标方程；参数方程化成普通方程．菁优网版权所有

【专题】转化思想；参数法；坐标系和参数方程．

【分析】（1）求解曲线C的直角坐标方程，将直线l的参数方程菁优网-jyeoo（t为参数，0≤φ＜π），带入，得到关于t的一元二次方程的关系式，由题意判别式大于0，可得φ的取值范围．

（2）利用参数的几何意义即可求线段P1P2中点轨迹的参数方程．

【解答】解：（1）曲线C的极坐标方程为ρ=1，根据ρ2=x2+y2可得曲线C的直角坐标方程为x2+y2=1，

将菁优网-jyeoo代入x2+y2=1得t2﹣4tsinφ+3=0（\*）

由16sin2φ﹣12＞0，得菁优网-jyeoo，又0≤φ≤π，

∴所求φ的取值范围是菁优网-jyeoo；

（Ⅱ）由（1）中的（\*）可知，菁优网-jyeoo，代入菁优网-jyeoo中，

整理：得P1P2的中点的轨迹方程为菁优网-jyeoo（φ为参数，菁优网-jyeoo）．

故得线段P1P2中点轨迹的参数方程为为菁优网-jyeoo（φ为参数，菁优网-jyeoo）．

【点评】本题主要考查了极坐标方程与直角坐标方程的互换和参数方程的几何意义的运用．

23．（2017•唐山一模）已知x，y∈（0，+∞），x2+y2=x+y．

（1）求菁优网-jyeoo的最小值；

（2）是否存在x，y，满足（x+1）（y+1）=5？并说明理由．

【考点】基本不等式．菁优网版权所有

【专题】对应思想；转化法；不等式的解法及应用．

【分析】（1）根据基本不等式的性质求出菁优网-jyeoo的最小值即可；（2）根据基本不等式的性质得到（x+1）（y+1）的最大值是4，从而判断出结论即可．

【解答】解：（1）菁优网-jyeoo，

当且仅当x=y=1时，等号成立．

所以菁优网-jyeoo的最小值为2．

（2）不存在．

因为x2+y2≥2xy，

所以（x+y）2≤2（x2+y2）=2（x+y），

∴（x+y）2﹣2（x+y）≤0，

又x，y∈（0，+∞），所以x+y≤2．

从而有（x+1）（y+1）≤菁优网-jyeoo≤菁优网-jyeoo=4，

因此不存在x，y，满足（x+1）（y+1）=5．

【点评】本题考查了基本不等式的性质，注意应用性质的条件，本题是一道中档题．