**江苏省仪征中学2023-2024学年第二学期高一数学周末练习12**

一、单选题：本题共**8**小题，每小题**5**分，共**40**分。在每小题给出的选项中，只有一项是符合题目要求的。

1．已知复数是方程的一个根，则（    ）

A．1 B． C． D．

2．下列关于互斥事件、对立事件、独立事件（上述事件的概率都大于零）的说法中正确的是（    ）

A．互斥事件一定是对立事件 B．对立事件一定是互斥事件

C．互斥事件一定是独立事件 D．独立事件一定是互斥事件

3．一个三角形的三条高的长度分别是，，，则该三角形（    ）

A．一定是锐角三角形 B．一定是直角三角形

C．一定是钝角三角形 D．有可能是锐角三角形，也可能是钝角三角形

4．已知*l*，*m*，*n*表示不同的直线，，，表示不同的平面，则下列四个命题正确的是（    ）

A．若，且，则 B．若，，，则

C．若，且，则 D．若，，，则

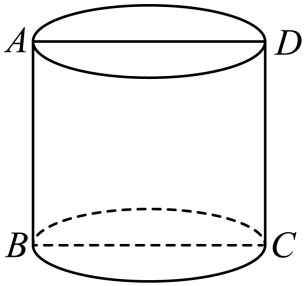
5．已知，则（    ）

A． B． C． D．

6．疫情期间，一同学通过网络平台听网课，在家坚持学习.某天上午安排了四节网课，分别是数学，语文，政治，地理，下午安排了三节，分别是英语，历史，体育.现在，他准备在上午下午的课程中各任选一节进行打卡，则选中的两节课中至少有一节文综学科（政治、历史、地理）课程的概率为（    ）

A． B． C． D．

7．如图，某圆柱体的高为，是该圆柱体的轴截面.已知从点出发沿着圆柱体的侧面到点的路径中，最短路径的长度为，则该圆柱体的体积是（    ）



A．3 B． C． D．

8．在锐角中，角*A*，*B*，*C*的对边分别为*a*，*b*，*c*，*S*为的面积，且，则的取值范围为（    ）

A． B． C． D．

二、多选题：本题共**3**小题，共**18**分。在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得**6**分，部分选对的得**2**分，有选错的得**0**分。

9．现有一组数据：（）．记其平均数为*m*，中位数为*k*，方差为，则（    ）

A．

B．

C．新数据：的平均数为*m*＋2

D．新数据：的方差为

10．若复数*z*满足（i为虚数单位），则下列说法正确的是（    ）

A．*z*的虚部为

B．

C．若复数*w*满足，则的最小值为

D．若*z*在复平面内对应的点为，则在向量的投影向量为

11．已知圆锥的高为1，母线长为2，*S*为顶点，*A*，*B*为底面圆周上的两个动点，则下列说法正确的是（    ）

A．圆锥的体积为

B．圆锥侧面展开图的圆心角大小为

C．圆锥截面*SAB*面积的最大值为

D．若圆锥的顶点和底面圆周上的所有点都在一个球面上，则此球的体积为

三、填空题：本题共**3**小题，每小题**5**分，共**15**分。

12．设某总体是由编号为01，02，…，19，20的20个个体组成，利用下面的随机数表选取5个个体，选取方法是从随机数表第1行的第5列数字开始，从左到右依次选取两个数字，则选出来的第3个个体编号为 ．

1818 0792 4544 1716 5809 7983 8619

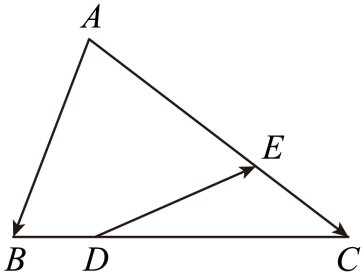
6206 7650 0310 5523 6405 0526 6238

13．在某项比赛中，两个水平相当的选手在决赛中相遇，决赛采用五局三胜制，胜者获得全部奖金，前3局打成2:1时比赛因故终止．若发放奖金总额为12000元，为公平合理起见，应该发放给已胜两场者奖金 元．

14．在正四棱柱中，已知，，则点到平面的距离为 ；以*A*为球心，2为半径的球面与该棱柱表面的交线的总长度为 .

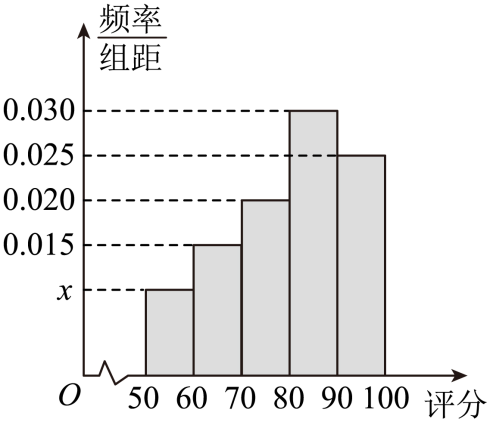
四、解答题：本题共**5**小题，共**77**分。解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤。

15．本小题13分如图所示，在中，，，，．



(1)用表示； (2)求的值．

16．本小题15分为丰富学生的学习生活，某高中开设了“校本课程”．为了解学生对“校本课程”工作的认可程度，学校随机调查了600名学生．根据这600名学生对“校本课程”工作认可程度给出的评分，分成，，，，五组，得到如图所示的频率分布直方图．



(1)求直方图中的值和第60百分位数；

(2)为了解部分学生给“校本课程”工作评分较低的原因，学校从评分低于80分的学生中用分层抽样的方法随机选取30人进行座谈，求应选取评分在的学生人数；

(3)若学生认可系数不低于0.85，“校本课程”工作按原方案继续实施，否则需进一步整改．根据你所学的统计知识．结合认可系数，判断“校本课程”工作是否需要进一步整改，并说明理由．

17．本小题15分在中，内角*A*，*B*，*C*的对边分别为*a*，*b*，*c*，且．

(1)求*A*；

(2)点*D*在线段*BC*上，，，求的值．

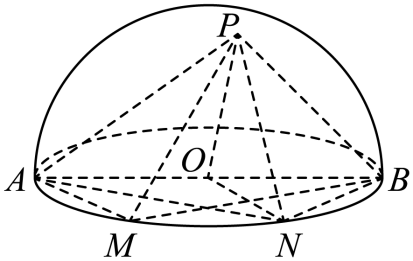
18．本小题17分甲、乙、丙三个学校进行篮球比赛，各出一个代表队，简称甲队、乙队、丙队．约定赛制如下：累计负两场者被淘汰；比赛前抽签决定首先比赛的两个队，另一队轮空；每场比赛的胜队与轮空队进行下一场比赛，负队下一场轮空，直至有一队被淘汰；当一队被淘汰后，剩余的两队继续比赛，直至其中一队被淘汰，另一队最终获胜，比赛结束．已知在每场比赛中，甲队胜乙队和甲队胜丙队的概率均为，乙队胜丙队的概率为，各场比赛的结果相互独立．经抽签，第一场比赛甲队轮空．

(1)求“前三场比赛结束后，乙队被淘汰”的概率；

(2)求“一共只需四场比赛甲队就获得冠军”的概率；

(3)求“需要进行第五场比赛”的概率．

19．本小题17分如图，*AB*是半球的直径，*O*为球心， AB=4，*M*，*N*依次是半圆上的两个三等分点，*P*是半球面上一点，且．



(1)证明：平面平面；

(2)若点*P*在底面圆内的射影恰在*BM*上，

①求*PN*与平面*PMB*所成角；

②求点*M*到平面*PAB*的距离．

**参考答案：**

1．B

【分析】设出复数，代入方程，利用复数相等和复数的模运算即可.

【详解】设，则，即.

从而，解得.

所以.

故选：B.

2．B

【分析】根据互斥事件、对立事件、独立事件的概念进行判断即可.

【详解】互斥事件不一定是对立事件，对立事件一定是互斥事件，故A错误，B正确；

互斥事件一定不能同时发生，而独立事件可以同时发生，所以互斥事件一定不是独立事件，独立事件可能互斥也可能不互斥，故C，D均错误.

故选：B.

3．C

【分析】根据给定条件，利用三角形面积表示边长，再利用余弦定理计算判断作答.

【详解】设这个三角形面积为，三边长分别为，依题意，，

，显然，即边*c*所对角是最大角，

由余弦定理得，则是钝角，

所以该三角形一定是钝角三角形.

故选：C

4．C

【分析】利用空间线面、面面平行与垂直的判定定理和性质定理即可判断出正误．

【详解】若，且，则与可能平行，可能相交，可能异面，A选项错误；

若，，，则与可能平行，可能相交，可能异面，B选项错误；

两条平行直线，其中一条与平面垂直，则另一条也与平面垂直，C选项正确；

若，，，则与可能平行可能相交，D选项错误.

故选：C

5．A

【分析】根据角的变换及诱导公式将转化，再利用二倍角的余弦公式即可求得答案.

【详解】因为，

故，

故选：A

6．C

【解析】用列举法列出所有的基本事件以及满足条件的基本事件，用古典概型概率公式即可求得概率.

【详解】将数学、语文、政治、地理分别记为，将英语，历史，体育分别记为，

在上午下午的课程中各任选一节，所有的可能为：

，，，，，，，，，

，，共12种情况.

选中的两节课中至少有一节文综学科（政治、历史、地理）课程的情况有，，，，，，，共8种情况.

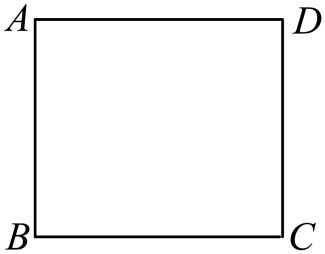
所以，所求概率为，

故选：C.

【点睛】本题考查了古典概型，属于基础题.利用古典概型概率公式求概率时，找准基本事件个数是解题的关键，基本事件的探求方法有两种，（1）枚举法：适合给定的基本事件个数较少且易一一列举出的情况；（2）树状图法：适合于较为复杂的问题中的基本事件的探求.

7．D

【分析】根据圆柱侧面展开图，先求出圆柱底面半径，再根据体积公式求圆柱体的体积.

【详解】

设圆柱体底面圆的半径为，将侧面展开后四边形为矩形，

则依题意得：，

所以，即，

所以该圆柱体的体积为：，

故选：D.

8．C

【分析】根据余弦定理和的面积公式，结合题意求出、的值，由是锐角三角形，求出，再结合正弦函数的性质即可求出答案.

【详解】因为的面积为，

所以，

中，由余弦定理得，，

则，因为，所以,

又，，所以，

化简得，解得或（不合题意，舍去）；

因为，所以，，

因为，所以

因为，所以，所以，

因为，，所以，，

所以，因为在上单调递增，

所以，所以，

因为，所以.

故选：C．

9．ACD

【分析】利用中位数的定义可判断A选项；举反例可判断B选项；利用均值和方差公式可判断CD选项.

【详解】对于A选项，因，

样本数据最中间的项为，由中位数的定义可知，，A正确；

对于B，不妨令，

则，B错误；

对于C，数据的均值为：

，C正确；

对于D，数据的均值为：

，

其方差为，D正确.

故选：ACD

10．BCD

【分析】A选项，利用复数除法法则计算出，得到虚部；B选项，利用模长公式进行计算；C选项，设出，得到，利用几何意义得到的最小值为到原点的距离减去半径，从而得到答案；D选项，利用投影向量的公式计算.

【详解】A选项，，故虚部为，A错误；

B选项，，B正确；

C选项，设，，则，

所以，可将看作圆心为，半径为3的圆上和内部的点，

其中几何意义是点到原点的距离，

显然最小距离为到原点的距离减去半径，即最小值为，C正确；

D选项，若*z*在复平面内对应的点为，则，

故在向量投影向量为.

故选：BCD

11．ABD

【分析】根据题意，求出圆锥的底面半径，体积，侧面展开图的弧长，轴截面面积，外接球体积，即可得出结论．

【详解】解：因为圆锥的高为1，母线长为2，

所以圆锥的底面半径为，高为，则：

对于A，圆锥的体积，故A正确；

对于B，设圆锥的侧面展开图的圆心角大小为，则，，故B正确；

对于C，，因为截面的面积为：

，当时，

截面的面积最大，，故C错误；

对于D，圆锥的顶点和底面上所有点都在同一个球面上，即圆锥的外接球，

设圆锥外接球半径为，由球的性质可知：，

即，解得，

所以外接球的体积．故D正确．

故选：ABD.

12．16

【分析】根据随机数表法，写出依次选取的样本个体编号即可．

【详解】利用随机数表法，从第1行的第5列数字开始，从左到右依次选取两个数字，

则选出来的样本个体编号为：

07，92（舍去），45（舍去），44（舍去），17，16，

所以选出来的第3个个体的编号为16．

故答案为：16．

13．9000

【分析】根据前3局打成时，利用独立事件乘法公式求出胜2局者和胜1局者获胜的概率，即可得答案.

【详解】甲乙两队水平相当，故任意一局比赛，甲胜概率为，乙胜概率，

不妨设前三局中甲胜2场，乙胜1场，剩下甲获胜的情况是：

第四局甲胜或者第四局甲输同时第五局甲胜，

此情况下,甲获胜的概率为，

所以乙胜的概率为，

所以前3局打成时，2局胜利者与1局胜利者奖金分配应为，

若发放奖金总额为12000元，为公平合理起见，

应该发放给已胜两场者奖金为（元），

故答案为：9000.

14．  

【分析】空1：利用等体积法球点到面的距离；空2：由题意可知：球*A*仅与平面、平面、平面和平面相交，分别分析球*A*与各面交线的形状，运算求解即可.

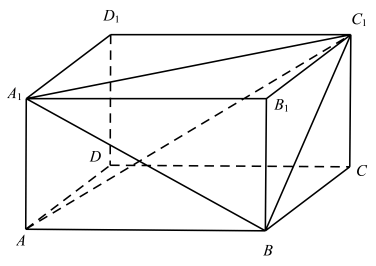
【详解】空1：由题意可得：，

因为平面，平面，可得，

设点到平面的距离为*d*,

因为，则，解得，

即点到平面的距离为；



空2：由题意可知：球*A*仅与平面、平面、平面和平面相交，

因为，此时球*A*与平面的交线为半径为2的圆的，

则交线的长度为；

设球*A*与棱的交点为，即，可得，

则，

且为锐角，则，即，

所以球*A*与平面的交线为半径为2的圆的，

则交线的长度为；

同理可得：球*A*与平面的交线的长度；

可知，所以球*A*与平面的交线为半径为的圆的，

则交线的长度为；

所以球面与该棱柱表面的交线的总长度为.

故答案为：；.



【点睛】方法点睛：多面体与球切、接问题的求解方法

（1）涉及球与棱柱、棱锥的切、接问题时，一般过球心及多面体的特殊点（一般为接、切点）或线作截面，把空间问题转化为平面问题求解．

（2）利用平面几何知识寻找几何体中元素间的关系，或只画内切、外接的几何体的直观图，确定球心的位置，弄清球的半径（直径）与该几何体已知量的关系，列方程(组)求解．

15．(1)

(2)13

【分析】（1）由向量的线性运算求解即可；

（2）分别由，向量表示，由向量的数量积运算求解即可.

【详解】（1）因为，

所以，

因为，所以，

所以；

（2）

，

即的值为13．

16．(1)，85

(2)10

(3)“校本课程”工作需要进一步整改，理由见解析

【分析】（1）根据频率分布直方图中所有小矩形的面积之和为1得到方程，求出的值，再根据百分位数的计算规则计算可得；

（2）首先求出三组的比例，再按照分层抽样计算可得；

（3）求出平均数，即可判断.

【详解】（1）由图可知：，

解得.

因为内的频率为，

内的频率为，

所以第百分位数位于区间内，设为，

所以，解得，所以第百分位数为85.

（2）低于分的学生中三组学生的人数比例为，

则应选取评分在的学生人数为：（人）；

（3）由图可知，认可程度平均分为：

，

所以“校本课程”工作需要进一步整改.

17．(1)

(2)

【分析】（1）由正弦定理及两角和的正弦公式化简即可得解；

（2）根据角之间的关系及正弦定理求出，即可得出答案.

【详解】（1）由结合正弦定理可得，

因为，所以，

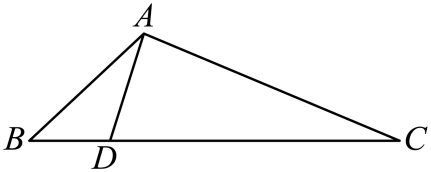
所以，

即，

因为，所以，

因为，所以；

（2）如图，



在中，，

在中，，

由正弦定理可得：，故，

即，所以，

故的值为．

18．(1)

(2)

(3)

【分析】（1）根据题意，打了三场比赛，乙必须输两场，且在第一轮和第三轮输掉比赛，由独立事件的乘法公式计算；

（2）四场比赛甲决出冠军，乙丙均会要负两场，据此计算即可；

（3）根据对立事件的概率公式计算.

【详解】（1）记事件*A*为甲队胜丙队，则，，

事件*B*为甲队胜乙队，则，，

事件*C*为丙队胜乙队，则，，

前三场比赛结束后，乙队被淘汰的概率为：



（2）只需四场比赛甲队就获得冠军的概率为：

由于甲队胜乙队和甲队胜丙队的概率均为，

且乙队胜丙队和丙队胜乙队的概率也相等，均为，

第一场比赛甲队轮空，以后的比赛相对于甲队，可视乙队丙队为同一人，

设甲队胜为事件，甲队轮空为事件，

所以甲队最终获胜的概率．

（3）只需四场比赛就决出冠军的概率为：

.

故需要进行第五场比赛的概率为：.

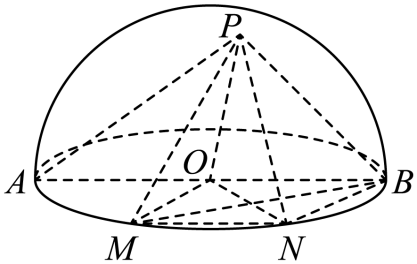
19．(1)证明见解析

(2)①；②

【分析】（1）由面面垂直的判断定理可知，要证平面平面，只需证一个平面内的一条直线垂直于另一个平面内的两条相交直线即可，根据，结合题意只需证明，即四边形是菱形即可；

（2）①由线面垂直的判定定理和性质定理证得平面，就是与平面所成角，求解即可；②法1：由（1）可得平面，结合已知条件可得点*P*在底面圆内的射影是与的交点*Q*，在中，由勾股定理计算，求出，再根据即可求解；法2：过点作于，连结，过点作于，由线面垂直的判定定理和性质定理证得面，则为点到平面的距离，中求解即可.

【详解】（1）证明：连接，如图，是半圆上的两个三等分点，



则有，∵，

∴都是正三角形，∴，

四边形是菱形，，

∵，平面，

∴平面，平面

∴平面平面.

（2）①由（1）知，平面*PON*，平面*OMNB*，

所以平面平面*OMNB*，平面*PON*∩平面*OMNB*=*ON*，

则点*P*在底面圆内的射影在*ON*上，

又因为点*P*在底面圆内的射影在*BM*上，

所以点*P*在底面圆内的射影是*ON*与*MB*的交点*Q*，

，

则平面，，又，

平面，平面，

就是与平面所成角，

在中，，

，故与平面所成角；

②法1：由（1）知，平面*PON*，平面*OMNB*，

所以平面平面*OMNB*，平面*PON*∩平面*OMNB*=*ON*，

则点*P*在底面圆内的射影在*ON*上，

又因为点*P*在底面圆内的射影在*BM*上，

所以点*P*在底面圆内的射影是*ON*与*MB*的交点*Q*，

，

故，

在中，由余弦定理，可得，

故，故，

在中，，

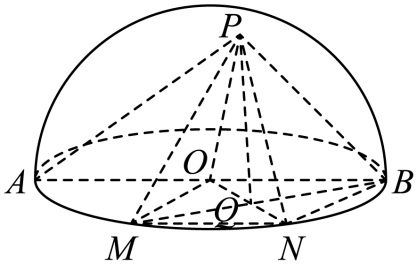
故，

故.

由，可得，

即，所以，

点到平面的距离为.



法2：过点作于，连结，过点作于.

面，平面，，

又， ，

面，平面，，

又，面，

面，为点到平面的距离.

在中，，，，

又，，，

又，，，

故点到平面的距离为

