**高二考试数学试卷**

**―､选择题：本大题共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. ( )

A. 10 B. 5 C. 20 D. 4

【答案】B

【解析】

【分析】用排列数公式展开即可求得.

【详解】．

故选：B

2. 已知圆*C*：与直线*l*：相切，则( )

A. 15 B. 5 C. 20 D. 25

【答案】D

【解析】

【分析】根据圆与直线相切的判定列式求解得出答案.

【详解】易知*C*的圆心为原点*O*，

设*O*到直线*l*的距离为*d*，

因为圆*C*与直线*l*相切，则，解得.

故选：D.

3. 若抛物线的准线经过双曲线的右焦点，则( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】A

【解析】

【分析】由双曲线的定义求得双曲线的右焦点，再求得抛物线的准线，即可得到的值.

【详解】由双曲线即得右焦点为，

再由抛物线的准线为，

因此，则

故选：A.

4. 在的展开式中，系数为有理数的项是( )

A. 第3项 B. 第4项 C. 第5项 D. 第6项

【答案】C

【解析】

【分析】根据二项式定理展开式的通项可确定系数为有理数时的取值，即可得出结果.

【详解】在的展开式中，根据通项可知，

时系数为有理数，即第五项为．

故选：C

5. 某学习小组共有10名成员，其中有6名女生，为学习期间随时关注学生学习状态，现随机从这10名成员中抽选2名任小组组长，协助老师了解学情，*A*表示“抽到的2名成员都是女生”，*B*表示“抽到的2名成员性别相同”，则( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】D

【解析】

【分析】由条件概率计算公式可得答案.

【详解】由题可知，，，.

故选：D

6. 向量在向量上的投影向量为( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】C

【解析】

【分析】根据向量的投影向量求法直接得出答案.

【详解】向量在向量上的投影向量为.

故选：C.

7. 某市场供应的电子产品中，甲厂产品占，乙厂产品占，甲厂产品的合格率是，乙厂产品的合格率是．若从该市场供应的电子产品中任意购买一件电子产品，则该产品不是合格品的概率为( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】C

【解析】

【分析】利用条件概率和事件的独立性求解概率.

【详解】设表示买到的产品来自甲，乙厂，表示买到的产品为合格品，

则,

所以,

所以该产品不是合格品的概率为，

故选:C.

8. 某值班室周一到周五的工作日每天需要一人值夜班，该岗位共有四名工作人员可以排夜班，已知同一个人不能连续安排三天夜班，则这五天排夜班方式的种数为( )

A. 800 B. 842 C. 864 D. 888

【答案】C

【解析】

【分析】采用间接法，先计算没有限制条件的种数，再减去一人连排三天夜班、四天夜班、五天夜班的种数即可.

【详解】所有可能值班安排共有种，若连续安排三天夜班，则连续的工作有三种可能，

(1)从四人中选一人连排三天夜班，

若形如▲▲▲□□或□□▲▲▲排列：共有种；

若形如▲▲▲□▲或▲□▲▲▲排列：共有种；

若形如▲▲▲□○或▲▲▲○□或□○▲▲▲或○□▲▲▲排列：共有种；

若形如□▲▲▲□排列：共有种；

若形如○▲▲▲□或□▲▲▲○排列：共有种；

因此，选一人连排三天夜班共有132种．

(2)从四人中选一人连排四天夜班，则连续的工作日有两种可能，从四人中选一人连排四天夜班，

形如▲▲▲▲□或□▲▲▲▲排列，共有种．

(3)从四人中选一人连排五天夜班，形如▲▲▲▲▲，则只有4种可能．

故满足题意的排夜班方式的种数为．

故选：C.

**二､多选题：本大题共4小题，每小题5分，共20分.在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求.全部选对的得5分，部分选对的得2分，有选错的得0分.**

9. 已知，且，则( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】BD

【解析】

【分析】由题得，解方程组即得解.

【详解】由题意可知，则，解得，.

故选：BD

10. 已知椭圆*C*：的一个焦点为*F*，*P*为*C*上一动点，则( )

A. *C*的短轴长为 B. 的最大值为

C. *C*的长轴长为6 D. *C*的离心率为

【答案】ACD

【解析】

【分析】根据椭圆的几何性质可分别判断ACD，再利用椭圆性质即可判断B选项，进而得出结果.

【详解】由标准方程可知，，，

所以，，．

所以短轴长为，长轴长为，即选项AC正确；

离心率，即D正确；

由椭圆性质得， 故选项B错误.

故选：ACD

11. 已知关于变量*x*，*y*的4组数据如表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | 6 | 8 | 10 | 12 |
| *y* | *a* | 10 | 6 | 4 |

根据表中数据计算得到*x*，*y*之间的线性回归方程为，*x*，*y*之间的相关系数为*r*(参考公式：)，则( )

A.  B. 变量*x*，*y*正相关 C.  D. 

【答案】AC

【解析】

【分析】根据回归直线必过点解得，所以选项A正确；由回归方程和表格可知选项B错误；利用相关系数求出，所以选项C正确，选项D错误.

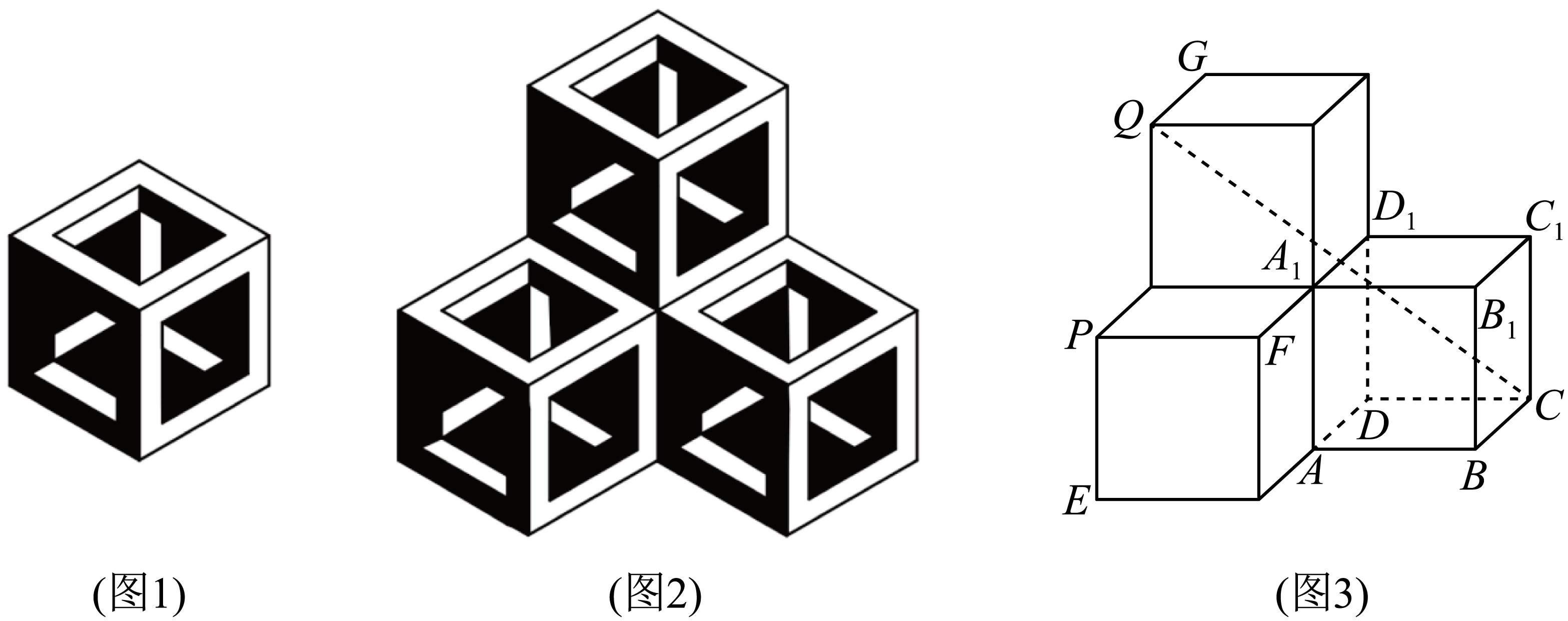
【详解】回归直线必过点，，，解得，所以选项A正确；

由回归方程和表格可知，变量*x*，*y*负相关，所以选项B错误；

，所以选项C正确，选项D错误.

故选：AC

12. 布达佩斯的伊帕姆维泽蒂博物馆收藏的达·芬奇方砖在正六边形上画了具有视觉效果的正方体图案，如图1，把三片这样的达·芬奇方砖拼成图2的组合，这个组合再转换成图3所示的几何体.若图3中每个正方体的棱长为1，则( )



A.  B. 

C. 点到直线*CQ*的距离是 D. 异面直线*CQ*与*BD*所成角的正切值为

【答案】BCD

【解析】

【分析】利用向量的线性运算求出，所以选项B正确；以为坐标原点，所在直线为*x*轴，所在直线为*y*轴建立空间直角坐标系，利用空间向量求出选项ACD的几何量判断即得解.

【详解】，所以选项B正确；

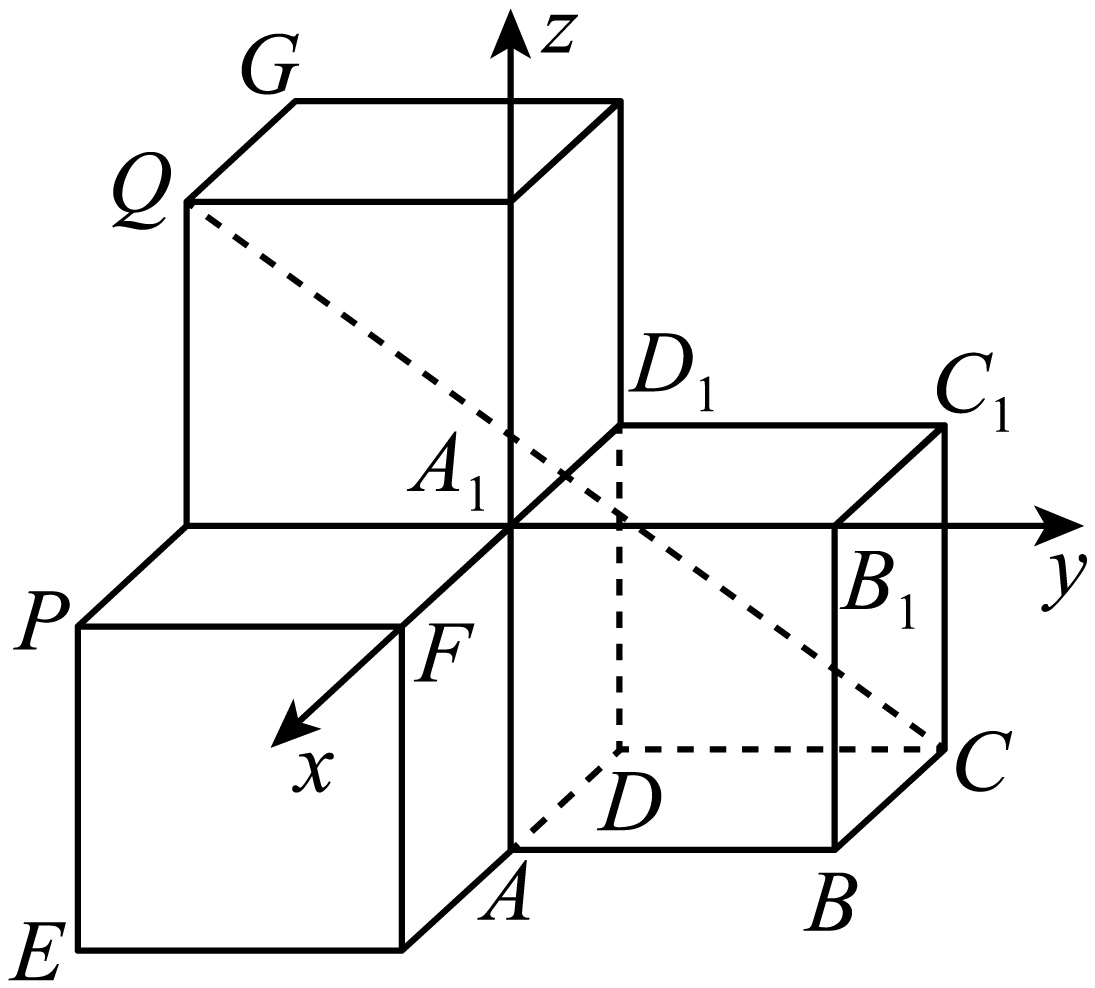
如图以为坐标原点，建立空间直角坐标系，则，，，，，，，，

则，所以选项A错误；

设，则点到直线*CQ*的距离，所以选项C正确；

因为，所以，所以，所以选项D正确.

故选：BCD



**三，填空题：本大题共4小题，每小题5分，共20分.**

13. 已知平面*α*的一个法向量为，，，则直线*AB*与平面*α*所成角的正弦值为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

【答案】

【解析】

【分析】根据线面角的向量求法求解即可.

【详解】因为，

所以直线*AB*与平面*α*所成角正弦值为.

故答案为：

14. 甲､乙两人各自在1小时内完成某项工作概率分别为0.6，0.8，两人在1小时内是否完成该项工作相互独立，则在1小时内甲､乙两人中只有一人完成该项工作的概率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

【答案】0.44##

【解析】

【分析】由独立事件和互斥事件的概率公式进行求解.

【详解】由独立事件概率乘法公式可得：甲完成而乙没有完成工作的概率为，

乙完成工作而甲没有完成的概率为，

故概率为.

故答案为：0.44

15. 若，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

【答案】 ①. 241 ②. 

【解析】

【分析】第一空，令，可得，再令，可得；

第二空，所求即为展开式中的系数，又，

则为展开式中，系数与2倍系数之和.

【详解】令，则，

，

故；

因，

则，所以.

故答案为：241；.

16. 已知*P*为抛物线*C*：上一点，*F*为焦点，过*P*作抛物线的准线的垂线，垂足为*H*，若的周长不小于30，则点*P*的纵坐标的取值范围是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

【答案】

【解析】

【分析】设点*P*的坐标为，求出的各边即得的周长为，再利用函数的单调性解不等式得解.

【详解】如图，设点*P*的坐标为，则. 准线与*y*轴的焦点为*A*，

则，

，

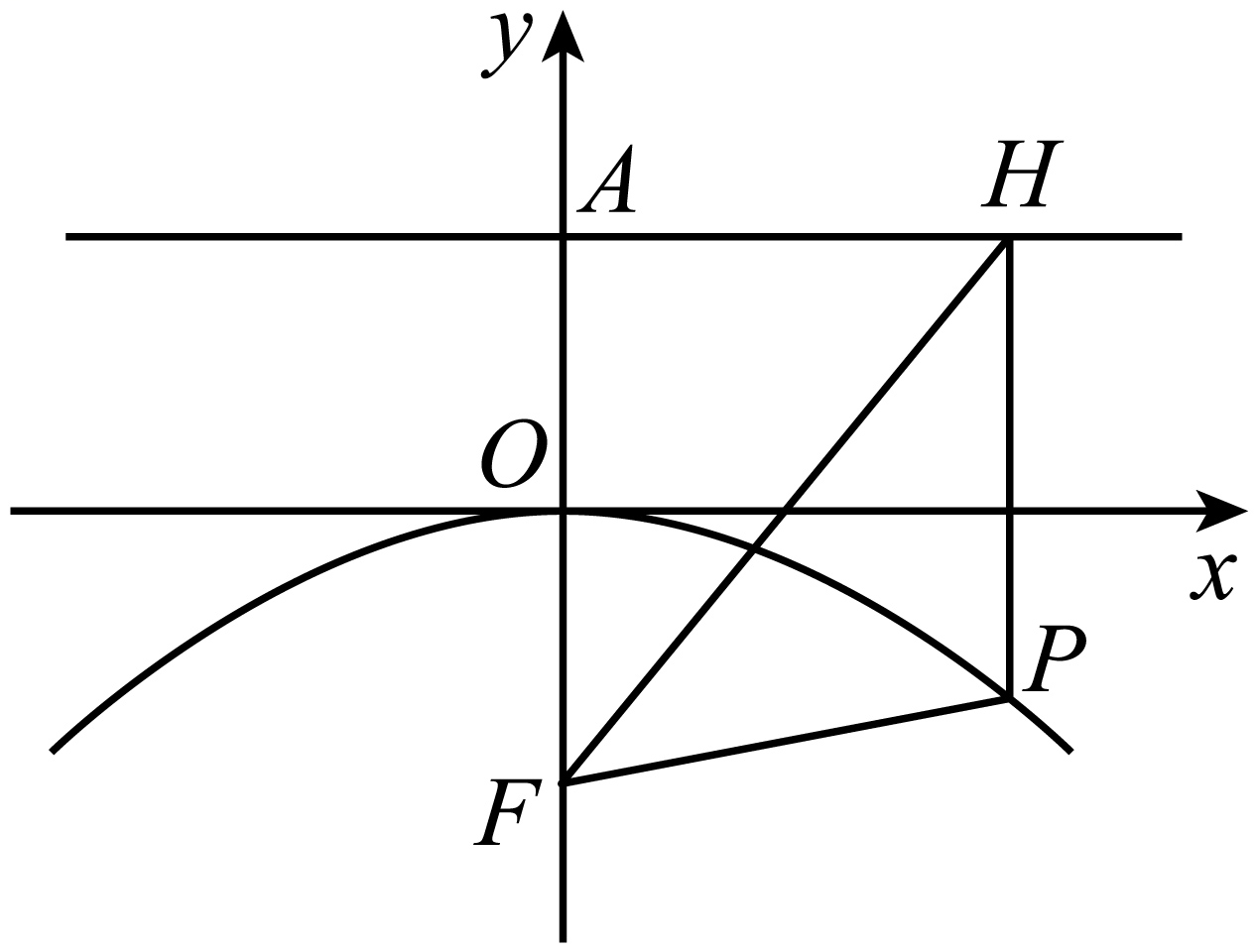
所以的周长为.

设函数，

则为减函数(减函数+减函数=减函数)，

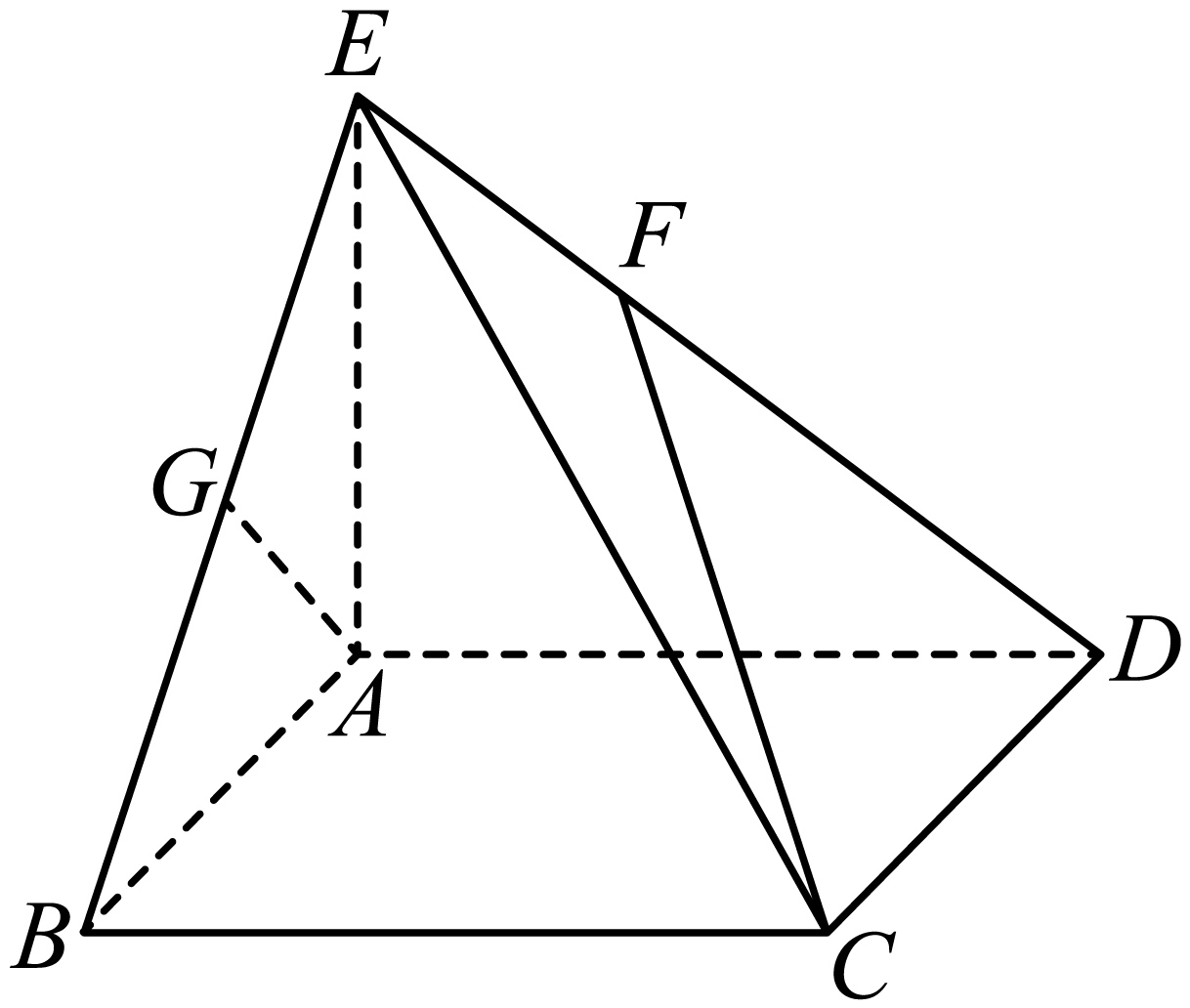
因为，所以的解为.

故答案为：



**四､解答题：本大题共6小题，共70分.解答应写出文字说明､证明过程或演算步骤.**

17. 如图，在底面为矩形的四棱锥*E*-*ABCD*中，底面*ABCD*，，*G*为棱*BE*的中点.



(1)证明：平面*BCE*.

(2)若，，，求.

【答案】(1)证明见解析；

(2).

【解析】

【分析】(1)根据已知，利用线面垂直的判定定理可得平面*ABE*，从而得到，利用等腰三角形的中线性质得到，然后利用线面垂直的判定定理证明平面*BCE*；

(2)以*A*为坐标原点，的方向为*x*轴的正方向，建立如图所示的空间直角坐标系.求出的坐标，利用空间向量数量积的坐标表示即得解.

【小问1详解】

证明：因为底面*ABCD*，所以，

又，，平面*ABE*，所以平面*ABE*，

则.

因为*G*为棱*BE*的中点，，所以，

又，平面*BCE*.

所以平面*BCE*.

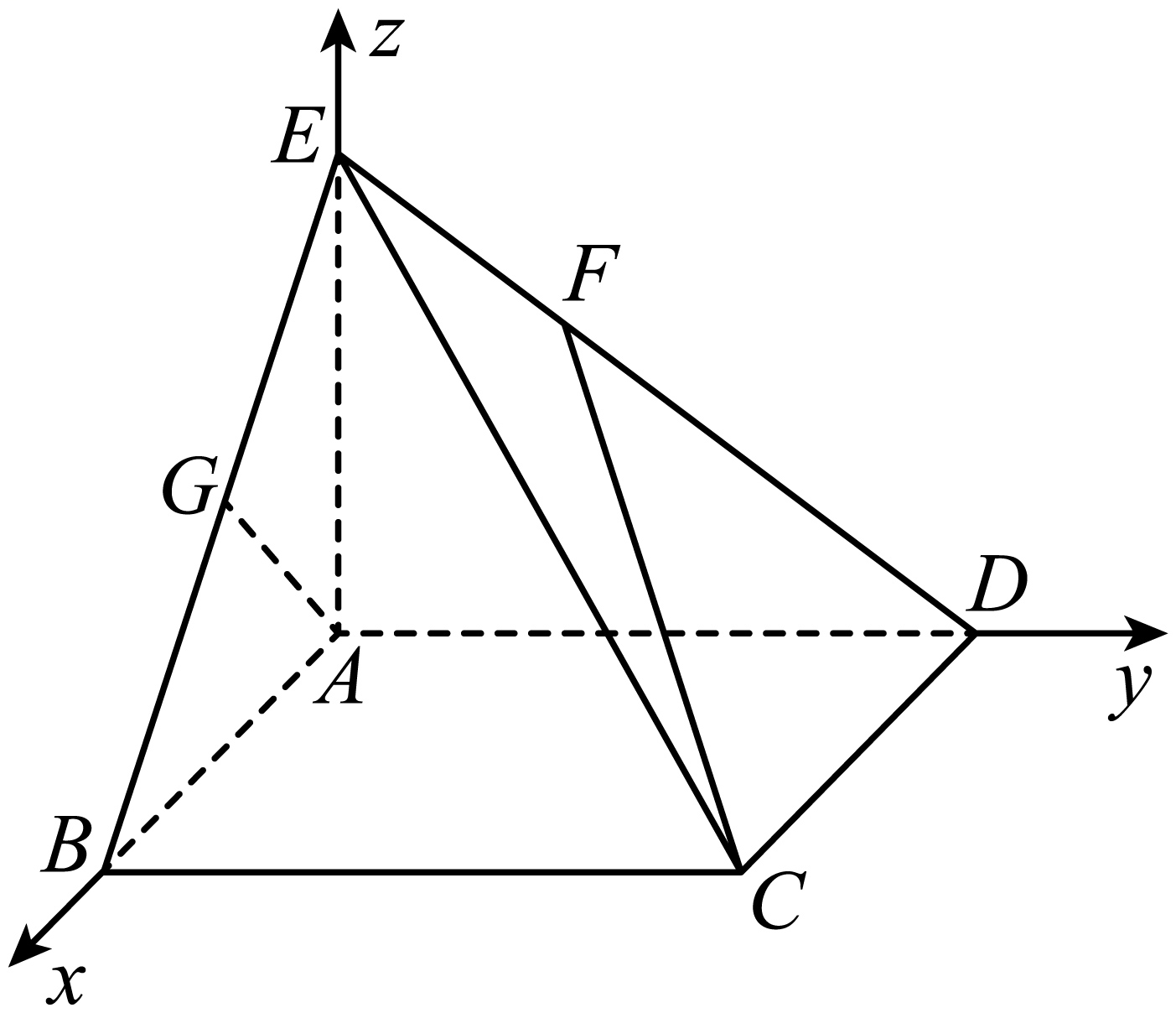
【小问2详解】

以*A*为坐标原点，的方向为*x*轴的正方向，建立如图所示的空间直角坐标系.

依题意可得，，，.

因为，，

所以.



18. 已知椭圆*C*：的左、右焦点分别为，，*P*为*C*上一点，且，．

(1)求，的坐标．

(2)若直线*l*与*C*交于*A*，*B*两点，且弦*AB*的中点为，求直线*l*的斜率．

【答案】(1)，的坐标分别为，

(2)

【解析】

【分析】(1)根据椭圆的定义求出长半轴长，根据的关系求解.

(2)把设出的两个点代入椭圆方程，化简整理成斜率的形式即可求解.

【小问1详解】

因为，

所以，

所以，，

故，的坐标分别为，．

【小问2详解】

设*A*，*B*两点的坐标分别为，，

则，

两式相减得．

因为弦*AB*的中点在椭圆内，所以，

所以直线*l*的斜率．

19. 一机械制造加工厂的某条生产线在设备正常运行的情况下，生产的零件尺寸*z*(单位：)服从正态分布，且.

(1)求或的概率；

(2)若从该条生产线上随机选取3个零件，设*X*表示零件尺寸小于232加或大于248的零件个数，求的概率.

【答案】(1)

(2)

【解析】

【分析】(1)由正态分布的对称性求解；

(2)利用*X*服从二项分布求解.

【小问1详解】

因为零件尺寸*z*服从正态分布，

所以，

因为，所以.

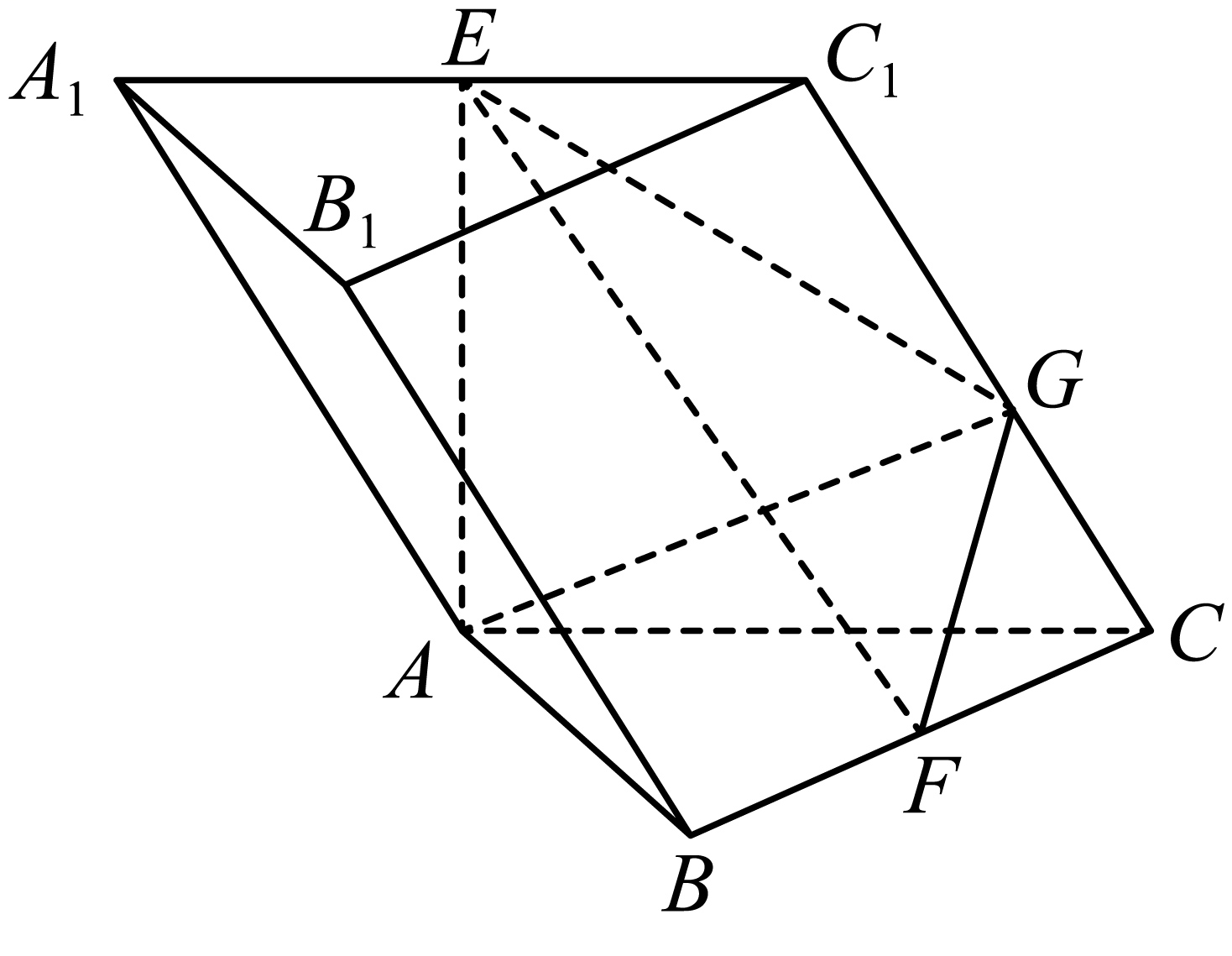
故或的概率为.

【小问2详解】

依题意可得，

所以.

20. 如图，三棱柱的底面*ABC*是正三角形，侧面是菱形，平面平面*ABC*，*E*，*F*分别是棱，的中点.



(1)证明：平面.

(2)若，，，求平面*ABC*与平面*EFG*所成角的余弦值.

【答案】(1)证明见解析

(2)

【解析】

【分析】(1)利用线面平行的判定定理证明；

(2)取*AC*的中点*O*，连接*OB*，，证明*OB*，*OC*，两两垂直，以*O*为原点，*OB*，*OC*，所在直线分别为*x*，*y*，*z*轴建立如图所示的空间直角坐标系，再利用向量法求解.

【小问1详解】

取的中点，连接，.

因为*E*，*F*分别是棱，*BC*的中点，所以，，

所以四边形*MEFB*为平行四边形，.

因为平面，平面，所以平面.

【小问2详解】

取*AC*的中点*O*，连接*OB*，.

因为四边形是菱形，所以.

因为，所以为等边三角形.

因为*O*为*AC*的中点，所以.

因为平面平面*ABC*，平面平面，平面，所以平面*ABC*.

因为底面*ABC*是正三角形，所以.

以*O*为原点，*OB*，*OC*，所在直线分别为*x*，*y*，*z*轴建立如图所示的空间直角坐标系.

因为，所以，则，，，，所以，.

设平面*EFG*的法向量为，则

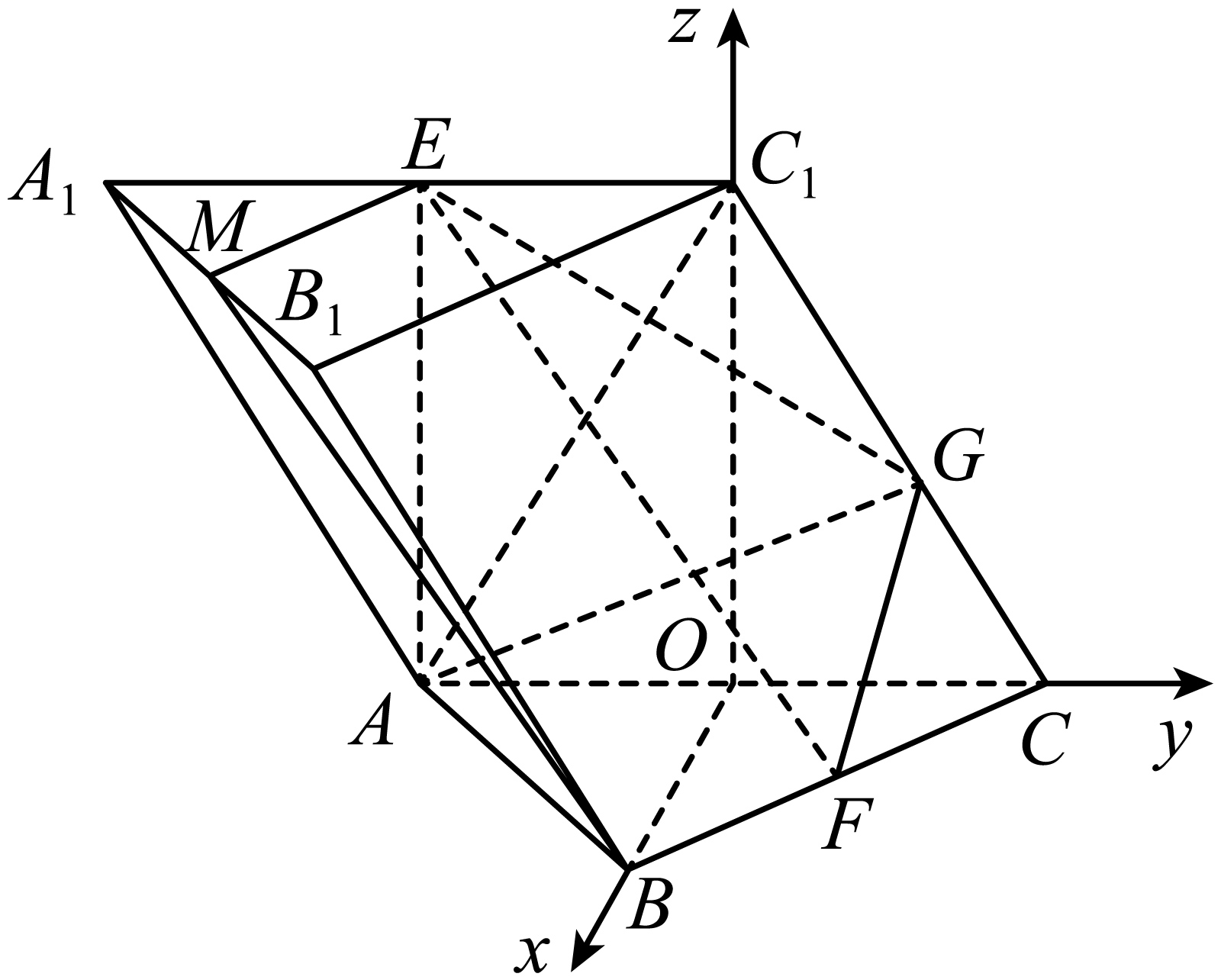
令，则.

因为是平面*ABC*的一个法向量，

且，

令平面*ABC*与平面*EFG*所成角为，由图可知为锐角，

所以.



21. 某甜品屋店庆当天为酬谢顾客，当天顾客每消费满一百元获得一次抽奖机会，奖品分别为价值5元，10元，15元的甜品一份，每次抽奖，抽到价值为5元，10元，15元的甜品的概率分别为，，，且每次抽奖的结果相互独立.

(1)若某人当天共获得两次抽奖机会，设这两次抽奖所获甜品价值之和为元，求的分布列与期望.

(2)某大学“爱牙协会”为了解“爱吃甜食”与青少年“蛀牙”情况之间关系，随机对200名青少年展开了调查，得知这200个人中共有120个人“有蛀牙”，其中“不爱吃甜食”但“有蛀牙”的有35人，“不爱吃甜食”且”无蛀牙”的也有35人.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 有蛀牙 | 无蛀牙 |
| 爱吃甜食 |  |  |
| 不爱吃甜食 |  |  |

完成上面的列联表，试根据小概率值的独立性检验，分析“爱吃甜食”是否更容易导致青少年“蛀牙”.

附：，.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 0.05 | 0.01 | 0.005 |
|  | 3.841 | 6.635 | 7.879 |

【答案】(1)分布列答案见解析，数学期望：

(2)列联表答案见解析，在犯错误的概率不超过5%的前提下，可以认为“爱吃甜食”与青少年“蛀牙”有关

【解析】

【分析】(1)由题意可得的所有可能取值为，分别求出对应的概率，即可的的分布列，从而求得数学期望；

(2)由已知填充列联表，根据公式计算出，比较临界值即可.

【小问1详解】

由题意可得的所有可能取值为，

，

，

，

，

，

则*X*的分布列为

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
|  |  |  |  |  |  |

故.

【小问2详解】

由题意可得列联表如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 有蛀牙 | 无蛀牙 |
| 爱吃甜食 | 85 | 45 |
| 不爱吃甜食 | 35 | 35 |

所有，

查表可得，

因为，

所以在犯错误的概率不超过5%的前提下，可以认为“爱吃甜食”与青少年“蛀牙”有关.

22. 在①*C*渐近线方程为 ②*C*的离心率为这两个条件中任选一个，填在题中的横线上，并解答．

已知双曲线*C*的对称中心在坐标原点，对称轴为坐标轴，点在*C*上，且\_\_\_\_\_\_．

(1)求*C*的标准方程；

(2)已知*C*的右焦点为*F*，直线*PF*与*C*交于另一点*Q*，不与直线*PF*重合且过*F*的动直线*l*与*C*交于*M*，*N*两点，直线*PM*和*QN*交于点*A*，证明：*A*在定直线上．

注：如果选择两个条件分别解答，则按第一个解答计分．

【答案】(1)

(2)证明见解析

【解析】

【分析】(1)根据①②提供的渐近线方程和离心率得出之间的关系，再利用在双曲线上即可求得*C*的标准方程；(2)根据坐标位置可利用对称性求得*Q*点坐标，分别别写出直线*PM*和*QN*的直线方程，求得交点*A*的坐标表示，利用韦达定理即可证明.

【小问1详解】

选①

因为*C*的渐近线方程为，所以，

故可设*C*的方程为，

代入点*P*的坐标得，可得，

故*C*的标准方程为．

选②．

因为*C*的离心率为，所以，得，

故可设*C*的方程为，

代入点*P*的坐标得，可得，

故*C*的标准方程为．

【小问2详解】

由(1)可知*F*的坐标为，由双曲线的对称性，可知点*Q*的坐标为．

设点*M*，*N*的坐标分别为，直线*l*的方程为，

联立直线和双曲线方程得，

所以，，

直线*PM*：，即，

直线*QN*：，即，

消去*y*，得，

整理得，

则．

因为，所以*A*的横坐标为1．

故*A*在定直线上．