**黄冈中学2027届实验班高二下学期数学11月月考答案**

命题人：阮莉华 审题人：马 力

考试时间：2025.11.12 19：00—21：00

一、选择题：本题共8小题，每小题5分，共40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.在正方体中，为的中点，则　　

A． B． C． D．

1．【解答】解：.故选：

2.若方程表示一个圆，则的取值范围为　　

A． B． C． D．

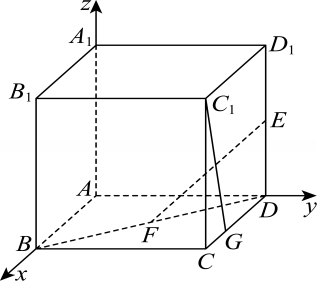
2．【解答】解：若方程表示一个圆，则，方程可化为，所以，解得，且不等于0，所以或，则的取值范围为，，．故选：．

3．在正方体中，，分别为，的中点，点在上，且，则与所成角的余弦值为（ ）．

A． B． C． D．

3.【解答】解：在正方体中，，分别为，的中点，点在上，且，

设正方体的棱长为6，以点为坐标原点，的方向分别为轴，轴，轴的正方向建立空间直角坐标系．则，0，，，6，，，6，，，6，，

，分别为，的中点，，，6，，

，3，，，6，，．

，，

与所成角的余弦值为．故答案为：．

4．已知点是直线和的交点，点是圆上的动点，则的最大值是 

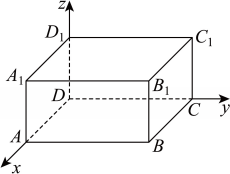
A． B． C． D．

4.【解答】解：因为直线，即，令，解得，

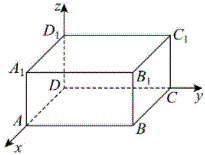
可知直线过定点，同理可知：直线过定点，又因为，可知，

所以直线与直线的交点的轨迹是以的中点为圆心，半径的圆，因为圆的圆心，半径，所以的最大值是．

故选：．

5．如图，以长方体的顶点为坐标原点，过的三条棱所在的直线为坐标轴，建立空间直角坐标系，若，则的坐标是（ ）

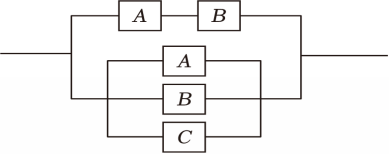
A．，3， B．，4， C．，0， D．，3，

5．【解答】解：以长方体的顶点为坐标原点，

过的三条棱所在的直线为坐标轴，建立空间直角坐标系，

，3，，即，，，0，．

故选：．

6.如图，某电子元件由，，三种部件组成，现将该电子元件应用到某研发设备中，经过反复测试，，，三种部件能正常工作的概率分别为，，，

各个部件是否正常工作相互独立，则该电子元件能正常工作

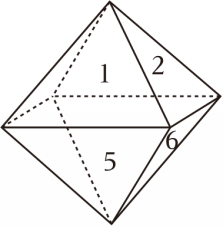
的概率为 

A． B． C． D．

6.【解答】解：这条线不能正常工作的概率为；易知，，三个元件不能正常工作的概率分别为：，，，所以整个电子元件不能正常工作的概率为：，

故该元件能正常工作的概率为．故选：．

7.如图，一个正八面体的八个面分别标以数字1到8，任意抛掷一次这个正八面体，观察它与地面接触的面上的数字，得到样本空间为，2，3，4，5，6，7，，记事件 “得到的点数为偶数”，记事件 “得到的点数不大于4”，记事件 “得到的点数为质数”，则下列说法正确的是　　

A．事件与互斥，与相互对立 B．

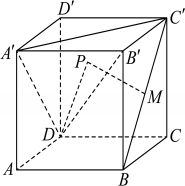
C．（A）（B）（C）但不满足，，两两独立

D．（A）（B）（C）且，，两两相互独立

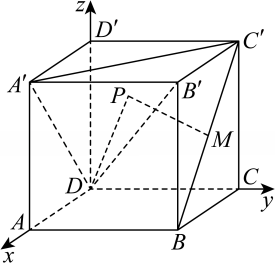
7．【解答】解：由题意可知，事件所含的样本点为：，4，6，，事件所含的样本点为：，2，3，，事件所含的样本点为：，3，5，，对于选项，因为事件，都包含样本点2，3，所以，不互斥，故选项错误；对于选项，因为所含的样本点为：，2，3，4，6，，

所以，故选项错误；对于选项，，因为所含的样本点为：，所以，又，所以（A）（B）（C），又事件所含的样本点为：，所以，又，所以（A）（C），

所以事件，不独立，即，，两两独立错误，故选项正确，选项错误．故选：．

8．如图，在棱长为2的正方体中，是正方形的中心，是△内（包括边界）的动点，满足，则点的轨迹长度是

A． B． C． D．

8.【解答】解：在棱长为2的正方体中，是正方形的中心，是△内（包括边界）的动点，满足，如图建立空间直角坐标系，则，0，，，0，，，2，，，2，，，，

设平面的法向量为，

则，令，则，，

故平面的法向量为，设，，，则，因为，所以，

又，所以，整理得，联立方程，则，可得，解得，当时，，1，，当时，，记的中垂面为，又是△内（包括边界）的动点，

因为在空间中满足，所以点的轨迹是平面与三角形的公共部分，

即点的轨迹为线段，则．故选：．

**（注：本题可以转为平面直角坐标系）**

二、选择题：本题共3小题，每小题6分，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，部分选对的得部分分，有选错的得0分。

9．已知圆，点为直线上一动点，过点向圆引两条切线，，切点分别为，，则下列说法正确的是

A．若为圆上任意一点，则的最小值为 B．四边形的面积的最小值为4

C．当点在原点处时，直线的方程为 D．直线过定点

9.【解答】解：已知圆的圆心为，半径，

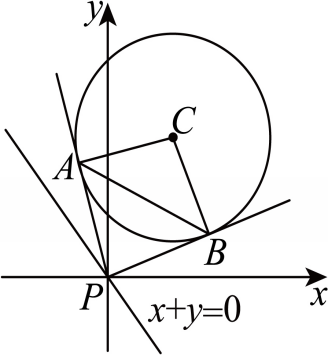
圆心到直线的距离为．

又点为直线上一动点，过点向圆引两条切线，，切点分别为，，

对于，故正确；

对于，四边形的面积

，要求四边形的面积的最小值，只需最小，又，所以，故正确；

对于，当点在原点时，，的中点坐标为所以以为直径的圆的方程为，即，把，与相减，可得直线的方程为，故错误；

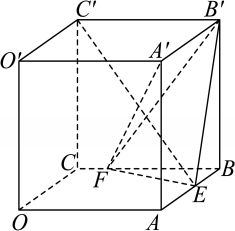
对于，因为点为直线上一动点，所以可设，

，的中点坐标为

所以以为直径的圆的方程为，

即，与相减，

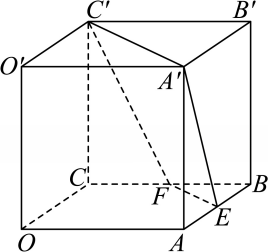
可得直线的方程为，即，由解得，所以直线过定点，故正确．故选：．

10．如图，在棱长为2的正方体中，，分别是棱，上的动点，且，下列说法正确的是（ ）

A．若是棱的中点，则平面截该正方体所成的截面是五边形

B．当三棱锥的体积取得最大值时，则的长度为

C．

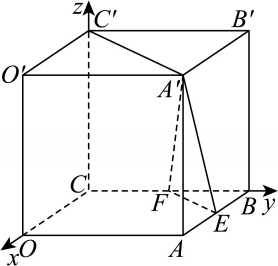
D．当三棱锥的体积取得最大值时，二面角正切值的是

10.【解答】解：对于选项，如图，连接，若是棱的中点，

因此是棱的中点，根据正方体的性质可知，所

以，，，四点共面，即平面截该正方体所成的

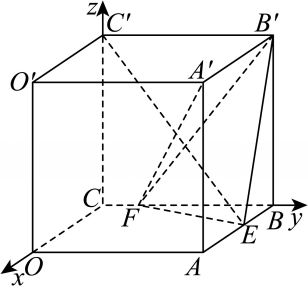
截面是四边形，又，所以四边形为等腰梯形，故选项错误；

对于选项，如图，以为原点建立空间直角坐标系，设．，若三棱锥的体积取得最大值，因此取得最大值，

，当且仅

当时，即时取等号，即，分别是棱，

的中点，因此，2，，，0，，，1，，

，2，，因此，，设点到直线的距离为，在△中，，，故选项正确；

对于选项，如图，设，因此，2，，

，，，，0，，，2，，

所以，，由

，所以，故选项正确；对于选项，由B选项可知E,F均为所在边的中点，易得角的正切值为.所以D对；故答案为：BCD.

11．甲、乙两个口袋各装有1个红球和2个白球，这些球除颜色外完全相同，把从甲、乙两个口袋中各任取一个球放入对方口袋中称为一次操作，重复次操作后，甲口袋中恰有0个红球，1个红球，2个红球分别记为事件，，，则（ ）

A． B． C． D．

11.【解答】解：因在操作前，甲袋中：1红2白，乙袋中：1红2白．

对于项，要求，则1次操作后甲、乙两个口袋中各取一个红球或各取一个白球即可，

则，故项正确；

对于项，要求，则1次操作后甲口袋中恰有0个红球且2次操作后甲口袋中恰有1个红球且3次操作后甲口袋中恰有2个红球，所以，故项正确；

对于项，要求，则1次操作后甲口袋中恰有0个红球且2次操作后甲口袋中恰有1个红球，

所以，故错误；

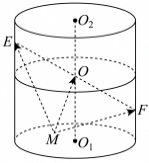
对于项，由，，，所以，故项正确．故选：．

三、填空题：本题共3小题，每小题5分，共15分。

12.若直线与相交于点，，则　 　．

12.【解答】解：圆心到的距离为，．故答案为：．

13．已知，，均为圆柱表面上的动点，直线经过圆柱的中心，，圆柱的底面圆的半径为5，则的最大值为 　 　．

13．【解答】解：，

为圆柱的中心，且，，均为圆柱表面上的动点，

，当且仅当为底面圆周上时，等号成立，

且，当且仅当为底面圆周上时，等号成立，

，的最大值为144．故答案为：144．

14．将给定的15个互不相同的实数，排成五行，第一行1个数，第二行2个数，第三行3个数，第四行4个数，第五行5个数，则每一行中的最大的数都小于后一行中最大的数的概率是　　．

14.【解答】解：是从上往下数第行的最大数，设的概率为．

最大数在第行的概率为：．在任意排好第行后余下的个数排在前行符合要求的排列的概率为：，，以此类推，．

当时，．故答案为：．

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．（13分）已知圆，直线过点．

（1）若在两坐标轴上的截距相等，求的方程；

（2）若与圆相切，求的方程；

（3）若与圆相交于，两点，且△（其中为圆的圆心）为直角三角形，求的方程．

15.【解答】解：（1）若经过原点，设方程为，由得，则的方程为．

若不经过原点，则可设的方程为，因为过点，所以，解得，

所以的方程为．故的方程为或．

（2）由圆，可得圆心，半径为2．因为点在圆上，轴，所以直线的方程为．

（3）因为△为直角三角形，且，所以，则圆心到的距离为；

由题意易得的斜率一定存在，所以可设的方程为，即．

由，解得或，故的方程为或．

16.（15分）甲、乙两人进行体育比赛，比赛共设三个项目，每个项目胜方得2分，负方得0分，没有平局．三个项目比赛结束后，总得分高的人获得冠军．已知甲在三个项目中获胜的概率分别为，，，，各项目的比赛结果相互独立，甲得0分的概率是，甲得6分的概率是

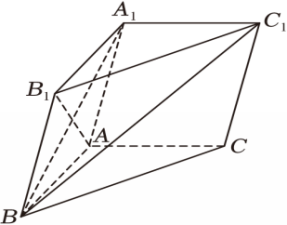
(1)求，的值；

(2)甲、乙两人谁获得最终胜利的可能性大?并说明理由．

16.【解答】解：（1）由题意可得，则，又，故，解得；

（2）由题意可得3个项目一共6分，总共4分或6分者即可取胜，又甲得4分的概率，所以甲得4分或6分的概率，

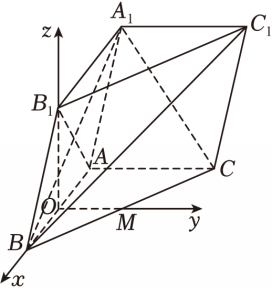
故乙得4分或6分的概率为，因为，所以甲获得最终胜利的可能性大．

17．（15分）如图，在三棱柱中，平面，，

（1）证明：平面．

（2）求平面与平面的夹角．

17.【解答】（1）证明：因为平面，平面，所以，又，所以，由棱柱的性质知，四边形为平行四边形，因为，所以四边形为菱形，所以，又，、平面，所以平面．

（2）解：取的中点，连接，，取的中点，连接，则，因为平面，所以平面，又、平面，所以，，

由（1）知四边形为菱形，因为，

所以△为等边三角形，所以，又

，、平面，所以

平面，故以为原点，，，的方向分别为，，轴的正方向建立如图所示的空间直角坐标系，则，0，，，0，，，2，，，，所以，，设平面的法向量为，则令，得，由（1）知平面的一个法向量为，设平面与平面的夹角为，，则，，所以，故平面与平面的夹角为．

18．（17分）已知四棱锥的底面是直角梯形，，，，，为的中点，．

C

E

B

P

（1）证明：平面平面；

（2）若，与平面所成的角为，试问在

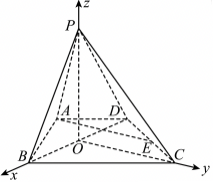
侧面内是否存在一点，使得平面？若存在，

求出点到直线的距离；若不存在，请说明理由．

18.【解答】解：（1）证明：由四边形是直角梯形，，

可得，从而是等边三角形，，平分．

为的中点，，，又，，平面，

又平面，平面平面．

（2）存在．在平面内作于，连接，

又平面平面，平面平面，

平面，为与平面所成的角，

则，易得，

所以为的中点，．以，，所在

的直线分别为，，轴建立空间直角坐标系，则，

假设在侧面内存在点，使得平面成立，

设，，，，易得，由得，满足题意，所以，，，，，，0，，，，

所以点到直线的距离为．

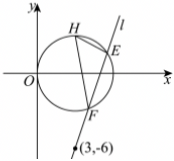
19．（17分）若圆与圆相交于，两点，，且为线段的中点，则称是的等距共轭圆．已知点，均在圆上，圆心在直线上．

（1）求圆的标准方程．

（2）若圆是圆的8等距共轭圆，设圆心的轨迹为．

求的方程．

已知点，直线与曲线交于异于点的，两点，若直线与的斜率之积为3，试问直线是否过定点？若过定点，求出该定点坐标；若不过定点，请说明理由．

19.【解答】解：（1）因为圆心在直线上，设，且点，均在圆上，则，可得，解得，即圆心为，半径，所以圆的标准方程为；

（2）因为，由题意可得：，

可知圆心的轨迹为，是以为圆心，半径的圆，

所以的方程为；

若直线的斜率存在，设直线，，，，，联立方程，消去可得，则△，且，

因为，整理可得

，则，可得，即或，当，直线过定点；当，直线过定点，不合题意；可知直线过定点；

若直线的斜率不存在，设，，，，，则，即，且，在圆上，则，即，解得，不合题意；综上所述：直线过定点．