**2017年福建省厦门市高考数学文科二模试卷（Word版含解析）**

**一、选择题（共12小题，每小题5分，满分60分）**

1．（5分）（2017•厦门二模）已知集合A={x|x2﹣3x﹣4≥0}，B={x|2＜x＜5}，则A∩B=（　　）

A．（1，5） B．[1，5） C．（4，5） D．[4，5）

【考点】1E：交集及其运算．菁优网版权所有

【专题】11 ：计算题；37 ：集合思想；4O：定义法；5J ：集合．

【分析】求解一元二次不等式化简集合B，然后直接利用交集的运算求解．

【解答】解：集合A={x|x2﹣3x﹣4≥0}=（﹣∞，﹣1]∪[4，+∞），B={x|2＜x＜5}=（2，5），

则A∩B=[4，5），

故选：D

【点评】本题考查交集及其运算，考查了一元二次不等式的解法，是基础的计算题．

2．（5分）（2017•厦门二模）某学校食堂推出两款优惠套餐，甲、乙、丙三位同学选择同一款餐的概率为（　　）

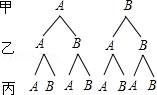
A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】CB：古典概型及其概率计算公式．菁优网版权所有

【专题】15 ：综合题；34 ：方程思想；4G ：演绎法；5I ：概率与统计．

【分析】此题需要三步完成；因为有三名学生选择同一款餐，可以看做需三次完成的事件，所以需要采用树状图法．

【解答】解：A、B两款优惠套餐，画树状图得：



甲、乙、丙三名学生选同一款餐的概率为菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

故选C．

【点评】此题考查的是用树状图法求概率．树状图法适用于两步或两步以上完成的事件；解题时还要注意是放回实验还是不放回实验．用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比．

3．（5分）（2017•厦门二模）数列{an}满足an+1﹣an=an﹣an﹣1（n≥2，n∈N），a3=11，Sn为其前n项和，则S5=（　　）

A．45 B．50 C．55 D．60

【考点】85：等差数列的前n项和．菁优网版权所有

【专题】11 ：计算题；35 ：转化思想；4O：定义法；54 ：等差数列与等比数列．

【分析】先判断数列为等差数列，再根据性质和前n项和公式计算即可．

【解答】解：数列{an}满足an+1﹣an=an﹣an﹣1（n≥2，n∈N），

∴数列{an}为等差数列，

∴S5=菁优网-jyeoo=5a3=55，

故选：C

【点评】本题考查了等差数列的定义和性质以及前n项和公式，属于基础题．

4．（5分）（2017•厦门二模）设向量菁优网-jyeoo=（2，m），菁优网-jyeoo=（3，﹣1），若菁优网-jyeoo⊥（菁优网-jyeoo﹣2菁优网-jyeoo），则实数m=（　　）

A．2或﹣4 B．2 C．﹣菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo D．﹣4

【考点】9R：平面向量数量积的运算．菁优网版权所有

【专题】11 ：计算题；35 ：转化思想；41 ：向量法；5A ：平面向量及应用．

【分析】根据向量的垂直和向量的数量的积的运算即可求出答案．

【解答】解：∵向量菁优网-jyeoo=（2，m），菁优网-jyeoo=（3，﹣1），

∴菁优网-jyeoo﹣2菁优网-jyeoo=（2，m）﹣2（3，﹣1）=（﹣4，m+2）

∵菁优网-jyeoo⊥（菁优网-jyeoo﹣2菁优网-jyeoo），

∴菁优网-jyeoo•（菁优网-jyeoo﹣2菁优网-jyeoo）=0

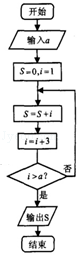
∴﹣8+m（m+2）=0，

解得m=2或m=﹣4，

故选：A．

【点评】本题考查了向量的坐标运算和向量的垂直和向量的数量积的运算，属于基础题．

5．（5分）（2017•厦门二模）执行如图所示的程序框图，若输出的S的值为12，则输入的a值可以为（　　）



A．9 B．10 C．11 D．12

【考点】EF：程序框图．菁优网版权所有

【专题】11 ：计算题；27 ：图表型；4B ：试验法；5K ：算法和程序框图．

【分析】模拟程序的运行，依次写出每次循环得到的S，i的值，由题意可得当输出的S的值为12时，可得7≤a＜10，即可得解．

【解答】解：模拟程序的运行，可得

S=0，i=1

执行循环体，S=1，i=4

不满足条件i＞a，执行循环体，S=5，i=7

不满足条件i＞a，执行循环体，S=12，i=10

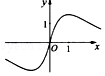
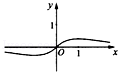
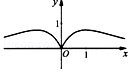
由题意，此时应该满足条件10＞a，退出循环，输出S的值为12．

故7≤a＜10．

故选：A．

【点评】本题主要考查了循环结构的程序框图的应用，由退出循环的条件得到a的取值范围是解题的关键，属于基础题．

6．（5分）（2017•厦门二模）函数f（x）=菁优网-jyeoo的图象大致为（　　）

A． B． C． D．

【考点】3O：函数的图象．菁优网版权所有

【专题】11 ：计算题；31 ：数形结合；51 ：函数的性质及应用．

【分析】利用函数的奇偶性排除选项，然后利用特殊值判断即可．

【解答】解：函数f（x）=菁优网-jyeoo，

可得f（﹣x）=菁优网-jyeoo=﹣f（x）．

函数是奇函数，排除C；

当x＞0时，y=ex与y=x满足ex＞x，所以菁优网-jyeoo＜1．

排除A、D；

故选：B．

【点评】本题考查函数的图象的判断，函数的奇偶性以及函数的变化趋势，函数的最值，对称性以及周期性往往是判断函数的图象的简洁方法．

7．（5分）（2017•厦门二模）已知双曲线的中心在原点O，左焦点为F1，圆O过点F1，且与双曲线的一个交点为P，若直线PF1的斜率为菁优网-jyeoo，则双曲线的渐近线方程为（　　）

A．y=±x B．y=±菁优网-jyeoox C．y=±菁优网-jyeoox D．y=±菁优网-jyeoox

【考点】KC：双曲线的简单性质．菁优网版权所有

【专题】34 ：方程思想；4O：定义法；5D ：圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】设双曲线的方程为菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo=1（a＞0，b＞0），设P为右支上一点，右焦点为F2，可得PF1⊥PF2，运用双曲线的定义和正切函数的定义，以及勾股定理可得2c2=5a2，再由a，b，c的关系，可得a，b的关系，即可得到所求渐近线方程．

【解答】解：设双曲线的方程为菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo=1（a＞0，b＞0），

圆O过点F1，且与双曲线的一个交点为P，

设P为右支上一点，右焦点为F2，

可得PF1⊥PF2，

由双曲线的定义可得|PF1|﹣|PF2|=2a，

直线PF1的斜率为菁优网-jyeoo，可得菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

解得|PF1|=3a，|PF2|=a，

再由勾股定理可得，|PF1|2+|PF2|2=|F1F2|2，

即有9a2+a2=4c2，即2c2=5a2=2（a2+b2），

可得3a2=2b2，

即为菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

可得双曲线的渐近线方程为y=±菁优网-jyeoox，

即为y=±菁优网-jyeoox．

故选：D．

【点评】本题考查双曲线的渐近线方程的求法，注意运用双曲线的定义和圆的性质，以及勾股定理的运用，考查化简整理的运算能力，属于中档题．

8．（5分）（2017•厦门二模）若x，y满足约束条件菁优网-jyeoo，则z=2x+y的最大值为（　　）

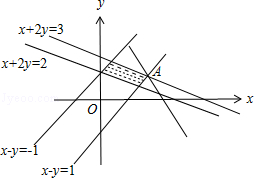
A．2 B．3 C．4 D．5

【考点】7C：简单线性规划．菁优网版权所有

【专题】11 ：计算题；38 ：对应思想；44 ：数形结合法；59 ：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，数形结合得到最优解，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，解得A（菁优网-jyeoo），

化目标函数z=2x+y为y=﹣2x+z，

由图可知，当直线y=﹣2x+z过点A时，直线在y轴上的截距最大，z有最大值为4．

故选：C．

【点评】本题考查简单的线性规划，考查了数形结合的解题思想方法，是中档题．

9．（5分）（2017•厦门二模）已知函数f（x）=sinωx+菁优网-jyeoocosωx（ω＞0）在（菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo）上单调，且满足f（菁优网-jyeoo）+f（菁优网-jyeoo）=0，则ω=（　　）

A．2 B．3 C．4 D．5

【考点】GL：三角函数中的恒等变换应用；H2：正弦函数的图象．菁优网版权所有

【专题】15 ：综合题；35 ：转化思想；4G ：演绎法；57 ：三角函数的图像与性质．

【分析】利用辅助角公式化积，求出复合函数的减区间，再由f（x）在区间（菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo）上递减列不等式求得ω的范围，继而得出ωx+菁优网-jyeoo=k′π，从而可求ω的值．

【解答】解：f（x）=sinωx+菁优网-jyeoocosωx=2sin（ωx+菁优网-jyeoo），

由菁优网-jyeoo+2kπ≤ωx+菁优网-jyeoo≤菁优网-jyeoo+2kπ，k∈Z，

取k=0，得：菁优网-jyeoo，由于f（x）在区间（菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo）上单调递减，

∴，解得1≤ω≤菁优网-jyeoo．

∵f（菁优网-jyeoo）+f（菁优网-jyeoo）=0，

∴x=菁优网-jyeoo为f（x）=2sin（ωx+菁优网-jyeoo）的一个中心的横坐标，

∴ωx+菁优网-jyeoo=k′π，则ω=3k′﹣1，k′∈Z，

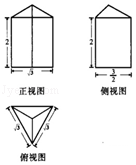
又1≤ω≤菁优网-jyeoo．

∴ω=2．

故选：A．

【点评】本题考查三角函数值的恒等变换应用，考查y=Asin（ωx+φ）型函数的图象和性质，是中档题．

10．（5分）（2017•厦门二模）如图是由正三棱椎与正三棱柱组合而成的几何体的三视图，该几何体的顶点都在半径为R的球面上，则R=（　　）



A．1 B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】L!：由三视图求面积、体积．菁优网版权所有

【专题】31 ：数形结合；44 ：数形结合法；5Q ：立体几何．

【分析】几何体外接球的球心在棱柱上下底面中心连线的中点，根据三棱柱的底面边长和高，利用勾股定理即可求出外接球半径．

【解答】解：正三棱柱的底面边长为菁优网-jyeoo，三棱柱的高为2，

设正三棱柱的上下底面中心为O，O1，

则几何体外接球的球心为OO1的中点H，

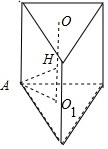
设三棱柱的底面一个顶点为A，

∵底面边长为菁优网-jyeoo，∴O1A=菁优网-jyeoo=1，O1H=1，

∴HA=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

即外接球的半径为菁优网-jyeoo．

故选：B．



【点评】本题考查了棱柱与外接球的位置关系，属于中档题．

11．（5分）（2017•厦门二模）已知m=a+blnb，n=b+blna，若a＞b＞0，则m，n的大小关系是（　　）

A．m＞n B．m＜n C．m=n D．大小不确定

【考点】4M：对数值大小的比较．菁优网版权所有

【专题】11 ：计算题；34 ：方程思想；4O：定义法；51 ：函数的性质及应用．

【分析】m﹣n=a﹣b+blnb﹣blna=（a﹣b）+bln菁优网-jyeoo，由此能求出结果．

【解答】解：∵m=a+blnb，n=b+blna，a＞b＞0，

∴m﹣n=a﹣b+blnb﹣blna

=（a﹣b）+b（lnb﹣lna）

=（a﹣b）+bln菁优网-jyeoo，

a﹣b＞0，bln菁优网-jyeoo的符号不确定，

∴m，n的大小关系不确定．

故选：D．

【点评】本题考查两个数的大小的比较，是基础题，解题时要认真审题，注意作差法和对数性质的合理运用．

12．（5分）（2017•厦门二模）已知随圆E：菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo=1（a＞b＞0）与过原点的直线交于A、B两点，右焦点为F，∠AFB=120°，若△AFB的面积为4菁优网-jyeoo，则椭圆E的焦距的取值范围是（　　）

A．[2，+∞） B．[4，+∞） C．[2菁优网-jyeoo，+∞） D．[4菁优网-jyeoo，+∞）

【考点】K4：椭圆的简单性质．菁优网版权所有

【专题】31 ：数形结合；44 ：数形结合法；5D ：圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】利用三角形的面积公式和椭圆的性质得出a≥4，再根据三角形的面积公式得出当A与短轴端点重合时，c取得最小值，利用椭圆的性质求出2c的最小值即可．

【解答】解：取椭圆的左焦点F1，连接AF1，BF1，

则AB与FF1互相平分，

∴四边形AFBF1是平行四边形，

∴AF1=BF，

∵AF+AF1=2a，∴AF+BF=2a，

∵S△ABF=菁优网-jyeooAF•BF•sin120°=菁优网-jyeooAF•BF=4菁优网-jyeoo，

∴AF•BF=16，

∵2a=AF+BF≥2菁优网-jyeoo=8，∴a≥4，

又S△ABF=菁优网-jyeoo=c•|yA|=4菁优网-jyeoo，

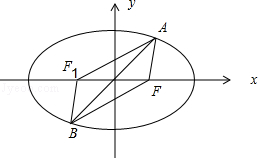
∴c=菁优网-jyeoo，

∴当|yA|=b=菁优网-jyeoo时，c取得最小值，此时b=菁优网-jyeooc，

∴a2=3c2+c2=4c2，∴2c=a，

∴2c≥4．

故选B．



【点评】本题考查了椭圆的性质，直线与椭圆的位置关系，属于中档题．

**二、填空题（共4小题，每小题5分，满分20分）**

13．（5分）（2017•厦门二模）已知（1+i）（1+ai）=2，则实数a的值为　﹣1　．

【考点】A5：复数代数形式的乘除运算．菁优网版权所有

【专题】34 ：方程思想；35 ：转化思想；5N ：数系的扩充和复数．

【分析】利用复数的运算法则、复数相等即可得出．

【解答】解：（1+i）（1+ai）=2，

∴1﹣a+（1+a）i=2，

∴1﹣a=2，1+a=0，

解得a=﹣1．

故答案为：﹣1．

【点评】本题考查了复数的运算法则、复数相等，考查了推理能力与计算能力，属于基础题．

14．（5分）（2017•厦门二模）正方体ABCD﹣A1B1C1D1的棱和六个面的对角线共24条，其中与体对角线AC1垂直的有　6　条．

【考点】LO：空间中直线与直线之间的位置关系．菁优网版权所有

【专题】11 ：计算题；31 ：数形结合；4R：转化法；5F ：空间位置关系与距离．

【分析】连接AC，能推导出BD、A1B，A1D，B1D1，B1D，C1D都与AC1垂直．正方体ABCD﹣A1B1C1D1的棱中没有与AC1垂直的棱，由此能求出结果．

【解答】解：如图，连接AC，则BD⊥AC．

在正方体ABCD﹣AA1B1C1D1中，

∵C1C⊥平面BCD，

BD⊂平面BCD，

∴C1C⊥BD，

又AC∩CC1=C，

∴BD⊥平面ACC1，

∵AC1⊂平面ACC1，

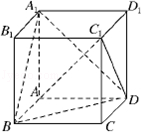
∴AC1⊥BD．

同样A1B，A1D，B1D1，CD1，B1C都与AC1垂直．

正方体ABCD﹣A1B1C1D1的棱中没有与AC1垂直的棱，

故正方体ABCD﹣A1B1C1D1的棱和六个面的对角线共24条，其中与体对角线AC1垂直的有6条．

故答案为：6．



【点评】本题考查满足垂直条件的直线的条数的求法，考查二面角、空间中线线、线面、面面的位置关系等基础知识，考查推理论证能力、运算求解能力、空间思维能力，考查数形结合、化归与转化思想，是中档题．

15．（5分）（2017•厦门二模）递增数列{an}的前n项和为Sn，若（2λ+1）Sn=λan+2，则实数λ的取值范围是　菁优网-jyeoo　．

【考点】8E：数列的求和．菁优网版权所有

【专题】32 ：分类讨论；55 ：点列、递归数列与数学归纳法；59 ：不等式的解法及应用．

【分析】利用递推关系可得：a1=菁优网-jyeoo（λ≠﹣1），菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．再利用单调性即可得出．

【解答】解：∵（2λ+1）Sn=λan+2，∴n≥2时，（2λ+1）Sn﹣1=λan﹣1+2，相减可得：

n=1时，（2λ+1）a1=λa1+2，解得a1=菁优网-jyeoo（λ≠﹣1）．

菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

①若a1=菁优网-jyeoo＞0，则菁优网-jyeoo＞1，解得菁优网-jyeoo．

②若a1=菁优网-jyeoo＜0，则0＜菁优网-jyeoo＜1，解得λ∈∅．

综上可得：λ∈菁优网-jyeoo．

故答案为：菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查了数列递推关系、数列的单调性、分类讨论方法，考查了推理能力与计算能力，属于中档题．

16．（5分）（2017•厦门二模）设函数f（x）=（x﹣a）（x﹣b）（x﹣c）（其中a＞1，b＞1），x=0是f（x）的一个零点，曲线y=f（x）在点（1，f（1））处的切线平行于x轴，则a+b的最小值为　6　．

【考点】6H：利用导数研究曲线上某点切线方程．菁优网版权所有

【专题】34 ：方程思想；35 ：转化思想；48 ：分析法；51 ：函数的性质及应用；52 ：导数的概念及应用．

【分析】由题意可得f（0）=0，即c=0，求出f（x）的导数，运用导数的几何意义，可得3+ab=2（a+b），运用基本不等式即可得到所求最小值．

【解答】解：函数f（x）=（x﹣a）（x﹣b）（x﹣c）（其中a＞1，b＞1），x=0是f（x）的一个零点，

可得f（0）=0，即﹣abc=0，可得c=0，

即f（x）=x（x﹣a）（x﹣b）=x3﹣（a+b）x2+abx，

f′（x）=3x2﹣2（a+b）x+ab，

由曲线y=f（x）在点（1，f（1））处的切线平行于x轴，

可得3﹣2（a+b）+ab=0，

即3+ab=2（a+b），

由a＞1，b＞1，可得ab≤（菁优网-jyeoo）2，

当且仅当a=b取得等号，

即有2（a+b）≤3+（菁优网-jyeoo）2，

解得a+b≥6或a+b≤2（舍去），

则当且仅当a=b=3时，取得最小值6．

故答案为：6．

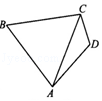
【点评】本题考查函数的零点的概念的运用和导数的运用：求切线的斜率，考查基本不等式的运用：求最值，以及运算能力，属于中档题．

**三、解答题（共5小题，满分60分）**

17．（12分）（2017•厦门二模）在△ABC中，角A、B、C所对的边分别为a，b，c，满足（2a﹣c）cosB=bcosC．

（1）求B的大小；

（2）如图，AB=AC，在直线AC的右侧取点D，使得AD=2CD=4．当角D为何值时，四边形ABCD面积最大．



【考点】HT：三角形中的几何计算．菁优网版权所有

【专题】11 ：计算题；15 ：综合题；35 ：转化思想；58 ：解三角形．

【分析】（1）根据正弦定理和两角和的正弦公式即可求出B的大小，

（2）若四边形ABCD面积最大，则△ADC的面积最大，根据余弦定理和同角的三角函数的关系以及二次函数的性质可得当D=菁优网-jyeoo时，四边形ABCD面积最大

【解答】解：（1）∵（2a﹣c）cosB=bcosC，

∴（2sinA﹣sinC）cosB=sinBcosC，

∴2sinAcosB﹣sinCcosB=sinBcosC，

∴2sinAcosB=sin（B+C）=sinA，

∵sinA≠0，

∴cosB=菁优网-jyeoo，

∴B=菁优网-jyeoo，

（2）∵AB=AC，B=菁优网-jyeoo，

∴△ABC为等边三角形，

∵若四边形ABCD面积最大，

∴△ADC的面积最大，

设AC=x，在△ADC中，由余弦定理可得x2=AC2=CD2+AD2﹣2CD•AD•cosD=4+16﹣2×2×4cosD，

∴cosD=菁优网-jyeoo，

∴sinD=菁优网-jyeoo，当x2=20时，即x=2菁优网-jyeoo，﹣（20﹣x2）2+162最大，即sinD最大，最大为1，

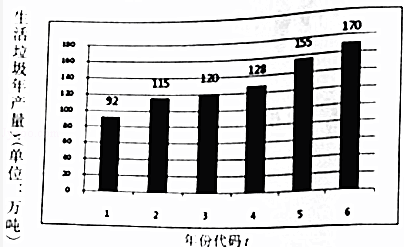
∵S△ADC=菁优网-jyeooCD•AD•sinD=4sinD，

∴D=菁优网-jyeoo时，S△ADC的面积最大，

∴当D=菁优网-jyeoo时，四边形ABCD面积最大．

【点评】本题考查了三角函数的化简和正弦定理余弦定理和三角形的面积公式，考查了学生的运算能力，属于中档题

18．（12分）（2017•厦门二模）城市发展面临生活垃圾产生量逐年剧增的困扰，为了建设宜居城市，2017年1月，某市制定《生活垃圾分类和减量工作方案》，到2020年，生活垃圾无害化处理率达到100%．如图是该市2011～2016年生活垃圾年产生量（单位：万吨）的柱状图；如表是2016年年初与年末对该市四个社区各随机抽取1000人调查参与垃圾分类人数的统计表：



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2016年初 | 2016年末 |
| 社区A | 539 | 568 |
| 社区B | 543 | 585 |
| 社区C | 568 | 600 |
| 社区D | 496 | 513 |

注1：年份代码1～6分别对应年份2011～2016

注2：参与度=菁优网-jyeoo×100%

参与度的年增加值=年末参与度﹣年初参与度

（1）由图可看出，该市年垃圾生产量y与年份代码t之间具有较强的线性相关关系，运用最小二乘法可得回归直线方程为菁优网-jyeoo=14.8t+菁优网-jyeoo，预测2020年该年生活垃圾的产生量；

（2）已知2016年该市生活在垃圾无害化化年处理量为120万吨，且全市参与度每提高一个百分点，都可使该市的生活垃圾无害化处理量增加6万吨，用样本估计总体的思想解决以下问题：

①由表的数据估计2016年该市参与度的年增加值，假设2017年该市参与度的年增加值与2016年大致相同，预测2017年全市生活垃圾无害化处理量；

②在2017年的基础上，若2018年至2020年的参与度逐年增加5个百分点，则到2020年该市能否实现生活垃圾无害化处理率达到100%的目标？

【考点】B8：频率分布直方图．菁优网版权所有

【专题】38 ：对应思想；49 ：综合法；5I ：概率与统计．

【分析】（1）计算菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，代入回归方程求出菁优网-jyeoo，得出回归方程，再令t=10计算2020年生活垃圾的产生量；

（2）①计算2016年的参与度增加值，得出2017年的参与度增加值的百分比，从而得出2017年的生活垃圾无害化处理量；

②计算2016到2020年参与度增加量的百分比，计算2020年的生活垃圾无害化处理量，与2020年的生活垃圾的产生量比较大小即可得出结论．

【解答】解：（1）由图知，菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo×（1+2+3+4+5+6）=3.5，

菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo×（92+115+120+128+155+170）=130；

∴130=14.8×3.5+菁优网-jyeoo，∴菁优网-jyeoo=130﹣14.8×3.5=78.2，

∴回归直线方程为菁优网-jyeoo=14.8t+78.2，

令x=10，计算菁优网-jyeoo=14.8×10+78.2=226.2，

∴预测2020年该年生活垃圾的产生量为226.2吨．

（2）①2016年初的参与度为菁优网-jyeoo=0.5365，

2016年末的参与度为菁优网-jyeoo=0.5665，

∴2016年该市参与度的年增加值为0.5665﹣0.5365=0.03．

∴2017年的参与度年增加值为0.03，即增加3个百分点，

∴2017年全市生活垃圾无害化处理量为120+6×3=138万吨．

②2020年的参与度相比2016年增加18个百分点，

∴2020年的全市生活垃圾无害化处理量为120+18×6=228万吨，

∵228＞226.2，

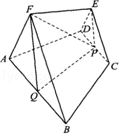
∴到2020年该市能实现生活垃圾无害化处理率达到100%的目标．

【点评】本题考查了数据统计处理，线性回归方程的求解与预测，属于中档题．

19．（12分）（2017•厦门二模）如图，在五面体ABCDEF中，面CDE和面ABF都为等边三角形，面ABCD是等腰梯形，点P、Q分别是CD、AB的中点，FQ∥EP，PF=PQ，AB=2CD=2．

（1）求证：平面ABF⊥平面PQFE；

（2）若PQ与平面ABF所成的角为菁优网-jyeoo，求三棱锥P﹣QDE的体积．



【考点】LF：棱柱、棱锥、棱台的体积；LY：平面与平面垂直的判定．菁优网版权所有

【专题】15 ：综合题；31 ：数形结合；45 ：等体积法；5F ：空间位置关系与距离；5G ：空间角．

【分析】（1）由ABF为正三角形，且Q为AB的中点，可得FQ⊥AB，再由已知得PQ⊥AB，利用线面垂直的判定可得AB⊥平面PEFQ，再由面面垂直的判定可得平面ABF⊥平面PQFE；

（2）取FQ中点O，连接PO，可得∠PQO为PQ与平面ABF所成的角为菁优网-jyeoo，求出OP=菁优网-jyeoo．得到三角形QPE的面积，然后利用等积法求得三棱锥P﹣QDE的体积．

【解答】（1）证明：如图，

∵ABF为正三角形，且Q为AB的中点，∴FQ⊥AB，

在等腰梯形ABCD中，∵P、Q分别是CD、AB的中点，

∴PQ⊥AB，又FQ∩PQ=Q，∴AB⊥平面PEFQ，

又AB⊂面ABF，∴平面ABF⊥平面PQFE；

（2）解：取FQ中点O，连接PO，∵PQ=PF，∴PO⊥QF，

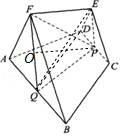
又平面ABF⊥平面PQFE，且平面ABF∩平面PQFE=QF，

∴PO⊥平面ABF，则∠PQO为PQ与平面ABF所成的角为菁优网-jyeoo，

∵等边三角形ABF的边长为2，∴QF=菁优网-jyeoo，则OQ=菁优网-jyeoo，则OP=菁优网-jyeoo．

∴菁优网-jyeoo，

则菁优网-jyeoo．



【点评】本题考查平面与平面垂直的判定，考查空间想象能力和思维能力，训练了利用等积法求多面体的体积，是中档题．

20．（12分）（2017•厦门二模）已知△ABC的直角顶点A在y轴上，点B（1，0），D为斜边BC的中点，且AD平行于x轴．

（1）求点C的轨迹方程；

（2）设点C的轨迹为曲线Γ，直线BC与Γ的另一个交点为E，以CE为直径的圆交y轴于点M，N，记圆心为P，∠MPN=α，求α的最大值．

【考点】J3：轨迹方程．菁优网版权所有

【专题】35 ：转化思想；4P：设而不求法；5E ：圆锥曲线中的最值与范围问题．

【分析】（1）设C（x，y），用x，y表示出A点坐标，根据AB⊥AC列方程化简即可；

（2）讨论BC的斜率，求出圆P的半径和横坐标，计算cos菁优网-jyeoo，得出α的范围．

【解答】解：（1）设C（x，y），则D（菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo），A（0，菁优网-jyeoo），

∴kAB=﹣菁优网-jyeoo，kAC=菁优网-jyeoo，

∵AB⊥AC，

∴﹣菁优网-jyeoo•菁优网-jyeoo=﹣1，即y2=4x，

∴点C的轨迹方程是y2=4x．

（2）①当直线BC无斜率时，直线BC的方程为x=1，此时C（1，2），E（1，﹣2），

P与B重合，M（0，菁优网-jyeoo），N（0，﹣菁优网-jyeoo），∴∠MPN=120°；

②当直线BC有斜率时，设直线BC的方程为y=k（x﹣1），

代入y2=4x得k2x2﹣（2k2+4）x+k2=0，

设C（x1，y1），E（x2，y2），则x1+x2=菁优网-jyeoo=2+菁优网-jyeoo，

∴|CE|=x1+x2+2=4+菁优网-jyeoo，∴圆P的半径r=菁优网-jyeoo|CE|=2+菁优网-jyeoo，

P到y轴的距离d=菁优网-jyeoo=1+菁优网-jyeoo，

∴cos菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=1﹣菁优网-jyeoo，

∵k2＞0，∴菁优网-jyeoo＜cos菁优网-jyeoo＜1，

又0°＜菁优网-jyeoo＜90°，∴0°＜菁优网-jyeoo＜60°，

∴0°＜α＜120°．

综上，α的最大值为120°．

【点评】本题考查了轨迹方程的求解，直线与抛物线的位置关系，属于中档题．

21．（12分）（2017•厦门二模）已知函数f（x）=xlnx，g（x）=x+菁优网-jyeoo（x＞0）都在x=x0处取得最小值．

（1）求f（x0）﹣g（x0）的值．

（2）设函数h（x）=f（x）﹣g（x），h（x）的极值点之和落在区间（k，k+1），k∈N，求k的值．

【考点】6D：利用导数研究函数的极值；6B：利用导数研究函数的单调性．菁优网版权所有

【专题】15 ：综合题；35 ：转化思想；4R：转化法；53 ：导数的综合应用．

【分析】（1）先利用导数求出f（x）的极值点和极值，继而求出a的值，再求出g（x）的极值，问题得以解决，

（2）先求导得到h′（x）=lnx﹣菁优网-jyeoo，再根据函数零点存在定理即可判断零点所在的区间．

【解答】解：（1）∵f（x）=xlnx，x＞0，

∴f′（x）=1+lnx，

令f′（x）=1+lnx=0，解得x=菁优网-jyeoo，

当x＞菁优网-jyeoo时，f′（x）＞0，函数f（x）单调递增，

当0＜x＜菁优网-jyeoo时，f′（x）＜0，函数f（x）单调递减，

∴当x=菁优网-jyeoo，且f（菁优网-jyeoo）=﹣菁优网-jyeoo，

∵f（x）=xlnx，g（x）=x+菁优网-jyeoo（x＞0）都在x=x0处取得最小值，

∴x0=菁优网-jyeoo，

∵g（x）=x+菁优网-jyeoo（x＞0），

∴g′（x）=1﹣菁优网-jyeoo，

∴g′（菁优网-jyeoo）=1﹣菁优网-jyeoo=0，

解得a=e2，

∴g（x0）=g（菁优网-jyeoo）=菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo，

∴f（x0）﹣g（x0）=﹣菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

（Ⅱ）函数h（x）=f（x）﹣g（x）=xlnx﹣x﹣菁优网-jyeoo，

∴h′（x）=1+lnx﹣1+菁优网-jyeoo=lnx﹣菁优网-jyeoo，

设φ（x）=lnx﹣菁优网-jyeoo，

∴φ′（x）=菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo＞0，

∴h′（x）在（0，+∞）上单调递增，

∴h′（1）•h（e）＜0，

∴h′（x）在（1，e）上存在唯一的零点，

∵h（x）的极值点之和落在区间（k，k+1），

∴k=1．

【点评】本题考查了导数和函数函数的极值和最值问题，以及函数的零点存在定理，属于中档题

**选做题：[选修4－4：坐标系与参数方程]（请考生在22、23两题中任选一题作答，注意：只能做所选定的题目，如果多做，则按所做第一个题目计分。）（共1小题，满分10分）**

22．（10分）（2017•厦门二模）在平面直角坐标系xOy中，直线l的参数方程为菁优网-jyeoo（t为参数），其中0≤α＜π．在以O为极点，x轴的正半轴为极轴的极坐标系中，曲线C1：ρ=4cosθ．直线l与曲线C1相切．

（1）将曲线C1的极坐标方程化为直角坐标方程，并求α的值．

（2）已知点Q（2，0），直线l与曲线C2：x2+菁优网-jyeoo=1交于A，B两点，求△ABQ的面积．

【考点】QH：参数方程化成普通方程；Q4：简单曲线的极坐标方程．菁优网版权所有

【专题】17 ：选作题；34 ：方程思想；4G ：演绎法；5S ：坐标系和参数方程．

【分析】（1）曲线C1：ρ=4cosθ，即ρ2=4ρcosθ，把ρ2=x2+y2，x=ρcosθ代入可得C的直角坐标方程，利用直线l与曲线C1相切求α的值．

（2）直线l的方程为y=菁优网-jyeoox+菁优网-jyeoo，代入曲线C2：x2+菁优网-jyeoo=1，整理可得10x2+4x﹣5=0，求出|AB|，Q到直线的距离，即可求△ABQ的面积．

【解答】解：（1）曲线C1：ρ=4cosθ，即ρ2=4ρcosθ，化为直角坐标方程：x2+y2=4x，配方为C1：（x﹣2）2+y2=4，可得圆心（2，0），半径r=2

直线l的参数方程为菁优网-jyeoo（t为参数），其中0≤α＜π，普通方程为y﹣菁优网-jyeoo=k（x﹣1），k=tanα，0≤α＜π，

∵直线l与曲线C1相切，∴菁优网-jyeoo=2，∴k=菁优网-jyeoo，∴α=菁优网-jyeoo；

（2）直线l的方程为y=菁优网-jyeoox+菁优网-jyeoo，代入曲线C2：x2+菁优网-jyeoo=1，整理可得10x2+4x﹣5=0，

∴|AB|=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

Q到直线的距离d=菁优网-jyeoo=2，

∴△ABQ的面积S=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查了极坐标方程化为直角坐标方程、点到直线的距离公式、直线与椭圆相交弦长公式，考查了推理能力与计算能力，属于中档题．

**[选修4－5：不等式选讲]**

23．（2017•厦门二模）设函数f（x）=|x+菁优网-jyeoo|+|x﹣2a|．

（1）证明：f（x）≥2菁优网-jyeoo；

（2）若a＞0，且f（2）＜5，求a的取值范围．

【考点】R4：绝对值三角不等式．菁优网版权所有

【专题】17 ：选作题；32 ：分类讨论；4G ：演绎法；5T ：不等式．

【分析】（1）利用绝对值不等式，结合基本不等式，即可证明结论；

（2）若a＞0，且f（2）＜5，则|2+菁优网-jyeoo|+|2﹣2a|＜5，分类讨论，解不等式，即可求a的取值范围．

【解答】（1）证明：f（x）=|x+菁优网-jyeoo|+|x﹣2a|≥|x+菁优网-jyeoo﹣x+2a|≥|菁优网-jyeoo|+|2a|≥2菁优网-jyeoo；

（2）解：若a＞0，且f（2）＜5，则|2+菁优网-jyeoo|+|2﹣2a|＜5．

0＜a≤1，不等式化为菁优网-jyeoo﹣2a﹣1＜0，不成立；

a＞1，不等式化为菁优网-jyeoo+2a﹣5＜0，∴1＜a＜1.5，

综上所述，1＜a＜1.5．

【点评】本题考查不等式的解法与证明，考查分类讨论的数学思想，考查学生分析解决问题的能力，属于中档题．