**2017年湖北省六校联合体高考理科数学模拟试卷（Word版含解析）**

**一、选择题：本大题共12个小题，每小题5分，共60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）设集合A={x|x2﹣3x﹣4≤0}，B={x||x|≤3}，则集合A∩B=（　　）

A．[﹣3，﹣1] B．[﹣3，4] C．[﹣1，3] D．[3，4]

【考点】1E：交集及其运算．

【专题】11 ：计算题；5J ：集合．

【分析】根据题意，解x2﹣3x﹣4≤0可得集合A，解|x|≤3可得集合B，进而由交集的定义计算可得答案．

【解答】解：根据题意，x2﹣3x﹣4≤0⇒﹣1≤x≤4，

即A={x|x2﹣3x﹣4≤0}={x|﹣1≤x≤4}=[﹣1，4]，

|x|≤3⇒﹣3≤x≤3，

即B={x||x|≤3}={x|﹣3≤x≤3}=[﹣3，3]，

则A∩B=[﹣1，3]，

故选：C．

【点评】本题考查集合的交集运算，关键是掌握集合的交集的定义．

2．（5分）（2017•湖北模拟）设菁优网-jyeoo，其中x，y是实数，则|x+yi|=（　　）

A．1 B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．2

【考点】A5：复数代数形式的乘除运算．

【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、模的计算公式即可得出．

【解答】解：菁优网-jyeoo，其中x，y是实数，

∴x﹣y+（x+y）i=2菁优网-jyeooi，

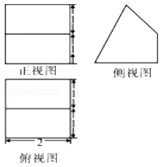
∴x﹣y=0，x+y=2菁优网-jyeoo．

∴x=y=菁优网-jyeoo．

则|x+yi|=菁优网-jyeoo=2．

故选：D．

【点评】本题考查了复数的运算法则、复数相等、模的计算公式，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）已知某几何体的三视图（单位：cm）如图所示，则该几何体的体积是（　　）

A．3cm3 B．5cm3 C．4cm3 D．6cm3

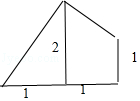
【考点】L!：由三视图求面积、体积．

【专题】35 ：转化思想；4R：转化法；5Q ：立体几何．

【分析】根据几何体的三视图，得出该几何体是平放的直四棱柱，结合图中数据求出它的体积即可．

【解答】解：根据几何体的三视图，得；该几何体是平放的直四棱柱，

且四棱柱的底面如侧视图所示，可以分割为一个梯形和一个直角三角形（如图），



S底面=菁优网-jyeoo

∴该四棱柱的体积为V四棱柱=S底面h=菁优网-jyeoo2=5．

故选：B．

【点评】本题考查的知识点是由三视图求体积，其中根据已知的三视图分析出几何体的形状是解答的关键．

4．（5分）（2017•湖北模拟）已知实数x，y满足菁优网-jyeoo，若目标函数z1=3x+y的最小值的7倍与z2=x+7y的最大值相等，则实数k的值为（　　）

A．1 B．﹣1 C．﹣2 D．2

【考点】7C：简单线性规划．

【专题】34 ：方程思想；44 ：数形结合法；59 ：不等式的解法及应用．

【分析】作出不等式对应的平面区域，利用线性规划的知识，通过平移分别求出z1的最小值和z2的最大值，建立方程关系即可求k的值．

【解答】解：作出不等式对应的平面区域如图，由图象知k＞0

由z1=3x+y，得y=﹣3x+z1，

平移直线y=﹣3x+z1，由图象可知当直线y=﹣3x+z1，经过点C时，直线y=﹣3x+z1的截距最小，

此时z1最小．由菁优网-jyeoo得菁优网-jyeoo，即C（1，2），

此时z1的最小值为z=3×1+2=5，

由z2=x+7y得y=﹣菁优网-jyeoox+菁优网-jyeooz2，

平移y=﹣菁优网-jyeoox+菁优网-jyeooz2，

由图象得当直线经过点B时，进行y=﹣菁优网-jyeoox+菁优网-jyeooz2的截距最大，

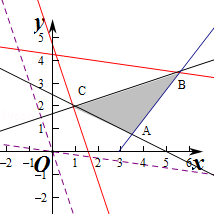
此时z2最大，由菁优网-jyeoo，得x=菁优网-jyeoo，y=菁优网-jyeoo，即B（菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo），

此时z2=菁优网-jyeoo+7×菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

∵目标函数z1=3x+y的最小值的7倍与z2=x+7y的最大值相等，

∴菁优网-jyeoo=7×5，得k=1，

故选：A



【点评】本题主要考查线性规划的应用，利用图象平行求得目标函数的最大值和最小值，利用数形结合是解决线性规划问题中的基本方法．

5．（5分）（2017•湖北模拟）设等差数列{an}的公差d≠0，a1=2d，若ak是a1与a2k+7的等比中项，则k=（　　）

A．2 B．3 C．5 D．8

【考点】84：等差数列的通项公式．

【专题】11 ：计算题；34 ：方程思想；4O：定义法；54 ：等差数列与等比数列．

【分析】利用等差数列通项公式列出方程组，由此能求出k．

【解答】解：∵等差数列{an}的公差d≠0，a1=2d，

ak是a1与a2k+7的等比中项，

∴菁优网-jyeoo=a1•[a1+（2k+6）d]，且a1=2d，

解得k=5或k=﹣3（舍）．

故选：C．

【点评】本题考查等差数列的项数k的求法，是基础题，解题时要认真审题，注意等差数列的性质的合理运用．

6．（5分）（2017•湖北模拟）设双曲线菁优网-jyeoo的离心率为菁优网-jyeoo，且一个焦点与抛物线x2=8y的焦点相同，则此双曲线的方程是（　　）

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

【考点】KC：双曲线的简单性质．

【专题】11 ：计算题；34 ：方程思想；5D ：圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】根据题意，由抛物线的方程计算可得其焦点坐标，结合题意可得双曲线菁优网-jyeoo中有c=2，结合离心率公式可得e=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，解可得n的值，由双曲线的几何性质计算可得m的值，将m、n的值代入双曲线的方程即可得答案．

【解答】解：根据题意，抛物线的方程为x2=8y，则其焦点为（0，2），

又由双曲线菁优网-jyeoo的一个焦点与抛物线x2=8y的焦点相同，

则有m＜0而n＞0，且c=2；

双曲线菁优网-jyeoo的离心率为菁优网-jyeoo，则有e=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

解可得n=3，

又由c2=n+（﹣m）=4；

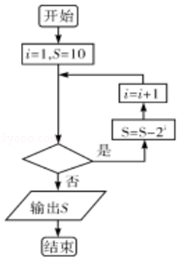
则m=﹣1；

故双曲线的方程为：菁优网-jyeoo﹣x2=1；

故选：A．

【点评】本题考查双曲线的几何性质，注意分析双曲线焦点的位置．

7．（5分）（2017•湖北模拟）执行如图所示程序框图，若输出的S值为﹣52，则条件框内应填写（　　）



A．i＜4？ B．i＜6？ C．i＜5？ D．i＞5？

【考点】EF：程序框图．

【专题】31 ：数形结合；44 ：数形结合法；5K ：算法和程序框图．

【分析】分析程序中各个变量，分别计算，第五次循环：S=﹣52，i=6，结束循环，可填i＜6即可求得答案，

【解答】解：第一次循环：S=10﹣2=8，i=2，

第二次循环：S=4，i=3，

第三次循环：S=﹣4，i=4，

第四次循环：S=﹣20，i=5，

第五次循环：S=﹣52，i=6，

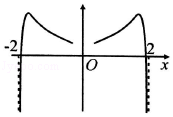
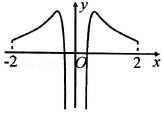
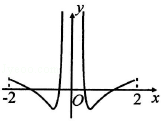
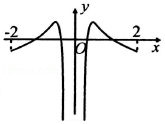
结束循环，

∴可填i＜6，

故选B．

【点评】本题主要考查了循环结构，是当型循环，当满足条件，执行循环，同时考查了推理能力，属于基础题．

8．（5分）（2017•湖北模拟）函数y=菁优网-jyeoo在[﹣2，2]的图象大致为（　　）

A． B． C． D．

【考点】3O：函数的图象．

【专题】31 ：数形结合；35 ：转化思想；44 ：数形结合法；51 ：函数的性质及应用．

【分析】根据当x=2时，y=菁优网-jyeoo＞0，故排除A、D．当x＞0时，利用导数求得函数在（0，菁优网-jyeoo）上单调递增，在（菁优网-jyeoo，+∞）上单调递减，从而得出结论．

【解答】解：对于函数y=菁优网-jyeoo，故当x=2时，y=菁优网-jyeoo＞0，故排除A、D；

当x＞0时，由于y′=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，令y′=0，求得x=菁优网-jyeoo，

在（0，菁优网-jyeoo）上，y′＞0，函数y单调递增；在（菁优网-jyeoo，+∞）上，y′＜0，函数y单调递减，

故排除C，

故选：B．

【点评】本题主要考查函数的图象，利用导数研究函数的单调性，属于中档题．

9．（5分）（2017•湖北模拟）已知函数f（x）=2sinxsin（x+3φ）是奇函数，其中菁优网-jyeoo，则函数g（x）=cos（2x﹣φ）的图象（　　）

A．关于点菁优网-jyeoo对称

B．关于轴菁优网-jyeoo对称

C．可由函数f（x）的图象向右平移菁优网-jyeoo个单位得到

D．可由函数f（x）的图象向左平移菁优网-jyeoo个单位得到

【考点】HJ：函数y=Asin（ωx+φ）的图象变换．

【专题】35 ：转化思想；49 ：综合法；57 ：三角函数的图像与性质．

【分析】利用三角函数的奇偶性求得φ，再利用三角函数的图象对称性、函数y=Asin（ωx+φ）的图象变换规律，判断各个选项是否正确，从而得出结论．

【解答】解：函数f（x）=2sinxsin（x+3φ）是奇函数，其中菁优网-jyeoo，

∴y=2sinxsin（x+3φ）是奇函数，∴3φ=菁优网-jyeoo，φ=菁优网-jyeoo，则函数g（x）=cos（2x﹣φ）=cos（2x﹣菁优网-jyeoo）．

令2x﹣菁优网-jyeoo=kπ，求得x=菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo，k∈Z，可得g（x）的对称轴为x=菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo，k∈Z，故A不正确，B正确．

根据函数f（x）=2sinxsin（x+菁优网-jyeoo）=sin2x，故把函数f（x）的图象向右平移菁优网-jyeoo个单位，可得g（x）=cos（2x﹣菁优网-jyeoo） 的图象，

故C、D均不正确，

故选：B．

【点评】本题主要考查三角函数的奇偶性、对称性，函数y=Asin（ωx+φ）的图象变换规律，属于中档题．

10．（5分）（2017•湖北模拟）已知数列{an}满足：a1=1，an+1=菁优网-jyeoo（n∈N\*）若菁优网-jyeoo（n∈N\*），b1=﹣菁优网-jyeooλ，且数列{bn}是单调递增数列，则实数λ的取值范围是（　　）

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

【考点】82：数列的函数特性．

【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】根据数列的递推公式可得数列{菁优网-jyeoo+1}是等比数列，首项为菁优网-jyeoo+1=2，公比为2，再代值得到bn+1=（n﹣2λ）•2n，根据数列的单调性即可求出λ的范围．

【解答】解：∵数列{an}满足：a1=1，an+1=菁优网-jyeoo（n∈N\*），

∴菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo+1，化为菁优网-jyeoo+1=菁优网-jyeoo+2

∴数列{菁优网-jyeoo+1}是等比数列，首项为菁优网-jyeoo+1=2，公比为2，

∴菁优网-jyeoo+1=2n，

∴bn+1=（n﹣2λ）（菁优网-jyeoo+1）=（n﹣2λ）•2n，

∵数列{bn}是单调递增数列，

∴bn+1＞bn，

∴（n﹣2λ）•2n＞（n﹣1﹣2λ）•2n﹣1，

解得λ＜1，

但是当n=1时，

b2＞b1，∵b1=﹣菁优网-jyeooλ，

∴（1﹣2λ）•2＞﹣菁优网-jyeooλ，

解得λ＜菁优网-jyeoo，

故选：A．

【点评】本题考查了变形利用等比数列的通项公式的方法、单调递增数列，考查了推理能力与计算能力，属于中档题．

11．（5分）（2017•湖北模拟）将直角三角形ABC沿斜边上的高AD折成120°的二面角，已知直角边AB=4菁优网-jyeoo，AC=4菁优网-jyeoo，那么下面说法正确的是（　　）

A．平面ABC⊥平面ACD

B．四面体D﹣ABC的体积是菁优网-jyeoo

C．二面角A﹣BC﹣D的正切值是菁优网-jyeoo

D．BC与平面ACD所成角的正弦值是菁优网-jyeoo

【考点】MJ：与二面角有关的立体几何综合题．

【专题】38 ：对应思想；48 ：分析法；5F ：空间位置关系与距离．

【分析】A，如图，由题意可知∠BDC为B﹣AD﹣C的平面角，即∠BDC=120°，即可判断；

B，四面体D﹣ABC的体积V=菁优网-jyeoo；

C，根据题意先利用直角三角形求出AD，BD，DC，再利用余弦定理求出BC，利用面积法求出DF，利用定义证明∠AFD为二面角A﹣BC﹣D的平面角，在三角形ADF中求出此角即可．

D．过O作BO垂直BO⊥CO于O，则∠BCO就是BC与平面ACD所成角．

【解答】解：对于A，如图，由题意可知∠BDC为B﹣AD﹣C的平面角，即∠BDC=120°，故平面ABC⊥平面ACD不成立．

对于B，四面体D﹣ABC的体积V=菁优网-jyeoo≠菁优网-jyeoo，故错；

对于C，如图，由题意可知∠BDC为B﹣AD﹣C的平面角，即∠BDC=120°，作DF⊥BC于F，连结AF，

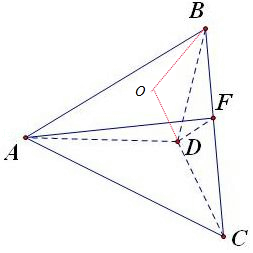
AF=菁优网-jyeoo，BD=4，DC=8，AD=4菁优网-jyeoo，∴∠AFD为二面角A﹣BC﹣D的平面角，tan∠AFD=菁优网-jyeoo．

对于D，如图，由题意可知∠BDC为B﹣AD﹣C的平面角，即∠BDC=120°，作DF⊥BC于F，连结AF，

AF=菁优网-jyeoo，BD=4，DC=8，AD=4，过O作BO垂直BO⊥CO于O，则∠BCO就是BC与平面ACD所成角，

BO=2菁优网-jyeoo，OD=2，BC=菁优网-jyeoo，sin∠BCO=菁优网-jyeoo．

故选：D



【点评】本题主要考查了平面与平面之间的位置关系，考查空间想象能力、运算能力和推理论证能力，属于中档题．

12．（5分）（2017•湖北模拟）已知函数f（x）=ex﹣ax有两个零点x1，x2，x1＜x2，则下面说法正确的是（　　）

A．x1+x2＜2 B．a＜e

C．x1x2＞1 D．有极小值点x0，且x1+x2＜2x0

【考点】52：函数零点的判定定理．

【专题】11 ：计算题；33 ：函数思想；4O：定义法；52 ：导数的概念及应用．

【分析】对于A：根据对数的运算性质判断即可，

对于B：利用导数判断函数的单调性，以及结合零点定理即可求出a＞e；

对于C：f（0）=1＞0，0＜x1＜1，x1x2＞1不一定，

对于D：f（x）在（﹣∞，lna）单调递减，在（lna，+∞）单调递增即可得出结论．

【解答】解：∵x1+x2=ln（a2x1x2）=2lna+ln（x1x2）＞2+ln（x1x2），

取a=菁优网-jyeoo，f（2）=e2﹣2a=0，

∴x2=2，f（0）=1＞0，

∴0＜x1＜1，

∴x1+x2＞2，A不正确；

∵f（x）=ex﹣ax，

∴f′（x）=ex﹣a，令f′（x）=ex﹣a＞0，

①当a≤0时，f′（x）=ex﹣a＞0在x∈R上恒成立，

∴f（x）在R上单调递增．

②当a＞0时，∵f′（x）=ex﹣a＞0，∴ex﹣a＞0，解得x＞lna，

∴f（x）在（﹣∞，lna）单调递减，在（lna，+∞）单调递增．

∵函数f（x）=ex﹣ax有两个零点x1＜x2，

∴f（lna）＜0，a＞0，

∴elna﹣alna＜0，

∴a＞e，B不正确；

f（0）=1＞0，

∴0＜x1＜1，x1x2＞1不一定，C不正确；

f（x）在（﹣∞，lna）单调递减，在（lna，+∞）单调递增，

∴有极小值点x0=lna，且x1+x2＜2x0=2lna，D正确．

故选：D．

【点评】本题考查了利用导数求函数的极值，研究函数的零点问题，利用导数研究函数的单调性，对于利用导数研究函数的单调性，注意导数的正负对应着函数的单调性．

**二、填空题（每题5分，满分20分，将答案填在答题纸上）**

13．（5分）（2017•湖北模拟）设x∈R，向量菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，且菁优网-jyeoo⊥菁优网-jyeoo，则菁优网-jyeoo=　5　．

【考点】9R：平面向量数量积的运算．

【专题】11 ：计算题；34 ：方程思想；5A ：平面向量及应用．

【分析】根据题意，由菁优网-jyeoo⊥菁优网-jyeoo，分析可得菁优网-jyeoo•菁优网-jyeoo=x﹣2=0，解可得x的值，即可得菁优网-jyeoo的坐标，由向量的坐标计算公式可得菁优网-jyeoo+2菁优网-jyeoo的坐标，由向量模的公式计算可得答案．

【解答】解：根据题意，向量菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

若菁优网-jyeoo⊥菁优网-jyeoo，则有菁优网-jyeoo•菁优网-jyeoo=x﹣2=0，

解可得x=2，故菁优网-jyeoo=（2，1），

又由菁优网-jyeoo，则菁优网-jyeoo+2菁优网-jyeoo=（4，3），

则|菁优网-jyeoo+2菁优网-jyeoo|=菁优网-jyeoo=5；

故答案为：5

【点评】本题 考查向量的坐标运算，关键是求出向量菁优网-jyeoo+2菁优网-jyeoo的坐标．

14．（5分）（2017•湖北模拟）在（2x+1）（x﹣1）5的展开式中含x4项的系数是　15　．（用数字作答）

【考点】DB：二项式系数的性质．

【专题】35 ：转化思想；4R：转化法；5P ：二项式定理．

【分析】把多项式按乘法展开，将问题转化为二项展开式的系数问题；

利用二项展开式的通项公式求出展开式的通项，

分别令x的指数为3，4求出展开式含x3，x4项的系数；

再求（2x+1）（x﹣1）5展开式中含x4项的系数．

【解答】解：（2x+1）（x﹣1）5=2x（x﹣1）5+（x﹣1）5，

∴（x+2）（x﹣1）5展开式中含x4项的系数为

（x﹣1）5展开式中x4系数与x3系数的2倍之和；

∵（x﹣1）5展开式的通项为Tr+1=（﹣1）rC5rx5﹣r，

令5﹣r=4，得r=1；

∴展开式中含x4的系数为﹣5；

令5﹣r=3，得r=2；

∴展开式中含x3的系数为10；

∴（2x+1）（x﹣1）5展开式中含x4项的系数为

（﹣5）+2×10=15．

故答案为：15．

【点评】本题考查了等价转化的数学思想方法、以及利用二项展开式的通项公式解决二项展开式的特定项问题．

15．（5分）（2017•湖北模拟）把编号为1，2，3，4，5，6，7的7张电影票分给甲、乙、丙、丁、戊五个人，每人至少一张，至多分两张，且分得的两张票必须是连号，那么不同分法种数为　1200　．

【考点】D8：排列、组合的实际应用．

【专题】11 ：计算题；35 ：转化思想；5O ：排列组合．

【分析】根据题意，分2步进行分析：先将7张电影票分成5组，其中2组每组2张，其余三组每组1张，由列举法可得分组方法数目，再将分好的5组全排列，对应甲、乙、丙、丁、戊五个人，由排列数公式计算可得其情况数目，进而由分步计数原理计算可得答案．

【解答】解：根据题意，将7张电影票分给五个人，每人至少一张，至多分两张，

则其中2人2张，其他3人各1张，

则需要先将7张电影票分成5组，其中2组每组2张，其余三组每组1张，

有①12、34、5、6、7；②12、3、45、6、7；③12、3、4、56、7；④12、3、4、5、67；

⑤1、23、45、6、7；⑥1、23、4、56、7；⑦1、23、4、5、67；

⑧1、2、34、56、7，⑨1、2、34、5、67；⑩1、2、3、45、67；

共10种情况；

再将分好的5组全排列，对应甲、乙、丙、丁、戊五个人，有A55=120种情况；

则不同分法有10×120=1200种；

故答案为：1200．

【点评】本题考查排列、组合的应用，关键是正确将7张电影票分成5组．

16．（5分）（2017•湖北模拟）从随圆菁优网-jyeoo（a＞b＞0）上的动点M作圆菁优网-jyeoo的两条切线，切点为P和Q，直线PQ与x轴和y轴的交点分别为E和F，则△EOF面积的最小值是　菁优网-jyeoo　．

【考点】K4：椭圆的简单性质．

【专题】35 ：转化思想；4R：转化法；5D ：圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】由题意，求得直线PQ的方程，求得直线PQ与x轴和y轴的交点分别为E和F，利用三角形的面积公式求得S=菁优网-jyeoo，由M在椭圆方程，利用基本不等式的性质，即可求得△EOF面积的最小值．

【解答】解：设（x0，y0），P（x1，y1），Q（x2，y2），

∴直线MP和MQ的方程x1x+y1y=菁优网-jyeoo，x2x+y2y=菁优网-jyeoo，

由M在MP上和MQ上，则

x1x0+y1y0=菁优网-jyeoo，x2x0+y2y0=菁优网-jyeoo，

则P和Q满足xx0+yy0=菁优网-jyeoo，

∴直线PQ的方程为xx0+yy0=菁优网-jyeoo，

则直线PQ与x轴和y轴的焦点分别为E（菁优网-jyeoo，0），F（0，菁优网-jyeoo），

∴△EOF面积S=菁优网-jyeoo×丨OE丨×丨OF丨=菁优网-jyeoo，

由M在椭圆方程，即b2y02+a2x02=a2b2，

由b2y02+a2x02≥2ab丨x0y0丨，则丨x0y0丨≤菁优网-jyeoo，

则S=菁优网-jyeoo≥菁优网-jyeoo，当且仅当b2y02=a2x02=菁优网-jyeoo，

△EOF面积的最小值菁优网-jyeoo，

故答案为：菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查直线的方程的求法，椭圆的性质，基本不等式的性质的应用，考查计算能力，属于中档题．

**三、解答题（本大题共5小题，共70分.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）已知a，b，c分别为△ABC三个内角A，B，C的对边，且菁优网-jyeoo．

（1）求A；

（2）若菁优网-jyeoo，△ABC的面积为菁优网-jyeoo，求b与c的值．

【考点】HS：余弦定理的应用．

【专题】15 ：综合题；35 ：转化思想；4G ：演绎法；58 ：解三角形．

【分析】（1）菁优网-jyeoo，由正弦定理得：菁优网-jyeoo，即可求A；

（2）由已知得菁优网-jyeoo，可得bc=6，由已知及余弦定理得b2+c2﹣2bccosA=7，（b+c）2=25，b+c=5，联立，即可求b与c的值．

【解答】解：（1）∵菁优网-jyeoo，

由正弦定理得：菁优网-jyeoo，

即菁优网-jyeoo，

化简得：菁优网-jyeoo，∴菁优网-jyeoo

在△ABC中，0＜A＜π，∴菁优网-jyeoo，得菁优网-jyeoo，

（2）由已知得菁优网-jyeoo，可得bc=6，

由已知及余弦定理得b2+c2﹣2bccosA=7，（b+c）2=25，b+c=5，

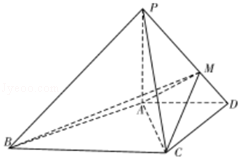
联立方程组菁优网-jyeoo，可得菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查正弦、余弦定理的运用，考查三角形面积的计算，考查学生的计算能力，属于中档题．

18．（12分）（2017•湖北模拟）如图，在四棱锥中P﹣ABCD，PA⊥平面ABCD，AD∥BC，AD⊥CD，且AD=CD=菁优网-jyeoo，BC=2菁优网-jyeoo，PA=2．

（1）求证：AB⊥PC；

（2）在线段PD上，是否存在一点M，使得二面角M﹣AC﹣D的大小为45°，如果存在，求BM与平面MAC所成角，如果不存在，请说明理由．



【考点】MT：二面角的平面角及求法；LO：空间中直线与直线之间的位置关系．

【专题】14 ：证明题；31 ：数形结合；49 ：综合法；5F ：空间位置关系与距离；5G ：空间角．

【分析】（1）四边形ABCD是直角梯形，推导出AB⊥AC，PA⊥AB，从而AB⊥平面PAC，由此能证明AB⊥PC．

（2）点M可能是线段PD的一个三等分点（靠近点D），再证明当M是线段PD的三等分点时，二面角M﹣AC﹣D的大小为45°，设点B到平面MAC的距离是h，由S△ABC•MN=S△MAC•h，得菁优网-jyeoo，由此能求出BM与平面MAC所成的角．

【解答】证明：（1）如图，由已知得四边形ABCD是直角梯形，

由已知菁优网-jyeoo，

可得△ABC是等腰直角三角形，即AB⊥AC，

又PA⊥平面ABCD，则PA⊥AB，又AP∩AC=A，所以AB⊥平面PAC，

所以AB⊥PC．

解：（2）存在，观察图形特点，点M可能是线段PD的一个三等分点（靠近点D），

下面证明当M是线段PD的三等分点时，二面角M﹣AC﹣D的大小为45°，

过点M作MN⊥AD于N，则MN∥PA，则MN⊥平面ABCD．

过点M作MG⊥AC于G，连接NG，

则∠MGN是二面角M﹣AC﹣D的平面角，

因为M是线段PD的一个三等分点（靠近点D），则菁优网-jyeoo，

在四边形ABCD中求得菁优网-jyeoo，则∠MGN=45°，

所以当M是线段PD的一个靠近点D的三等分点时，二面角M﹣AC﹣D的大小为45°，

在三棱锥M﹣ABC中，可得菁优网-jyeoo，

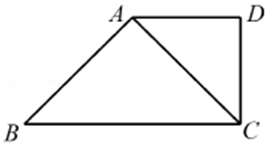
设点B到平面MAC的距离是h，菁优网-jyeoo，

则S△ABC•MN=S△MAC•h，解得菁优网-jyeoo，

在Rt△BMN中，可得菁优网-jyeoo，

设BM与平面MAC所成的角为θ，则菁优网-jyeoo，

所以BM与平面MAC所成的角为30°．



【点评】本题考查线线垂直的证明，考查线面角的求法，考查推理论证能力、运算求解能力、空间思维能力，考查转化化归思想、数形结合思想，是中档题．

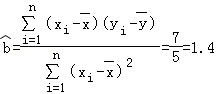
19．（12分）（2017•湖北模拟）某单位共有10名员工，他们某年的收入如表：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 员工编号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 年薪（万元） | 4 | 4.5 | 6 | 5 | 6.5 | 7.5 | 8 | 8.5 | 9 | 51 |

（1）求该单位员工当年年薪的平均值和中位数；

（2）从该单位中任取2人，此2人中年薪收入高于7万的人数记为ξ，求ξ的分布列和期望；

（3）已知员工年薪收入与工作年限成正相关关系，某员工工作第一年至第四年的年薪分别为4万元，5.5万元，6万元，8.5万元，预测该员工第五年的年薪为多少？

附：线性回归方程菁优网-jyeoo中系数计算公式分别为：，菁优网-jyeoo，其中菁优网-jyeoo为样本均值．

【考点】BK：线性回归方程．

【专题】15 ：综合题；35 ：转化思想；4G ：演绎法；5I ：概率与统计．

【分析】（1）根据表格数据计算该单位员工当年年薪的平均值和中位数；

（2）ξ取值为0，1，2，求出相应的概率，即可求ξ的分布列和期望；

（3）求出线性回归方程，根据回归方程预测．

【解答】解：（1）平均值为11万元，中位数为菁优网-jyeoo=7万元．

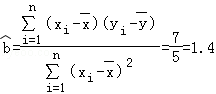
（2）年薪高于7万的有5人，低于或等于7万的有5人；ξ取值为0，1，2.菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

所以ξ的分布列为

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

数学期望为菁优网-jyeoo．

（3）设xi，yi（i=1，2，3，4）分别表示工作年限及相应年薪，则菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo

，菁优网-jyeoo，

得线性回归方程：y=1.4x+2.5．

可预测该员工第5年的年薪收入为9.5万元．

【点评】本题考查了古典概型的概率计算，求ξ的分布列和期望，线性回归方程的解法及应用，属于中档题．

20．（12分）（2017•湖北模拟）已知动圆C过定点F2（1，0），并且内切于定圆F1：（x+1）2+y2=16．

（1）求动圆圆心C的轨迹方程；

（2）若y2=4x上存在两个点M，N，（1）中曲线上有两个点P，Q，并且M，N，F2三点共线，P，Q，F2三点共线，PQ⊥MN，求四边形PMQN的面积的最小值．

【考点】KO：圆锥曲线的最值问题；J3：轨迹方程；KH：直线与圆锥曲线的综合问题．

【专题】11 ：计算题；32 ：分类讨论；33 ：函数思想；49 ：综合法；5D ：圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】（1）利用已知条件判断轨迹是椭圆，求出a，b即可得到椭圆方程．

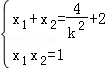
（2）利用直线MN斜率不存在时，求解四边形PMQN的面积S=8．当直线MN斜率存在时，设其方程为y=k（x﹣1）（k≠0），联立方程得菁优网-jyeoo，设M（x1，y1），N（x2，y2），利用韦达定理，弦长公式，通过PQ⊥MN，推出直线PQ的方程为菁优网-jyeoo，设P（x3，y3），Q（x4，y4），求出|PQ|，推出四边形PMQN的面积利用换元法以及基本不等式求解表达式的最值．

【解答】解：（1）设动圆的半径为r，则|CF2|=r，|CF1|=4﹣r，所以|CF1|+|CF2|=4＞|F1F2|，

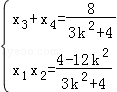
由椭圆的定义知动圆圆心C的轨迹是以F1，F2为焦点的椭圆，a=2，c=1，所以菁优网-jyeoo，动圆圆心C的轨迹方程是菁优网-jyeoo．

（2）当直线MN斜率不存在时，直线PQ的斜率为0，易得|MN|=4，|PQ|=4，四边形PMQN的面积S=8．

当直线MN斜率存在时，设其方程为y=k（x﹣1）（k≠0），联立方程得菁优网-jyeoo，消元得k2x2﹣（2k2+4）x+k2=0

设M（x1，y1），N（x2，y2），则菁优网-jyeoo

∵PQ⊥MN，∴直线PQ的方程为菁优网-jyeoo，，得（3k2+4）x2﹣8x+4﹣12k2=0

设P（x3，y3），Q（x4，y4），则菁优网-jyeoo

四边形PMQN的面积菁优网-jyeoo，

令k2+1=t，t＞1，上式菁优网-jyeoo，

令2t+1=z，（z＞3），菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo（z＞3），∴菁优网-jyeoo，∴S＞8（1+0）=8，

综上可得S≥8，最小值为8．

【点评】本题考查轨迹方程的求法，椭圆的简单性质以及直线与椭圆的位置关系的综合应用，三角形的面积的最值的求法，函数的思想的应用．

21．（12分）（2017•湖北模拟）已知函数f（x）=菁优网-jyeoo﹣（a+1）x+2（a﹣1）lnx，g（x）=﹣菁优网-jyeoo+x+（4﹣2a）lnx．

（1）若a＞1，讨论函数f（x）的单调性；

（2）是否存在实数a，对任意x1，x2∈（0，+∞），x1≠x2，有菁优网-jyeoo+a＞0恒成立，若存在，求出a的范围，若不存在，请说明理由；

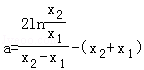
（3）记h（x）=f（x）+g（x），如果x1，x2是函数h（x）的两个零点，且x1＜x2＜4x1，h′（x）是h（x）的导函数，证明：菁优网-jyeoo．

【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．

【专题】33 ：函数思想；4R：转化法；53 ：导数的综合应用．

【分析】（1）求出函数的导数，通过讨论a的范围，求出函数的单调区间即可；

（2）令g（x）=f（x）+ax，只要g（x）在（0，+∞）上为增函数，求出函数的导数，得到关于a的不等式，解出即可；

（3）分别表示出h（x1），h（x2）两式相减，得到，令菁优网-jyeoo，根据函数的单调性证明即可．

【解答】解：（1）f（x）的定义域为（0，+∞），

菁优网-jyeoo，

①若a﹣1=2，则a=3，菁优网-jyeoo，f（x）在（0，+∞）上单调递增；

②若a﹣1＜2，则a＜3，而a＞1，∴1＜a＜3，

当x∈（a﹣1，2）时，f′（x）＜0；当x∈（0，a﹣1）及（2，+∞）时f′（x）＞0，

所以f（x）在（a﹣1，2）上单调递减，在（0，a﹣1）及（2，+∞）单调递增；

③若a﹣1＞2，则a＞3，同理可得f（x）在（2，a﹣1）上单调递减，在（0，2）及（a﹣1，+∞）单调递增．

（2）假设存在a，对任意x1，x2∈（0，+∞），x1≠x2，有菁优网-jyeoo恒成立，

不妨设0＜x1＜x2，只要菁优网-jyeoo，即f（x2）+ax2＞f（x1）+ax1，

令g（x）=f（x）+ax，只要g（x）在（0，+∞）上为增函数，

菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，

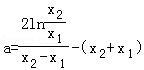
只要g′（x）≥0在（0，+∞）恒成立，只要菁优网-jyeoo，

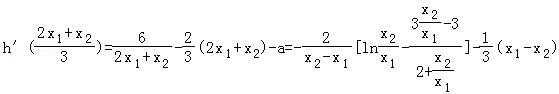
故存在菁优网-jyeoo时，对任意x1，x2∈（0，+∞），x1≠x2，有菁优网-jyeoo恒成立．

（3）证明：由题意知，菁优网-jyeoo，

菁优网-jyeoo

两式相减，整理得菁优网-jyeoo，

所以，又因为菁优网-jyeoo，

所以，

令菁优网-jyeoo，则菁优网-jyeoo，

所以φ（t）在（1，4）上单调递减，故φ（t）＜φ（1）=0，

又菁优网-jyeoo，所以菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查了函数的单调性、最值问题，考查导数的应用以及转化思想、分类讨论思想，是一道综合题．

**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.[选修4-4：坐标系与参数方程]**

22．（10分）（2017•湖北模拟）已知直线l：（t为参数），曲线C1：菁优网-jyeoo（θ为参数）．

（1）设l与C1相交于A，B两点，求|AB|；

（2）若把曲线C1上各点的横坐标压缩为原来的菁优网-jyeoo倍，纵坐标压缩为原来的菁优网-jyeoo倍，得到曲线C2，设点P是曲线C2上的一个动点，求它到直线l的距离的最大值．

【考点】QH：参数方程化成普通方程．

【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）设l与C1相交于A，B两点，利用普通方程，求出A，B的坐标，即可求|AB|；

（2）点P的坐标是菁优网-jyeoo，点P到直线l的距离是菁优网-jyeoo，即可求它到直线l的距离的最大值．

【解答】解：（1）l的普通方程菁优网-jyeoo，C1的普通方程x2+y2=1，联立方程组，

解得l与C1的交点为A（1，0），菁优网-jyeoo，则菁优网-jyeoo

（2）C2的参数方程为（θ为参数），故点P的坐标是菁优网-jyeoo，

从而点P到直线l的距离是菁优网-jyeoo，

由此当sin（θ﹣φ）=1时，d取得最大值，且最大值为菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查参数方程与普通方程的转化，考查参数方程的运用，考查学生分析解决问题的能力，属于中档题．

**[选修4-5：不等式选讲]**

23．（2017•湖北模拟）已知函数f（x）=|x﹣3|

（1）解不等式：f（x）+f（x+1）≤2；

（2）若a＜0，求证：f（ax）﹣f（3a）≥af（x）．

【考点】R5：绝对值不等式的解法．

【专题】17 ：选作题；35 ：转化思想；4G ：演绎法；5T ：不等式．

【分析】（1）分类讨论，解不等式；

（2）由题意得f（ax）﹣af（x）=|ax﹣3|﹣a|x﹣3|=|ax﹣3|+|3a﹣ax|≥|ax﹣3+3a﹣ax|=|3a﹣3|=f（3a），即可证明结论．

【解答】（1）解：由题意，得f（x）+f（x+1）=|x﹣3|+|x﹣2|，因此只须解不等式|x﹣3|+|x﹣2|≤2

当x≤2时，原不等式等价于﹣2x+5≤2，即菁优网-jyeoo，

当2＜x≤3时，原不等式等价于1≤2，即2＜x≤3；

当x＞3时，原不等式等价于2x﹣5≤2，即菁优网-jyeoo．

综上，原不等式的解集为菁优网-jyeoo．

（2）证明：由题意得f（ax）﹣af（x）=|ax﹣3|﹣a|x﹣3|=|ax﹣3|+|3a﹣ax|≥|ax﹣3+3a﹣ax|=|3a﹣3|=f（3a）

所以f（ax）﹣f（3a）≥af（x）成立．

【点评】本题考查不等式的解法，考查绝对值不等式的性质的运用，属于中档题．