**2017年湖北省七市高考理科数学模拟试卷（Word版含解析）**

**一、选择题．本题共12小题，每小题5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．（5分）（2017•湖北模拟）集合A={﹣1，0，1，2，3}，B={x|log2（x+1）＜2}，则A∩B等于（　　）

A．{﹣1，0，1，2} B．{0，1，2} C．{﹣1，0，1，2，3} D．{0，1，2，3}

【考点】1E：交集及其运算．

【专题】37 ：集合思想；4O：定义法；5J ：集合．

【分析】根据对数的定义与性质求出集合B，再根据交集的定义写出A∩B．

【解答】解：集合A={﹣1，0，1，2，3}，

B={x|log2（x+1）＜2}={x|0＜x+1＜4}={x|﹣1＜x＜3}，

则A∩B={0，1，2}．

故选：B．

【点评】本题考查了集合的运算和对数不等式的解法问题，是基础题目．

2．（5分）（2017•湖北模拟）设i为虚数单位，则复数z=菁优网-jyeoo的虚部为（　　）

A．﹣2 B．﹣i C．i D．﹣1

【考点】A5：复数代数形式的乘除运算．

【专题】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、虚部的定义即可得出．

【解答】解：复数z=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=2﹣i的虚部为﹣1，

故选：D．

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

3．（5分）（2017•湖北模拟）在正数数列{an}中，a1=2，且点菁优网-jyeoo在直线x﹣9y=0上，则{an}的前n项和Sn等于（　　）

A．3n﹣1 B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】8E：数列的求和．

【专题】34 ：方程思想；49 ：综合法；54 ：等差数列与等比数列．

【分析】代入点菁优网-jyeoo，化简可得数列{an}为首项为2，公比为3的等比数列，由等比数列的求和公式，化简计算即可得到所求和．

【解答】解：在正数数列{an}中，a1=2，且点菁优网-jyeoo在直线x﹣9y=0上，

可得an2=9an﹣12，即为an=3an﹣1，

可得数列{an}为首项为2，公比为3的等比数列，

则{an}的前n项和Sn等于菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=3n﹣1．

故选：A．

【点评】本题考查数列与解析几何的综合运用，是一道好题．解题时要认真审题，仔细解答，注意等比数列的前n项和公式和通项公式的灵活运用．

4．（5分）（2017•成都四模）广告投入对商品的销售额有较大影响．某电商对连续5个年度的广告费和销售额进行统计，得到统计数据如表（单位：万元）：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 广告费x | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 销售额y | 29 | 41 | 50 | 59 | 71 |

由表可得到回归方程为菁优网-jyeoo=10.2x+菁优网-jyeoo，据此模型，预测广告费为10万元时的销售额约为（　　）

A．101.2 B．108.8 C．111.2 D．118.2

【考点】BK：线性回归方程．

【专题】11 ：计算题；34 ：方程思想；4G ：演绎法；5I ：概率与统计．

【分析】求出数据中心，代入回归方程求出菁优网-jyeoo，再将x=10代入回归方程得出答案．

【解答】解：由题意，菁优网-jyeoo=4，菁优网-jyeoo=50．

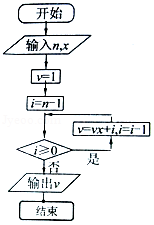
∴50=4×10.2+菁优网-jyeoo，解得菁优网-jyeoo=9.2．∴回归方程为菁优网-jyeoo=10.2x+9.2．

∴当x=10时，菁优网-jyeoo=10.2×10+9.2=111.2．

故选：C．

【点评】本题考查了线性回归方程的特点与数值估计，属于基础题．

5．（5分）（2017•泰安二模）秦九昭是我国南宋时期的数学家，他在所著的《数学九章》中提出的多项式求值的秦九昭算法，至今仍是比较先进的算法，如图所示的程序框图给出了利用秦九昭算法求某多项式值的一个实例，若输入n，x的值分别为3，4，则输出y的值为（　　）



A．6 B．25 C．100 D．400

【考点】EF：程序框图．

【专题】11 ：计算题；34 ：方程思想；4G ：演绎法；5K ：算法和程序框图．

【分析】由题意，模拟程序的运行，依次写出每次循环得到的i，v的值，当i=﹣1时，不满足条件i≥0，跳出循环，输出v的值为18．

【解答】解：初始值n=3，x=4，程序运行过程如下表所示：

v=1

i=2，v=1×4+2=6

i=1，v=6×4+1=25

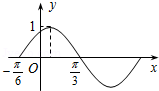
i=0，v=25×4+0=100

i=﹣1 跳出循环，输出v的值为100．

故选：C．

【点评】本题主要考查了循环结构的程序框图的应用，正确依次写出每次循环得到的i，v的值是解题的关键，属于基础题．

6．（5分）（2017•湖北模拟）函数f（x）=Asin（ωx+φ）菁优网-jyeoo的部分图象如图所示，若菁优网-jyeoo，且f（x1）=f（x2）（x1≠x2），则f（x1+x2）=（　　）



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

【考点】HK：由y=Asin（ωx+φ）的部分图象确定其解析式．

【专题】57 ：三角函数的图像与性质．

【分析】由图象可得A=1，由周期公式可得ω=2，代入点（菁优网-jyeoo，0）可得φ值，进而可得f（x）=sin（2x+菁优网-jyeoo），再由题意可得x1+x2=菁优网-jyeoo，代入计算可得．

【解答】解：由图象可得A=1，菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，解得ω=2，

∴f（x）=sin（2x+φ），

代入点（菁优网-jyeoo，0）可得sin（菁优网-jyeoo+φ）=0

∴菁优网-jyeoo+φ=kπ，∴φ=kπ﹣菁优网-jyeoo，k∈Z

又|φ|＜菁优网-jyeoo，∴φ=菁优网-jyeoo，

∴f（x）=sin（2x+菁优网-jyeoo），

∴sin（2×菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo）=1，即图中点的坐标为（菁优网-jyeoo，1），

又菁优网-jyeoo，且f（x1）=f（x2）（x1≠x2），

∴x1+x2=菁优网-jyeoo×2=菁优网-jyeoo，

∴f（x1+x2）=sin（2×菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo）=菁优网-jyeoo，

故选：D

【点评】本题考查三角函数的图象与解析式，属基础题．

7．（5分）（2017•湖北模拟）已知f（x）是定义在R上的偶函数，且在区间（﹣∞，0]上单调递增，若满足f（2菁优网-jyeoo）＞f（﹣菁优网-jyeoo），则a的取值范围是（　　）

A．（﹣∞，菁优网-jyeoo） B．（0，菁优网-jyeoo） C．（菁优网-jyeoo，+∞） D．（1，菁优网-jyeoo）

【考点】3N：奇偶性与单调性的综合．

【专题】11 ：计算题；35 ：转化思想；51 ：函数的性质及应用．

【分析】根据题意，由函数的奇偶性与单调性分析可得f（x）在区间[0，+∞）上递减，则f（2菁优网-jyeoo）＞f（﹣菁优网-jyeoo）可以转化为2菁优网-jyeoo＜菁优网-jyeoo，变形可得log3a＜菁优网-jyeoo，解可得a的取值范围，即可得答案．

【解答】解：根据题意，f（x）是定义在R上的偶函数，且在区间（﹣∞，0]上单调递增，

则其在区间[0，+∞）上递减，

f（2菁优网-jyeoo）＞f（﹣菁优网-jyeoo）⇔f（2菁优网-jyeoo）＞f（菁优网-jyeoo）⇔2菁优网-jyeoo＜菁优网-jyeoo，

即log3a＜菁优网-jyeoo，

解可得0＜a＜菁优网-jyeoo；

故选：B．

【点评】本题考查函数奇偶性与单调性的综合应用，结合函数奇偶性和单调性之间的关系以及对数的运算性质是解决本题的关键．

8．（5分）（2017•河南二模）已知圆C：（x﹣1）2+y2=r2（r＞0）．设条件p：0＜r＜3，条件q：圆C上至多有2个点到直线x﹣菁优网-jyeooy+3=0的距离为1，则p是q的（　　）

A．充分不必要条件 B．必要不充分条件

C．充要条件 D．既不充分也不必要条件

【考点】2L：必要条件、充分条件与充要条件的判断．

【专题】35 ：转化思想；5B ：直线与圆；5L ：简易逻辑．

【分析】求出圆心（1，0）到直线的距离d=2．即可判断出结论．

【解答】解：圆C：（x﹣1）2+y2=r2（r＞0）．圆心（1，0）到直线的距离d=菁优网-jyeoo=2．

由条件q：圆C上至多有2个点到直线x﹣菁优网-jyeooy+3=0的距离为1，则0＜r＜3．

则p是q的充要条件．

故选：C．

【点评】本题考查了直线与圆的位置关系、点到直线的距离公式、简易逻辑的判定方法，考查了推理能力与计算能力，属于中档题．

9．（5分）（2017•湖北模拟）从数字1，2，3，4，5中，随机抽取3个数字（允许重复）组成一个三位数，其各位数字之和等于12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】CC：列举法计算基本事件数及事件发生的概率．

【专题】11 ：计算题；32 ：分类讨论；37 ：集合思想；4O：定义法；5I ：概率与统计．

【分析】先求出基本事件总数n=53=125，再利用分类讨论思想求出其各位数字之和等于12包含的基本事件个数，由此能求出其各位数字之和等于12的概率．

【解答】解：从数字1，2，3，4，5中，随机抽取3个数字（允许重复）组成一个三位数，

基本事件总数n=53=125，

其各位数字之和等于12包含的基本事件有：

由2，5，5能组成三个满足条件的三位数，

由4，4，4能组成一个满足条件的三位数，

由3，4，5能组成菁优网-jyeoo=6个满足条件的三位数，

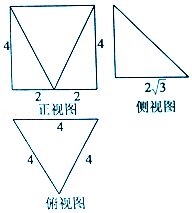
满足条件的三位数共有：3+1+6=10，

∴其各位数字之和等于12的概率为p=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

故选：A．

【点评】本题考查概率的求法，是基础题，解题时要认真审题，注意分类讨论思想的合理运用．

10．（5分）（2017•湖北模拟）一个几何体的三视图如图所示，该几何体外接球的表面积为（　　）



A．36π B．菁优网-jyeoo C．32π D．28π

【考点】L!：由三视图求面积、体积．

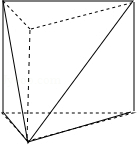
【专题】15 ：综合题；35 ：转化思想；4G ：演绎法；5F ：空间位置关系与距离．

【分析】由已知中的三视图可得，该几何体是一个以正视图为底面的四棱锥，其外接球，与以俯视图为底面，以2为高的正三棱柱的外接球相同，进而可得该几何体外接球的表面积．

【解答】解：由已知中的三视图可得，该几何体是一个以正视图为底面的四棱锥，

其外接球，与以俯视图为底面，以4为高的正三棱柱的外接球相同，

如图所示：



由底面边长为4，可得底面外接圆的半径为：菁优网-jyeoo，

由棱柱高为4，可得球心距为2，

故外接球半径为：菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

故外接球的表面积S=4πr2=菁优网-jyeoo，

故选：B

【点评】本题考查的知识点是由三视图求体积和表面积，解决本题的关键是得到该几何体的形状．

11．（5分）（2017•湖北模拟）关于曲线C：x2+y4=1，给出下列四个命题：①曲线C有两条对称轴，一个对称中心；

②曲线C上的点到原点距离的最小值为1；③曲线C的长度l满足l＞4菁优网-jyeoo；④曲线C所围成图形的面积S满足π＜S＜4．

上述命题中，真命题的个数是（　　）

A．4 B．3 C．2 D．1

【考点】2K：命题的真假判断与应用．

【专题】44 ：数形结合法；48 ：分析法；5D ：圆锥曲线的定义、性质与方程；5L ：简易逻辑．

【分析】根据方程特点得：以﹣x代替 x，以﹣y代替y，方程也不变，说明曲线关于x轴、y轴、原点对称；又x2=（1﹣y2）•（1+y2）≥（1﹣y2），即：x2≥（1﹣y2）即x2+y2≥1，说明曲线上任意一点到原点的距离都大于或等于1，故封闭曲线面积大于π，结合正方形的面积；以及两点之间线段最短，综合可得答案．

【解答】解：以﹣x代替 x，方程不变，以﹣y代替y，方程也不变，

同时以x代替 x、﹣y代替y，方程也不变，

说明曲线关于x轴、y轴、原点对称，故①正确；

又∵x2=（1﹣y2）•（1+y2）≥（1﹣y2）∴x2+y2≥1，

∴曲线上任意一点到原点的距离都大于或等于1，（当且仅当y=0时，等于1）

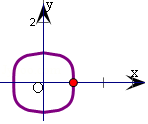
故②正确；

由②可得，曲线C所围成图形的面积S满足大于单位圆的面积，小于边长为2的正方形的面积，

即π＜S＜4，故④正确；

曲线C在每一段的长都大于菁优网-jyeoo，故由对称性满足l＞4菁优网-jyeoo，故③正确．

故选：A．



【点评】本题考查曲线的性质，命题的真假判断，注意运用不等式的性质和数形结合的思想方法，考查推理能力和判断能力，属于中档题．

12．（5分）（2017•湖北模拟）已知正三角形ABC的顶点A，B在抛物线y2=4x上，另一个顶点C（4，0），则这样的正三角形有（　　）

A．1个 B．2个 C．3个 D．4个

【考点】K8：抛物线的简单性质．

【专题】15 ：综合题；35 ：转化思想；4G ：演绎法；5D ：圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】根据题意和抛物线以及正三角形的对称性，可推断出两个边的斜率，进而表示出这两条直线，每条直线与抛物线均有两个交点，焦点两侧的两交点连接，分别构成一个等边三角形，可知当等边三角形关于x轴轴对称时，有两个．

【解答】解：由题意，当等边三角形关于x轴轴对称时

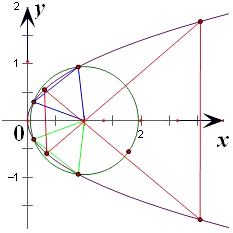
两个边的斜率k=±tan30°=±菁优网-jyeoo，其方程为：

y=±菁优网-jyeoo（x﹣4），

每条直线与抛物线均有两个交点，焦点两侧的两交点连接，分别构成一个等边三角形，这样的正三角形有2个，图中黑色的两个．

两个顶点同时在抛物线上方如图中蓝色，或同时在下方各一个如图中绿色，

故选D．



【点评】本题主要考查了抛物线的简单性质和数形结合思想，主要是利用抛物线和正三角形的对称性．

**二、填空题：本题共4小题，每小题5分．**

13．（5分）（2017•湖北模拟）平面向量菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo不共线，且两两所成的角相等，若|菁优网-jyeoo|=|菁优网-jyeoo|=2，|菁优网-jyeoo|=1，则|菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo|=　1　．

【考点】9R：平面向量数量积的运算．

【专题】35 ：转化思想；5A ：平面向量及应用．

【分析】平面向量菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo不共线，且两两所成的角相等，可得所成的角为菁优网-jyeoo．可得|菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo|=菁优网-jyeoo，即可得出．

【解答】解：平面向量菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo不共线，且两两所成的角相等，∴所成的角为菁优网-jyeoo．

∴菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=﹣1，菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=﹣2．

∴|菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo|=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=1．

故答案为：1．

【点评】本题考查了向量数量积运算性质，考查了推理能力与计算能力，属于中档题．

14．（5分）（2017•湖北模拟）（x+y）（x﹣y）8展开式中x3y6的系数为　﹣28　．

【考点】DB：二项式系数的性质．

【专题】36 ：整体思想；4R：转化法；5P ：二项式定理．

【分析】由题意依次求出（x﹣y）8中x2y6，x3y5项的系数，求和即可．

【解答】解：在（x+y）（x﹣y）8中，

（x﹣y）8的通项公式为Tr+1=（﹣1）r•C8rx8﹣ryr，

令r=6，则T7=C86x2y6=28x2y6，

令r=5，则T6=﹣C85x3y5=﹣56x3y5，

∴（x+y）（x﹣y）8的展开式中x3y6的系数为：

1×28﹣1×56=﹣28．

故答案为：﹣28．

【点评】本题考查了二项式定理的灵活应用问题，也考查了推理能力与计算能力，是基础题．

15．（5分）（2017•湖北模拟）已知实数x，y满足，则菁优网-jyeoo的最小值为　菁优网-jyeoo　．

【考点】6B：利用导数研究函数的单调性；6D：利用导数研究函数的极值；7C：简单线性规划．

【专题】11 ：计算题；31 ：数形结合；35 ：转化思想；53 ：导数的综合应用；5T ：不等式．

【分析】根据题意作出不等式组对应的平面区域，为图中阴影部分，设P（x，y）是区域内一个动点，得菁优网-jyeoo=KOP是原点与P点连线的斜率．运动P点并观察斜率的变化，可得菁优网-jyeoo，从而得到当且仅当P与A重合时，的最小值．

【解答】解：不等式组，表示的平面区域如图阴影部分，

则菁优网-jyeoo表示直线的斜率，由可行域可知可行域内的点与原点连线的最小值在y=菁优网-jyeoo，与y=kx相切时k的值．

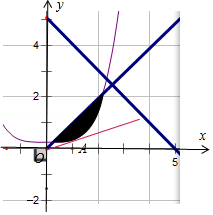
可得k=菁优网-jyeoo，令g（x）=菁优网-jyeoo，x＞0，

g′（x）=菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo，令菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo=0，可得x=1，x∈（0，1），g（x）是减函数，x＞1，函数是增函数，

g（1）是函数g（x）的最小值为：菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

所以菁优网-jyeoo的最小值为：菁优网-jyeoo．

故答案为：菁优网-jyeoo．



【点评】本题考查线性规划，函数的导数的应用，单调区间以及函数的最小值的求法，考查转化思想以及计算能力．

16．（5分）（2017•湖北模拟）数列{an}满足an+1+（﹣1）nan=n+1，则{an}前40项的和　440　．

【考点】8E：数列的求和．

【专题】32 ：分类讨论；4R：转化法；54 ：等差数列与等比数列．

【分析】由已知数列递推式可得a2k﹣1+a2k+a2k+1+a2k+2=4k+4．取k=1，3，5，…，19，作和得答案．

【解答】解：由an+1+（﹣1）n an=n+1（n∈N\*），

∴当n=2k时，有a2k+1+a2k=2k+1，①

当n=2k﹣1时，有a2k﹣a2k﹣1=2k，②

当n=2k+1时，有a2k+2﹣a2k+1=2k+2，③

①﹣②得：a2k+1+a2k﹣1=1，

①+③得：a2k+2+a2k=4k+3，

∴a2k﹣1+a2k+a2k+1+a2k+2=4k+4．

∴S40=4（1+3+5+…+19）+40=4×菁优网-jyeoo+40=440．

故答案为：440．

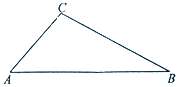
【点评】本题考查数列递推式，考查了数列前n项和的求法，考查数学转化思想方法，是中档题．

**三、解答题：解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤．**

17．（12分）（2017•湖北模拟）如图，已知△ABC中，角A，B，C的对边分别为a，b，c，C=120°．

（Ⅰ）若c=1，求△ABC面积的最大值；

（Ⅱ）若a=2b，求tanA．



【考点】HR：余弦定理．

【专题】11 ：计算题；35 ：转化思想；49 ：综合法；58 ：解三角形．

【分析】（Ⅰ）由余弦定理，基本不等式可得菁优网-jyeoo，进而利用三角形面积公式即可计算得解．

（Ⅱ）由正弦定理得sinA=2sinB，利用三角形内角和定理可求B=60°﹣A，利用三角函数恒等变换的应用即可化简求值得解．

【解答】（本题满分为12分）

解：（Ⅰ）由余弦定理得a2+b2﹣2abcos120°=1，…（2分）

a2+b2+ab=1≥2ab+ab=3ab，当且仅当a=b时取等号；

解得菁优网-jyeoo，…（4分）

故菁优网-jyeoo，即f（x）面积的最大值为菁优网-jyeoo．…（6分）

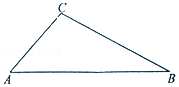
（Ⅱ）因为a=2b，由正弦定理得sinA=2sinB，…（8分）

又C=120°，故A+B=60°，

∴菁优网-jyeoo，…（10分）

∴菁优网-jyeoo，

∴菁优网-jyeoo．…（12分）



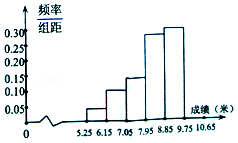
【点评】本题主要考查了余弦定理，基本不等式，三角形面积公式，正弦定理，三角形内角和定理，三角函数恒等变换的应用，考查了转化思想，属于基础题．

18．（12分）（2017•湖北模拟）某校举行运动会，其中三级跳远的成绩在8.0米（四舍五入，精确到0.1米）以上的进入决赛，把所得数据进行整理后，分成6组画出频率分布直方图的一部分（如图），已知从左到右前5个小组的频率分别为0.04，0.10，0.14，0.28，0.30，第6小组的频数是7．

（Ⅰ）求进入决赛的人数；

（Ⅱ）若从该校学生（人数很多）中随机抽取两名，记X表示两人中进入决赛的人数，求X的分布列及数学期望；

（Ⅲ）经过多次测试后发现，甲成绩均匀分布在8～10米之间，乙成绩均匀分布在9.5～10.5米之间，现甲，乙各跳一次，求甲比乙远的概率．



【考点】CC：列举法计算基本事件数及事件发生的概率；B8：频率分布直方图；CH：离散型随机变量的期望与方差．

【专题】11 ：计算题；31 ：数形结合；44 ：数形结合法；5I ：概率与统计．

【分析】（Ⅰ）由频率分直方图求出第6小组的频率，从而求出总人数，进而得到第4、5、6组成绩均进入决赛，由此能求出进入决赛的人数．

（Ⅱ）由题意知X的可能取值为0，1，2，进入决赛的概率为菁优网-jyeoo，从而X～菁优网-jyeoo，由此能求出X的分布列及数学期望．

（Ⅲ）设甲、乙各跳一次的成绩分别为x、y米，则基本事件满足的区域为：菁优网-jyeoo，由此利用几何概型能求出甲比乙远的概率．

【解答】解：（Ⅰ）第6小组的频率为1﹣（0.04+0.10+0.14+0.28+0.30）=0.14，

∴总人数为菁优网-jyeoo（人）．…（2分）

∴第4、5、6组成绩均进入决赛，人数为（0.28+0.30+0.14）×50=36（人）

即进入决赛的人数为36．…（4分）

（Ⅱ）由题意知X的可能取值为0，1，2，进入决赛的概率为菁优网-jyeoo，

∴X～菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

P（X=1）=菁优网-jyeoo，

菁优网-jyeoo．…（6分）

∴所求分布列为：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | 0 | 1 | 2 |
| P | 菁优网-jyeoo | 菁优网-jyeoo | 菁优网-jyeoo |

菁优网-jyeoo，两人中进入决赛的人数的数学期望为菁优网-jyeoo．…（8分）

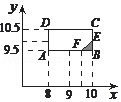
（Ⅲ）设甲、乙各跳一次的成绩分别为x、y米，

则基本事件满足的区域为：菁优网-jyeoo，

事件A“甲比乙远的概率”满足的区域为x＞y，如图所示．…（10分）

∴由几何概型P（A）=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

即甲比乙远的概率为菁优网-jyeoo．…（12分）

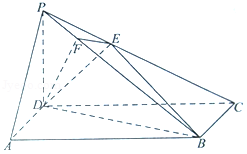


【点评】本题考查频率分布直方图的应用，考查离散型随机变量的分布列及数学期望的求法，考查概率的求法，是中档题，解题时要认真审题，注意二项分布的性质的合理运用．

19．（12分）（2017•湖北模拟）如图，在四棱锥P﹣ABCD中，底面ABCD是长方形，侧棱PD⊥底面ABCD，且PD=AD=1，DC=2，过D作DF⊥PB于F，过F作FE⊥PB交PC于E．

（Ⅰ）证明：DE⊥平面PBC；

（Ⅱ）求平面DEF与平面ABCD所成二面角的余弦值．



【考点】MT：二面角的平面角及求法；LW：直线与平面垂直的判定．

【专题】35 ：转化思想；41 ：向量法；5G ：空间角．

【分析】（Ⅰ）由已知得BC⊥平面PCD．即BC⊥DE，又PB⊥平面DEF．得PB⊥DE即可．

（2）以点D原点，菁优网-jyeoo分别为x、y、z轴建立空间直角坐标系，则D（0，0，0），A（1，0，0），B（1，2，0），P（0，0，1）由DF⊥PB，FE⊥PB得PB⊥面DEF，菁优网-jyeoo是面DEF的法向量，又因为面ABCD的法向量为菁优网-jyeoo，利用向量的夹角公式求解．

【解答】解：（Ⅰ）证明：因为PD⊥底面ABCD，所以PD⊥BC，

由底面ABCD为长方形，有BC⊥CD，而PD∩CD=D，

所以BC⊥平面PCD．而DE⊂平面PCD，所以BC⊥DE．…（2分）

又因为DF⊥PB，FE⊥PB

所以PB⊥平面DEF．而PB⊂平面PBC，所以PB⊥DE．…（4分）

又BC⊥DE，PB∩BC=B，所以DE⊥平面PBC．…（6分）

（Ⅱ）如图2，以点D原点，菁优网-jyeoo分别为x、y、z轴建立空间直角坐标系，

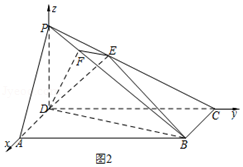
则D（0，0，0），A（1，0，0），B（1，2，0），P（0，0，1）

由DF⊥PB，FE⊥PB得PB⊥面DEF，∴菁优网-jyeoo是面DEF的法向量，

又因为面ABCD的法向量为菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo

利用向量的夹角公式可得cos菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoo，

∴平面DEF与平面ABCD所成二面角的余弦值 菁优网-jyeoo



【点评】本题考查了空间线面垂直的判定，向量法求二面角，属于中档题．

20．（12分）（2017•湖北模拟）在直角坐标系xOy上取两个定点A1（﹣菁优网-jyeoo，0），A2（菁优网-jyeoo，0），再取两个动点N1（0，m），N2（0，n），且mn=2．

（Ⅰ）求直线A1N1与A2N2交点M的轨迹C的方程；

（Ⅱ）过R（3，0）的直线与轨迹C交于P，Q，过P作PN⊥x轴且与轨迹C交于另一点N，F为轨迹C的右焦点，若菁优网-jyeoo=λ菁优网-jyeoo（λ＞1），求证：菁优网-jyeoo=λ菁优网-jyeoo．

【考点】J3：轨迹方程．

【专题】15 ：综合题；35 ：转化思想；4G ：演绎法；5D ：圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】（I）由直线方程的点斜式列出A1N1和A2N2的方程，联解并结合mn=2化简整理得方程，再由N1、N2不与原点重合，可得直线A1N1与A2N2交点的轨迹C的方程；

（II）设l：x=ty+3，代入椭圆方程消去x，得（3+t2）y2+6ty+3=0，利用分析法进行证明．

【解答】（I）解：依题意知直线A1N1的方程为：y=菁优网-jyeoo（x+菁优网-jyeoo）…①；

直线A2N2的方程为：y=﹣菁优网-jyeoo（x﹣菁优网-jyeoo）…②

设Q（x，y）是直线A1N1与A2N2交点，①、②相乘，得y2=﹣菁优网-jyeoo（x2﹣6）

由mn=2整理得：菁优网-jyeoo=1

∵N1、N2不与原点重合，可得点A1，A2不在轨迹M上，

∴轨迹C的方程为菁优网-jyeoo=1（x≠±菁优网-jyeoo）．

（Ⅱ）证明：设l：x=ty+3，代入椭圆方程消去x，得（3+t2）y2+6ty+3=0．

设P（x1，y1），Q（x2，y2），N（x1，﹣y1），可得y1+y2=﹣菁优网-jyeoo且y1y2=菁优网-jyeoo，

菁优网-jyeoo=λ菁优网-jyeoo，可得（x1﹣3，y1）=λ（x2﹣3，y2），∴x1﹣3=λ（x2﹣3），y1=λy2，

证明菁优网-jyeoo=λ菁优网-jyeoo，只要证明（2﹣x1，y1）=λ（x2﹣2，y2），∴2﹣x1=λ（x2﹣2），

只要证明菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoo，只要证明2t2y1y2+t（y1+y2）=0，

由y1+y2=﹣菁优网-jyeoo且y1y2=菁优网-jyeoo，代入可得2t2y1y2+t（y1+y2）=0，

∴菁优网-jyeoo=λ菁优网-jyeoo．

【点评】本题着重考查了动点轨迹的求法、椭圆的标准方程与简单几何性质、直线与圆锥曲线的位置关系和一元二次方程根与系数的关系等知识，属于中档题．

21．（12分）（2017•湖北模拟）函数f（x）=lnx+菁优网-jyeoox2+ax（x∈R），g（x）=ex+菁优网-jyeoox2．

（Ⅰ）讨论f（x）的极值点的个数；

（Ⅱ）若对于∀x＞0，总有f（x）≤g（x）．（i）求实数a的范围；（ii）求证：对于∀x＞0，不等式ex+x2﹣（e+1）x+菁优网-jyeoo＞2成立．

【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．

【专题】33 ：函数思想；4R：转化法；51 ：函数的性质及应用；53 ：导数的综合应用；59 ：不等式的解法及应用．

【分析】（Ⅰ）【解法一】：求f（x）的导数f′（x），利用判别式△=a2﹣4，判断f′（x）是否大于0，

从而得出f（x）的单调性与极值点情况；

【解法二】：求f（x）的导数f′（x），根据x＞0求出f'（x）的值域，

讨论a的值得出f′（x）的正负情况，判断f（x）的单调性和极值点问题；

（Ⅱ）（ i）f（x）≤g（x）等价于ex﹣lnx+x2≥ax，

由x＞0，利用分离常数法求出a的表达式，再构造函数求最值即可证明；

（ ii）由（ i）结论，a=e+1时有f（x）≤g（x），

得出不等式，再进行等价转化，证明转化的命题成立即可．

【解答】解：（Ⅰ）【解法一】：由题意得菁优网-jyeoo，令△=a2﹣4，

（1）当△=a2﹣4≤0，即﹣2≤a≤2时，x2+ax+1≥0对x＞0恒成立；

即菁优网-jyeoo对x＞0恒成立，

此时f（x）没有极值点；…（2分）

（2）当△=a2﹣4＞0，即a＜﹣2或a＞2，

①a＜﹣2时，设方程x2+ax+1=0两个不同实根为x1，x2，不妨设x1＜x2，

则x1+x2=﹣a＞0，x1x2=1＞0，故x2＞x1＞0，

∴x＜x1或x＞x2时f（x）＞0；

在x1＜x＜x2时f（x）＜0，

故x1，x2是函数f（x）的两个极值点；

②当a=﹣2时，△=0，函数f（x）有一个极值点；

③a＞2时，设方程x2+ax+1=0两个不同实根为x1，x2，

则x1+x2=﹣a＜0，x1x2=1＞0，故x2＜0，x1＜0，

∴x＞0时，f（x）＞0；

故函数f（x）没有极值点；…（4分）

综上，a＜﹣2时，函数f（x）有两个极值点；

a=﹣2时，函数f（x）有一个极值点；

a＞﹣2时，函数f（x）没有极值点；…（5分）

【解法二】：由题意得菁优网-jyeoo，…（1分）

∵x＞0，∴f'（x）∈[a+2，+∞），

①当a+2≥0，即a∈[﹣2，+∞）时，f′（x）≥0对∀x＞0恒成立，

∴f（x）在（0，+∞）上单调递增，f（x）没有极值点； …（3分）

②当a+2＜0，即a∈（﹣∞，﹣2）时，方程x2+ax+1=0有两个不等正数解x1，x2，

菁优网-jyeoo

不妨设0＜x1＜x2，则当x∈（0，x1）时，f'（x）＞0，f（x）单调递增；

x∈（x1，x2）时，f'（x）＜0，f（x）单调递减；

x∈（x2，+∞）时，f'（x）＞0，f（x）单调递增，

所以x1，x2分别为f（x）极大值点和极小值点，f（x）有两个极值点．

综上所述，当a∈（﹣2，+∞）时，f（x）没有极值点；

当a=﹣2时，函数f（x）有一个极值点；

当a∈（﹣∞，﹣2）时，f（x）有两个极值点；…（5分）

（Ⅱ）（ i）f（x）≤g（x）等价于ex﹣lnx+x2≥ax，

由x＞0，即菁优网-jyeoo对于∀x＞0恒成立，

设菁优网-jyeoo，

菁优网-jyeoo，

∵x＞0，∴x∈（0，1）时，φ'（x）＜0，φ（x）单调递减，

x∈（1，+∞）时，φ'（x）＞0，φ（x）单调递增，

∴φ（x）≥φ（1）=e+1，∴a≤e+1； …（9分）

（ ii）由（ i）知，当a=e+1时有f（x）≤g（x），

即：菁优网-jyeoo，

等价于ex+x2﹣（e+1）x≥lnx…①当且仅当x=1时取等号，…（10分）

以下证明：菁优网-jyeoo，

设菁优网-jyeoo，则菁优网-jyeoo，

∴当x∈（0，e）时θ'（x）＜0，θ（x）单调递减，

x∈（e，+∞）时θ'（x）＞0，θ（x）单调递增，

∴θ（x）≥θ（e）=2，

∴菁优网-jyeoo，…②当且仅当x=e时取等号；

由于①②等号不同时成立，故有菁优网-jyeoo．…（12分）

【点评】本题考查了函数与导数的综合应用问题，也考查了求函数最值与不等式恒成立问题，是综合性问题．

**四、请考生在第22、23两题中任选一题作答，如果多做，则按所做的第一题计分，作答时请用2B铅笔在答题卡上将所选题号后的方框涂黑．**

22．（10分）（2017•湖北模拟）在极坐标系中，圆C的极坐标方程为：ρ2=4ρ（cosθ+sinθ）﹣3．若以极点O为原点，极轴所在直线为x轴建立平面直角坐标系．

（Ⅰ）求圆C的参数方程；

（Ⅱ）在直角坐标系中，点P（x，y）是圆C上动点，试求x+2y的最大值，并求出此时点P的直角坐标．

【考点】Q4：简单曲线的极坐标方程；3H：函数的最值及其几何意义．

【专题】34 ：方程思想；35 ：转化思想；56 ：三角函数的求值；5S ：坐标系和参数方程．

【分析】（Ⅰ）由圆C的极坐标方程为：ρ2=4ρ（cosθ+sinθ）﹣3．利用互化公式可得直角坐标方程，再利用同角三角函数的平方关系可得圆C的参数方程．

（Ⅱ）由（Ⅰ）可得，设点P（2+菁优网-jyeoocosθ，2+菁优网-jyeoosinθ），可得x+2y=6+5菁优网-jyeoo，设sinα=菁优网-jyeoo，则菁优网-jyeoo，可得x+2y=6+5sin（θ+α），再利用三角函数的单调性与值域即可得出最大值．

【解答】解：（Ⅰ）∵圆C的极坐标方程为：ρ2=4ρ（cosθ+sinθ）﹣3．

∴直角坐标方程为：x2+y2﹣4x﹣4y+3=0，

即（x﹣2）2+（y﹣2）2=5为圆C的普通方程．

利用同角三角函数的平方关系可得：圆C的参数方程为菁优网-jyeoo（θ为参数）．

（Ⅱ）由（Ⅰ）可得，设点P（2+菁优网-jyeoocosθ，2+菁优网-jyeoosinθ），

∴x+2y=2+菁优网-jyeoocosθ+2（2+菁优网-jyeoo）=6+5菁优网-jyeoo

设sinα=菁优网-jyeoo，则菁优网-jyeoo，

∴x+2y=6+5sin（θ+α），

当sin（θ+α）=1时，（x+2y）max=11，此时，θ+α=菁优网-jyeoo，k∈Z．

∴sinθ=cosα=菁优网-jyeoo，cosθ=sinα=菁优网-jyeoo．

点P的直角坐标为（3，4）时，x+2y取得最大值11．

【点评】本题考查了极坐标与直角坐标的互化公式、同角三角函数的基本关系式、圆的参数方程及其应用、三角函数的单调性与值域、和差公式，考查了推理能力与计算能力，属于中档题．

23．（2017•湖北模拟）已知函数f（x）=|x﹣2|+2，g（x）=m|x|（m∈R）．

（Ⅰ）解关于x的不等式f（x）＞5；

（Ⅱ）若不等式f（x）≥g（x）对任意x∈R恒成立，求m的取值范围．

【考点】R5：绝对值不等式的解法；R4：绝对值三角不等式．

【专题】17 ：选作题；35 ：转化思想；4G ：演绎法；5T ：不等式．

【分析】（Ⅰ）由f（x）＞5，得|x﹣2|＞3，即可解关于x的不等式f（x）＞5；

（Ⅱ）若不等式f（x）≥g（x）对任意x∈R恒成立，得|x﹣2|≥m|x|﹣2对任意x∈R恒成立，分类讨论，分离参数，即可求m的取值范围．

【解答】解：（Ⅰ）由f（x）＞5，得|x﹣2|＞3，

即x﹣2＜﹣3或x﹣2＞3，…（3分）

∴x＜﹣1或x＞5．故原不等式的解集为{x|x＜﹣1或x＞5}…（5分）

（Ⅱ）由f（x）≥g（x），得|x﹣2|≥m|x|﹣2对任意x∈R恒成立，

当x=0时，不等式|x﹣2|≥m|x|﹣2成立，

当x≠0时，问题等价于菁优网-jyeoo对任意非零实数恒成立，…（7分）

∵菁优网-jyeoo，∴m≤1，即m的取值范围是（﹣∞，1]．…（10分）

【点评】本题考查不等式的解法，考查恒成立问题，考查学生分析解决问题的能力，属于中档题．

方法，是中档题．

三、解答题：解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤．

17．（12分）（2017•湖北模拟）如图，已知△ABC中，角A，B，C的对边分别为a，b，c，C=120°．

（Ⅰ）若c=1，求△ABC面积的最大值；

（Ⅱ）若a=2b，求tanA．

【考点】HR：余弦定理．

【专题】11 ：计算题；35 ：转化思想；49 ：综合法；58 ：解三角形．

【分析】（Ⅰ）由余弦定理，基本不等式可得，进而利用三角形面积公式即可计算得解．

（Ⅱ）由正弦定理得sinA=2sinB，利用三角形内角和定理可求B=60°﹣A，利用三角函数恒等变换的应用即可化简求值得解．

【解答】（本题满分为12分）

解：（Ⅰ）由余弦定理得a2+b2﹣2abcos120°=1，…（2分）

a2+b2+ab=1≥2ab+ab=3ab，当且仅当a=b时取等号；

解得，…（4分）

故，即f（x）面积的最大值为．…（6分）

（Ⅱ）因为a=2b，由正弦定理得sinA=2sinB，…（8分）

又C=120°，故A+B=60°，

∴，…（10分）

∴，

∴．…（12分）

【点评】本题主要考查了余弦定理，基本不等式，三角形面积公式，正弦定理，三角形内角和定理，三角函数恒等变换的应用，考查了转化思想，属于基础题．

18．（12分）（2017•湖北模拟）某校举行运动会，其中三级跳远的成绩在8.0米（四舍五入，精确到0.1米）以上的进入决赛，把所得数据进行整理后，分成6组画出频率分布直方图的一部分（如图），已知从左到右前5个小组的频率分别为0.04，0.10，0.14，0.28，0.30，第6小组的频数是7．

（Ⅰ）求进入决赛的人数；

（Ⅱ）若从该校学生（人数很多）中随机抽取两名，记X表示两人中进入决赛的人数，求X的分布列及数学期望；

（Ⅲ）经过多次测试后发现，甲成绩均匀分布在8～10米之间，乙成绩均匀分布在9.5～10.5米之间，现甲，乙各跳一次，求甲比乙远的概率．

【考点】CC：列举法计算基本事件数及事件发生的概率；B8：频率分布直方图；CH：离散型随机变量的期望与方差．

【专题】11 ：计算题；31 ：数形结合；44 ：数形结合法；5I ：概率与统计．

【分析】（Ⅰ）由频率分直方图求出第6小组的频率，从而求出总人数，进而得到第4、5、6组成绩均进入决赛，由此能求出进入决赛的人数．

（Ⅱ）由题意知X的可能取值为0，1，2，进入决赛的概率为，从而X～，由此能求出X的分布列及数学期望．

（Ⅲ）设甲、乙各跳一次的成绩分别为x、y米，则基本事件满足的区域为：，由此利用几何概型能求出甲比乙远的概率．

【解答】解：（Ⅰ）第6小组的频率为1﹣（0.04+0.10+0.14+0.28+0.30）=0.14，

∴总人数为（人）．…（2分）

∴第4、5、6组成绩均进入决赛，人数为（0.28+0.30+0.14）×50=36（人）

即进入决赛的人数为36．…（4分）

（Ⅱ）由题意知X的可能取值为0，1，2，进入决赛的概率为，

∴X～，，

P（X=1）=，

．…（6分）

∴所求分布列为：

X 0 1 2

P

，两人中进入决赛的人数的数学期望为．…（8分）

（Ⅲ）设甲、乙各跳一次的成绩分别为x、y米，

则基本事件满足的区域为：，

事件A“甲比乙远的概率”满足的区域为x＞y，如图所示．…（10分）

∴由几何概型P（A）==．

即甲比乙远的概率为．…（12分）

【点评】本题考查频率分布直方图的应用，考查离散型随机变量的分布列及数学期望的求法，考查概率的求法，是中档题，解题时要认真审题，注意二项分布的性质的合理运用．

19．（12分）（2017•湖北模拟）如图，在四棱锥P﹣ABCD中，底面ABCD是长方形，侧棱PD⊥底面ABCD，且PD=AD=1，DC=2，过D作DF⊥PB于F，过F作FE⊥PB交PC于E．

（Ⅰ）证明：DE⊥平面PBC；

（Ⅱ）求平面DEF与平面ABCD所成二面角的余弦值．

【考点】MT：二面角的平面角及求法；LW：直线与平面垂直的判定．

【专题】35 ：转化思想；41 ：向量法；5G ：空间角．

【分析】（Ⅰ）由已知得BC⊥平面PCD．即BC⊥DE，又PB⊥平面DEF．得PB⊥DE即可．

（2）以点D原点，分别为x、y、z轴建立空间直角坐标系，则D（0，0，0），A（1，0，0），B（1，2，0），P（0，0，1）由DF⊥PB，FE⊥PB得PB⊥面DEF，是面DEF的法向量，又因为面ABCD的法向量为，利用向量的夹角公式求解．

【解答】解：（Ⅰ）证明：因为PD⊥底面ABCD，所以PD⊥BC，

由底面ABCD为长方形，有BC⊥CD，而PD∩CD=D，

所以BC⊥平面PCD．而DE⊂平面PCD，所以BC⊥DE．…（2分）

又因为DF⊥PB，FE⊥PB

所以PB⊥平面DEF．而PB⊂平面PBC，所以PB⊥DE．…（4分）

又BC⊥DE，PB∩BC=B，所以DE⊥平面PBC．…（6分）

（Ⅱ）如图2，以点D原点，分别为x、y、z轴建立空间直角坐标系，

则D（0，0，0），A（1，0，0），B（1，2，0），P（0，0，1）

由DF⊥PB，FE⊥PB得PB⊥面DEF，∴是面DEF的法向量，

又因为面ABCD的法向量为，

利用向量的夹角公式可得cos=﹣，

∴平面DEF与平面ABCD所成二面角的余弦值

【点评】本题考查了空间线面垂直的判定，向量法求二面角，属于中档题．

20．（12分）（2017•湖北模拟）在直角坐标系xOy上取两个定点A1（﹣，0），A2（，0），再取两个动点N1（0，m），N2（0，n），且mn=2．

（Ⅰ）求直线A1N1与A2N2交点M的轨迹C的方程；

（Ⅱ）过R（3，0）的直线与轨迹C交于P，Q，过P作PN⊥x轴且与轨迹C交于另一点N，F为轨迹C的右焦点，若=λ（λ＞1），求证：=λ．

【考点】J3：轨迹方程．

【专题】15 ：综合题；35 ：转化思想；4G ：演绎法；5D ：圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】（I）由直线方程的点斜式列出A1N1和A2N2的方程，联解并结合mn=2化简整理得方程，再由N1、N2不与原点重合，可得直线A1N1与A2N2交点的轨迹C的方程；

（II）设l：x=ty+3，代入椭圆方程消去x，得（3+t2）y2+6ty+3=0，利用分析法进行证明．

【解答】（I）解：依题意知直线A1N1的方程为：y=（x+）…①；

直线A2N2的方程为：y=﹣（x﹣）…②

设Q（x，y）是直线A1N1与A2N2交点，①、②相乘，得y2=﹣（x2﹣6）

由mn=2整理得：=1

∵N1、N2不与原点重合，可得点A1，A2不在轨迹M上，

∴轨迹C的方程为=1（x≠±）．

（Ⅱ）证明：设l：x=ty+3，代入椭圆方程消去x，得（3+t2）y2+6ty+3=0．

设P（x1，y1），Q（x2，y2），N（x1，﹣y1），可得y1+y2=﹣且y1y2=，

=λ，可得（x1﹣3，y1）=λ（x2﹣3，y2），∴x1﹣3=λ（x2﹣3），y1=λy2，

证明=λ，只要证明（2﹣x1，y1）=λ（x2﹣2，y2），∴2﹣x1=λ（x2﹣2），

只要证明=﹣，只要证明2t2y1y2+t（y1+y2）=0，

由y1+y2=﹣且y1y2=，代入可得2t2y1y2+t（y1+y2）=0，

∴=λ．

【点评】本题着重考查了动点轨迹的求法、椭圆的标准方程与简单几何性质、直线与圆锥曲线的位置关系和一元二次方程根与系数的关系等知识，属于中档题．

21．（12分）（2017•湖北模拟）函数f（x）=lnx+x2+ax（x∈R），g（x）=ex+x2．

（Ⅰ）讨论f（x）的极值点的个数；

（Ⅱ）若对于∀x＞0，总有f（x）≤g（x）．（i）求实数a的范围；（ii）求证：对于∀x＞0，不等式ex+x2﹣（e+1）x+＞2成立．

【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．

【专题】33 ：函数思想；4R：转化法；51 ：函数的性质及应用；53 ：导数的综合应用；59 ：不等式的解法及应用．

【分析】（Ⅰ）【解法一】：求f（x）的导数f′（x），利用判别式△=a2﹣4，判断f′（x）是否大于0，

从而得出f（x）的单调性与极值点情况；

【解法二】：求f（x）的导数f′（x），根据x＞0求出f'（x）的值域，

讨论a的值得出f′（x）的正负情况，判断f（x）的单调性和极值点问题；

（Ⅱ）（ i）f（x）≤g（x）等价于ex﹣lnx+x2≥ax，

由x＞0，利用分离常数法求出a的表达式，再构造函数求最值即可证明；

（ ii）由（ i）结论，a=e+1时有f（x）≤g（x），

得出不等式，再进行等价转化，证明转化的命题成立即可．

【解答】解：（Ⅰ）【解法一】：由题意得，令△=a2﹣4，

（1）当△=a2﹣4≤0，即﹣2≤a≤2时，x2+ax+1≥0对x＞0恒成立；

即对x＞0恒成立，

此时f（x）没有极值点；…（2分）

（2）当△=a2﹣4＞0，即a＜﹣2或a＞2，

①a＜﹣2时，设方程x2+ax+1=0两个不同实根为x1，x2，不妨设x1＜x2，

则x1+x2=﹣a＞0，x1x2=1＞0，故x2＞x1＞0，

∴x＜x1或x＞x2时f（x）＞0；

在x1＜x＜x2时f（x）＜0，

故x1，x2是函数f（x）的两个极值点；

②当a=﹣2时，△=0，函数f（x）有一个极值点；

③a＞2时，设方程x2+ax+1=0两个不同实根为x1，x2，

则x1+x2=﹣a＜0，x1x2=1＞0，故x2＜0，x1＜0，

∴x＞0时，f（x）＞0；

故函数f（x）没有极值点；…（4分）

综上，a＜﹣2时，函数f（x）有两个极值点；

a=﹣2时，函数f（x）有一个极值点；

a＞﹣2时，函数f（x）没有极值点；…（5分）

【解法二】：由题意得，…（1分）

∵x＞0，∴f'（x）∈[a+2，+∞），

①当a+2≥0，即a∈[﹣2，+∞）时，f′（x）≥0对∀x＞0恒成立，

∴f（x）在（0，+∞）上单调递增，f（x）没有极值点； …（3分）

②当a+2＜0，即a∈（﹣∞，﹣2）时，方程x2+ax+1=0有两个不等正数解x1，x2，

不妨设0＜x1＜x2，则当x∈（0，x1）时，f'（x）＞0，f（x）单调递增；

x∈（x1，x2）时，f'（x）＜0，f（x）单调递减；

x∈（x2，+∞）时，f'（x）＞0，f（x）单调递增，

所以x1，x2分别为f（x）极大值点和极小值点，f（x）有两个极值点．

综上所述，当a∈（﹣2，+∞）时，f（x）没有极值点；

当a=﹣2时，函数f（x）有一个极值点；

当a∈（﹣∞，﹣2）时，f（x）有两个极值点；…（5分）

（Ⅱ）（ i）f（x）≤g（x）等价于ex﹣lnx+x2≥ax，

由x＞0，即对于∀x＞0恒成立，

设，

，

∵x＞0，∴x∈（0，1）时，φ'（x）＜0，φ（x）单调递减，

x∈（1，+∞）时，φ'（x）＞0，φ（x）单调递增，

∴φ（x）≥φ（1）=e+1，∴a≤e+1； …（9分）

（ ii）由（ i）知，当a=e+1时有f（x）≤g（x），

即：，

等价于ex+x2﹣（e+1）x≥lnx…①当且仅当x=1时取等号，…（10分）

以下证明：，

设，则，

∴当x∈（0，e）时θ'（x）＜0，θ（x）单调递减，

x∈（e，+∞）时θ'（x）＞0，θ（x）单调递增，

∴θ（x）≥θ（e）=2，

∴，…②当且仅当x=e时取等号；

由于①②等号不同时成立，故有．…（12分）

【点评】本题考查了函数与导数的综合应用问题，也考查了求函数最值与不等式恒成立问题，是综合性问题．

四、请考生在第22、23两题中任选一题作答，如果多做，则按所做的第一题计分，作答时请用2B铅笔在答题卡上将所选题号后的方框涂黑．

22．（10分）（2017•湖北模拟）在极坐标系中，圆C的极坐标方程为：ρ2=4ρ（cosθ+sinθ）﹣3．若以极点O为原点，极轴所在直线为x轴建立平面直角坐标系．

（Ⅰ）求圆C的参数方程；

（Ⅱ）在直角坐标系中，点P（x，y）是圆C上动点，试求x+2y的最大值，并求出此时点P的直角坐标．

【考点】Q4：简单曲线的极坐标方程；3H：函数的最值及其几何意义．

【专题】34 ：方程思想；35 ：转化思想；56 ：三角函数的求值；5S ：坐标系和参数方程．

【分析】（Ⅰ）由圆C的极坐标方程为：ρ2=4ρ（cosθ+sinθ）﹣3．利用互化公式可得直角坐标方程，再利用同角三角函数的平方关系可得圆C的参数方程．

（Ⅱ）由（Ⅰ）可得，设点P（2+cosθ，2+sinθ），可得x+2y=6+5，设sinα=，则，可得x+2y=6+5sin（θ+α），再利用三角函数的单调性与值域即可得出最大值．

【解答】解：（Ⅰ）∵圆C的极坐标方程为：ρ2=4ρ（cosθ+sinθ）﹣3．

∴直角坐标方程为：x2+y2﹣4x﹣4y+3=0，

即（x﹣2）2+（y﹣2）2=5为圆C的普通方程．

利用同角三角函数的平方关系可得：圆C的参数方程为（θ为参数）．

（Ⅱ）由（Ⅰ）可得，设点P（2+cosθ，2+sinθ），

∴x+2y=2+cosθ+2（2+）=6+5

设sinα=，则，

∴x+2y=6+5sin（θ+α），

当sin（θ+α）=1时，（x+2y）max=11，此时，θ+α=，k∈Z．

∴sinθ=cosα=，cosθ=sinα=．

点P的直角坐标为（3，4）时，x+2y取得最大值11．

【点评】本题考查了极坐标与直角坐标的互化公式、同角三角函数的基本关系式、圆的参数方程及其应用、三角函数的单调性与值域、和差公式，考查了推理能力与计算能力，属于中档题．

23．（2017•湖北模拟）已知函数f（x）=|x﹣2|+2，g（x）=m|x|（m∈R）．

（Ⅰ）解关于x的不等式f（x）＞5；

（Ⅱ）若不等式f（x）≥g（x）对任意x∈R恒成立，求m的取值范围．

【考点】R5：绝对值不等式的解法；R4：绝对值三角不等式．

【专题】17 ：选作题；35 ：转化思想；4G ：演绎法；5T ：不等式．

【分析】（Ⅰ）由f（x）＞5，得|x﹣2|＞3，即可解关于x的不等式f（x）＞5；

（Ⅱ）若不等式f（x）≥g（x）对任意x∈R恒成立，得|x﹣2|≥m|x|﹣2对任意x∈R恒成立，分类讨论，分离参数，即可求m的取值范围．

【解答】解：（Ⅰ）由f（x）＞5，得|x﹣2|＞3，

即x﹣2＜﹣3或x﹣2＞3，…（3分）

∴x＜﹣1或x＞5．故原不等式的解集为{x|x＜﹣1或x＞5}…（5分）

（Ⅱ）由f（x）≥g（x），得|x﹣2|≥m|x|﹣2对任意x∈R恒成立，

当x=0时，不等式|x﹣2|≥m|x|﹣2成立，

当x≠0时，问题等价于对任意非零实数恒成立，…（7分）

∵，∴m≤1，即m的取值范围是（﹣∞，1]．…（10分）

【点评】本题考查不等式的解法，考查恒成立问题，考查学生分析解决问题的能力，属于中档题．