**2022-2023学年度上学期期末教学质量监测二年级**

**数学试卷**

**第I卷**

**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. 若抛物线*C*：上点*A*到焦点*F*的距离为3，则点*A*到*x*轴的距离为( )

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

【答案】B

【解析】

【分析】根据题意结合抛物线的定义运算求解.

【详解】由题意可知：抛物线*C*：的准线为，

由抛物线*C*：上点*A*到焦点*F*的距离为3，即点*A*到准线*l*的距离为3，

故点*A*到*x*轴的距离为.

故选：B.

2. 正常情况下，某厂生产的零件尺寸*X*服从正态分布(单位：m)，，则( )

A. 0.1 B. 0.4 C. 0.5 D. 0.9

【答案】D

【解析】

【分析】根据正态分布概率的对称性求解.

【详解】因为，

所以，

所以，

故选:D.

3. 过点且与椭圆有相同焦点的双曲线的标准方程为( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】A

【解析】

【分析】根据椭圆的标准方程可求焦点坐标为，根据焦点坐标及点可求双曲线的方程.

【详解】椭圆的标准方程为，故，可得焦点坐标为.

设双曲线的方程为，

故，解得，

故双曲线的标准方程为.

故选:A.

4. 在射击比赛中，甲乙两人对同一目标各进行一次射击，甲击中目标的概率为，乙击中目标的概率为，在目标被击中的情况下，甲击中目标的概率为( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】C

【解析】

【分析】先得出目标被击中的概率，再得出甲击中目标的概率，即可得出答案.

【详解】由题意得目标被击中的概率为：，

甲击中目标的概率为：，

则在目标被击中的情况下，甲击中目标的概率为：，

故选：C.

5. 平行六面体中，，则( )

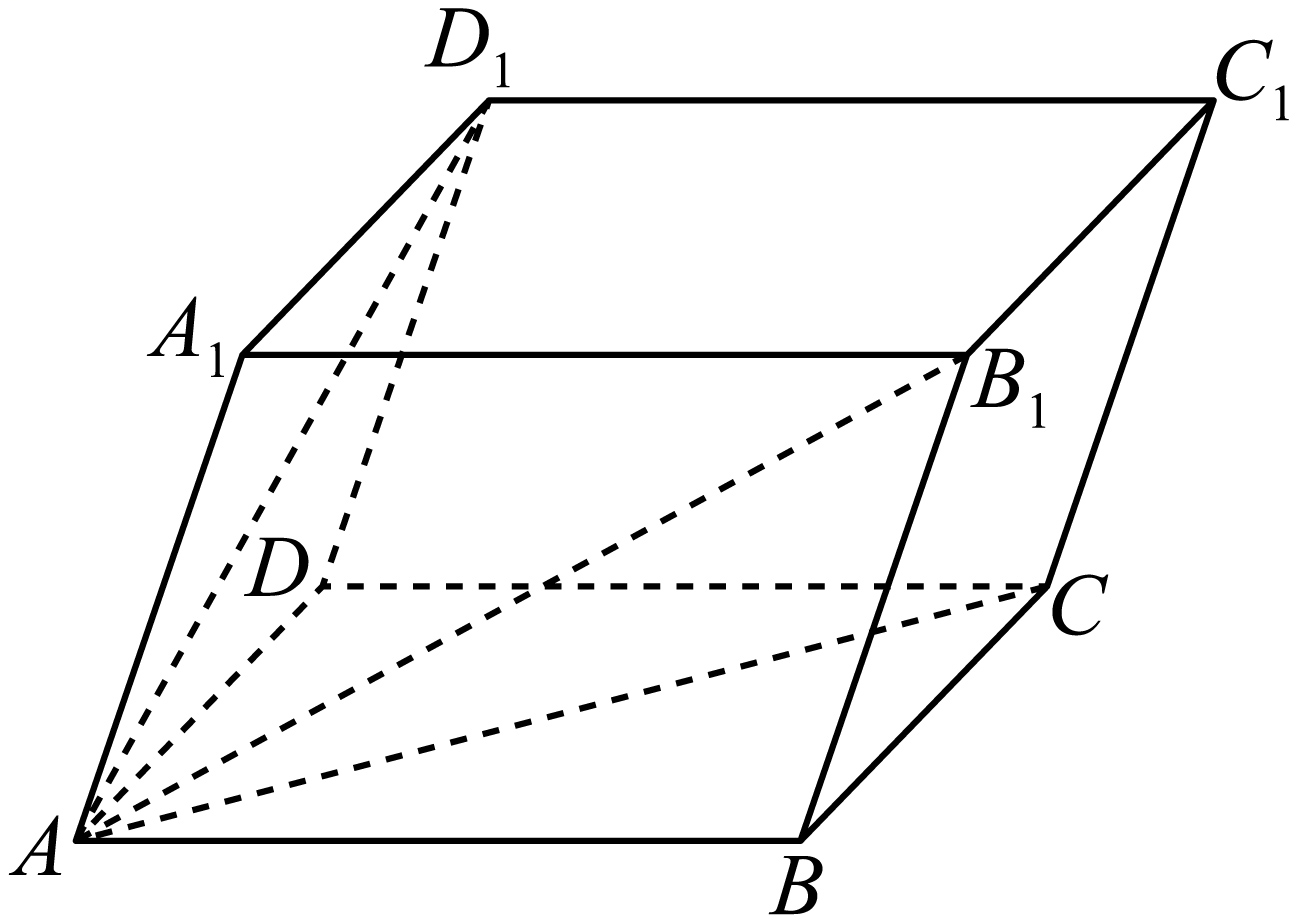
A. 1 B. 2 C. 3 D. －1

【答案】B

【解析】

【分析】根据平行六面体的性质结合向量的运算即可得出答案.

【详解】因为平行六面体的六个面均为平行四边形，



则，，，

则，

而，，则，

则，

即，

故选：B.

6. 空间中平面、平面、平面两两垂直，点*P*到三个平面的距离分别为、、，若，则点*P*的轨迹是( )

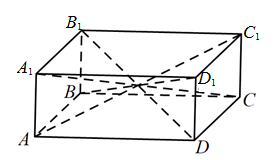
A. 一条射线 B. 一条直线 C. 三条直线 D. 四条直线

【答案】D

【解析】

【分析】根据长方体的体对角线性质建立一个以、、分别为长方体的长宽高，平面，平面，平面分别为平面、平面、平面，此时有四条体对角线满足要求.

【详解】以、、分别为长方体的长宽高，如图：

，

则若平面，平面，平面分别为平面、平面、平面，

根据长方体的体对角线性质可得，只有在长方体体对角线上的点满足，

则点*P*的轨迹是四条直线，

故选:D.

7. 有5名学生全部分配到4个地区进行社会实践，且每名学生只去一个地区，其中*A*地区分配了1名学生的分配方法共( )种

A. 120 B. 180 C. 405 D. 781

【答案】C

【解析】

【分析】先选一名学生分配到地，剩下的4名学生在其他三个地区任选一个，由乘法原理可得．

【详解】由题意，先选一名学生分配到地，剩下的4名学生在其他三个地区任选一个，方法数为，

故选：C．

8. 希腊数学家帕普斯在他的著作《数学汇篇》中，完善了欧几里得关于圆锥曲线的统一定义，并对这一定义进行了证明，他指出，到定点的距离与到定直线的距离的比是常数*e*的点的轨迹叫做圆锥曲线：当时，轨迹为椭圆；当时，轨迹为抛物线；当时，轨迹为双曲线.现有方程表示的圆锥曲线的离心率为( )

A.  B.  C. 3 D. 5

【答案】D

【解析】

【分析】将原等式变为结合几何意义求解.

【详解】由得，

即，

表示动点到定点的距离与到定直线的距离之比等于5，

所以该圆锥曲线的离心率为5，

故选:D.

**二、选择题：本题共4小题，每小题5分，共20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5分，有选错的得0分，部分选对的得2分.**

9. 下列说法正确的是( )

A. 相关系数*r*越大，两个变量之间的线性相关性越强

B. 相关系数*r*与回归系数同号

C. 当时，是*A*与*B*独立的充要条件

D. 正态曲线越“胖”，方差越小

【答案】BC

【解析】

【分析】A选项，结合相关系数的意义作出判断，A错误；B选项，分*r*为正和*r*为负两种情况进行说明；C选项，从条件概率公式和独立事件的定义进行分析即可；D选项，从正态曲线的性质得到方差越大.

【详解】相关系数，相关系数越大，两个变量之间的线性相关性越强，A错误；

相关系数*r*为正时，则两个变量为正相关，故回归系数为正，相关系数*r*为负时，则两个变量为负相关，故回归系数为负，

故相关系数*r*与回归系数同号，B正确；

当时，，因为，所以，

即，故*A*与*B*独立，

若*A*与*B*独立，则，

因为，所以，

所以当时，是*A*与*B*独立的充要条件，C正确；

正态曲线越“胖”，说明随机变量的取值越分散，故方差越大，D错误.

故选：BC

10. 某校高一和高二年级各10个班级，从中选出五个班级参加活动，下列结论正确的是( )

A. 高二六班一定参加的选法有种

B. 高一年级恰有2个班级的选法有种

C. 高一年级最多有2个班级的选法为种

D. 高一年级最多有2个班级的选法为种

【答案】BCD

【解析】

【分析】对于AB根据组合知识即可验证，对于CD先用组合知识求出从两个年级中选出五个班级参加活动共有种，再根据分类加法原则得出从两个年级中选出五个班级参加活动共有种，两者相等得出，再得出高一年级最多有2个班级的选法即可验证.

【详解】对于A：高二六班一定参加的选法有种，故A错误；

对于B：高一年级恰有2个班级的选法有种，故B正确；

对于C与D：从两个年级中选出五个班级参加活动共有种，

其中若高一年级0个，高二年级5个，有种，

其中若高一年级1个，高二年级4个，有种，

其中若高一年级2个，高二年级3个，有种，

其中若高一年级3个，高二年级2个，有种，

其中若高一年级4个，高二年级1个，有种，

其中若高一年级5个，高二年级0个，有种，

则，

则，

而高一年级最多有2个班级的选法为种，故C与 D都正确；

故选：BCD.

11. 若抛物线*C*：，且*A*、*B*两点在抛物线上，*F*为焦点，下列结论正确的是( )

A. 若*A*、*B*、*F*共线，则面积的最小值为2

B. 若，则*AB*恒过

C. 经过点且与抛物线有一个公共点的直线共有两条

D. 若，则*A*、*B*两点到准线的距离之和大于等于10

【答案】AD

【解析】

【分析】对A，设直线的方程为，，，将直线与抛物线方程联立，得到韦达定理式，代入，求出其最小值即可；对B，设直线直线的方程为，分别求出坐标，求出并化简直线方程，即可得到定点坐标；对C，首先讨论直线水平时的情况，然后再设直线方程为，联立抛物线方程，利用即可；对D，分直线过焦点和不过焦点两种情况讨论即可.

【详解】对A，由题得，设直线的方程为，，，

联立抛物线方程得，，

，，

，

当且仅当时，等号成立，此时直线方程为，

故面积的最小值为2，故A正确；

对B，设直线的方程为，显然，联立抛物线方程得，

解得或0(舍)，此时，，

，则用代换可得，

当存在时，，，

则直线的方程为，

即，此时经过定点，

当不存在时，此时，解得，此时，

综上恒过定点，故B错误；

对C，当直线方程为时，得，，此时直线与抛物线只有一个公共点，

设过点的直线方程为，联立抛物线方程得

，因为直线与抛物线有一个公共点，

故，解得，此时直线方程为

，

综上，经过点且与抛物线有一个公共点的直线共有三条，故C错误，

对D，当直线经过，在A选项基础上得，

抛物线的准线方程为，

根据抛物线定义得，，

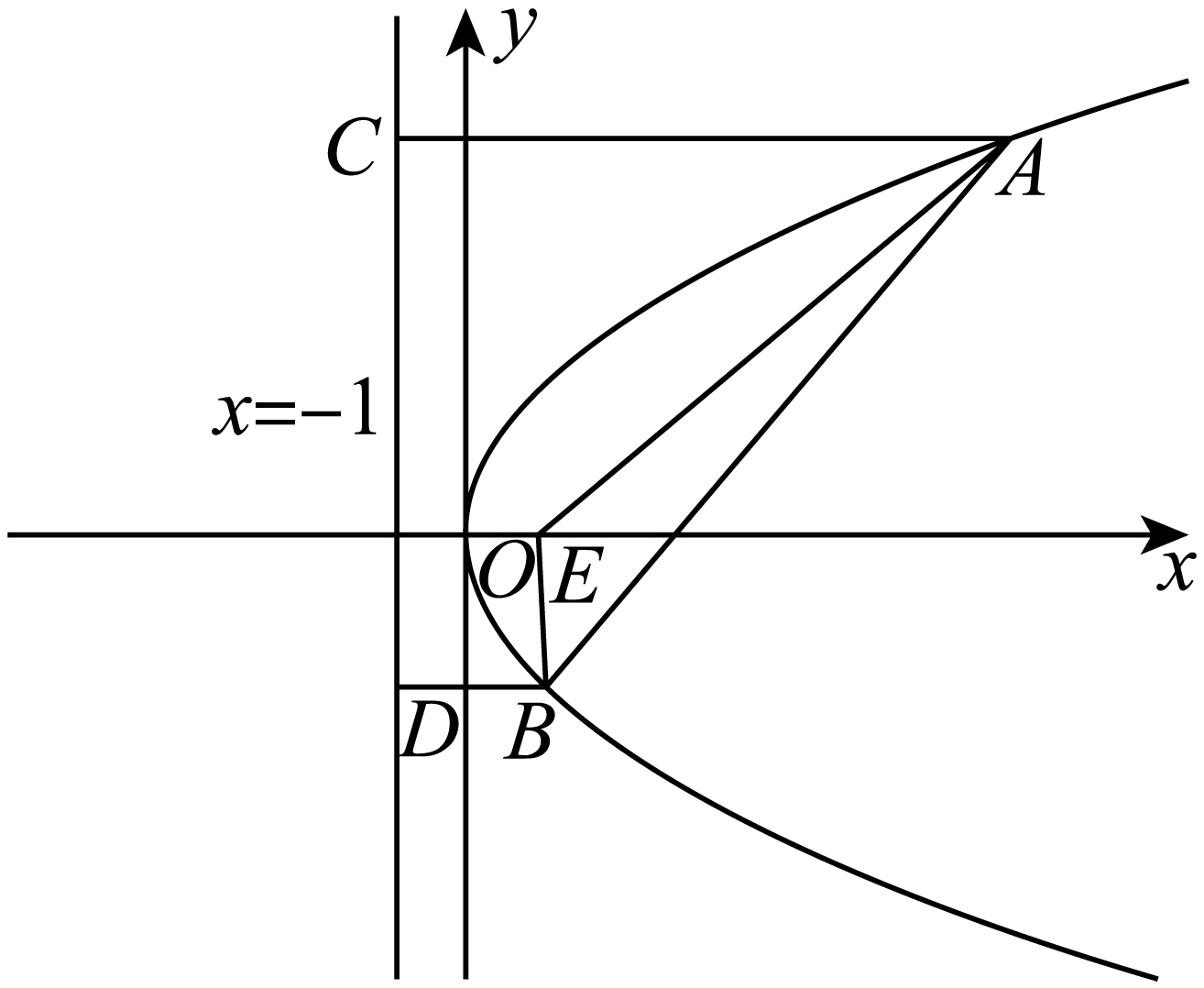
故，

当且仅当时等号成立，故此时，

若，则、两点到准线的距离之和为，

当直线不经过，分别过点和点作准线的垂线段，垂足分别为点，

分别连接，



根据抛物线定义得，，

在中，，即，

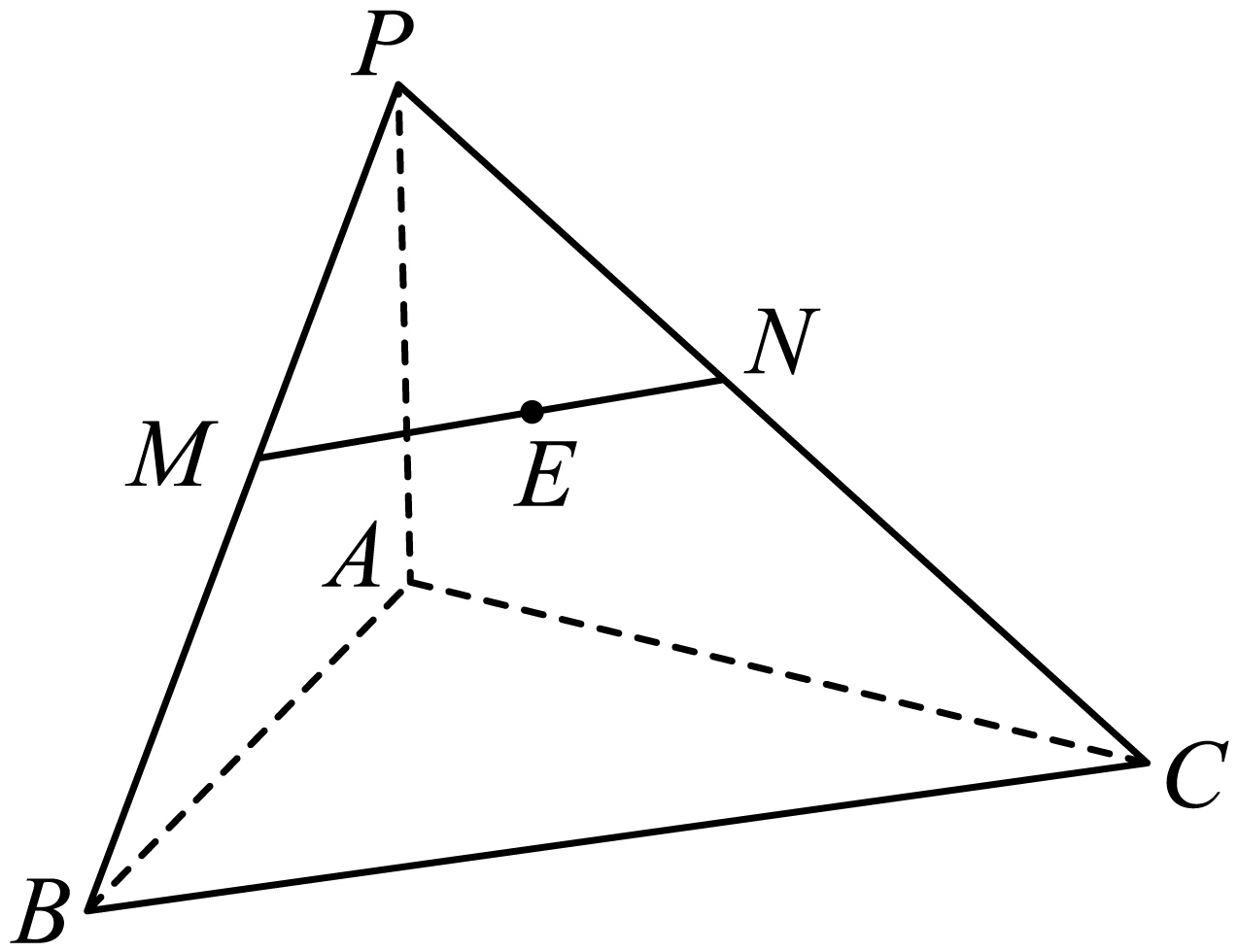
故此时、两点到准线的距离之和大于10，

综上所述，若,则、两点到准线的距离之和大于等于10，故D正确.

故选：AD.

【点睛】结论点睛：若抛物线方程为，若过原点分别作两条互相垂直的直线分别交抛物线于点，则直线过定点.

12. 如图所示，三棱锥中，*AP*、*AB*、*AC*两两垂直，，点*M*、*N*、*E*满足，，，、，则下列结论正确的是( )



A. 当*AE*取得最小值时，

B. *AE*与平面*ABC*所成角为，当时，

C. 记二面角为，二面角为，当时，

D 当时，

【答案】CD

【解析】

【分析】对于A：当*AE*取得最小值时，平面，根据已知可得三棱锥是正三棱锥，则点为正三角形的中心，即可根据相似与正三角形的中点性质得出答案；

对于B：设的中点为，则平面，利用等体积法求出，根据已知结合几何知识得出，即可得出，即可得出；

对于C：过作，与交于，连接，，即可得出，，且，则为等腰直角三角形，且，设，根据已知得出，，即可得出，

，即可得出答案；

对于D：当时，点在以为直径的圆上，即为与该圆的交点，即可得出，根据几何知识计算即可得出答案.

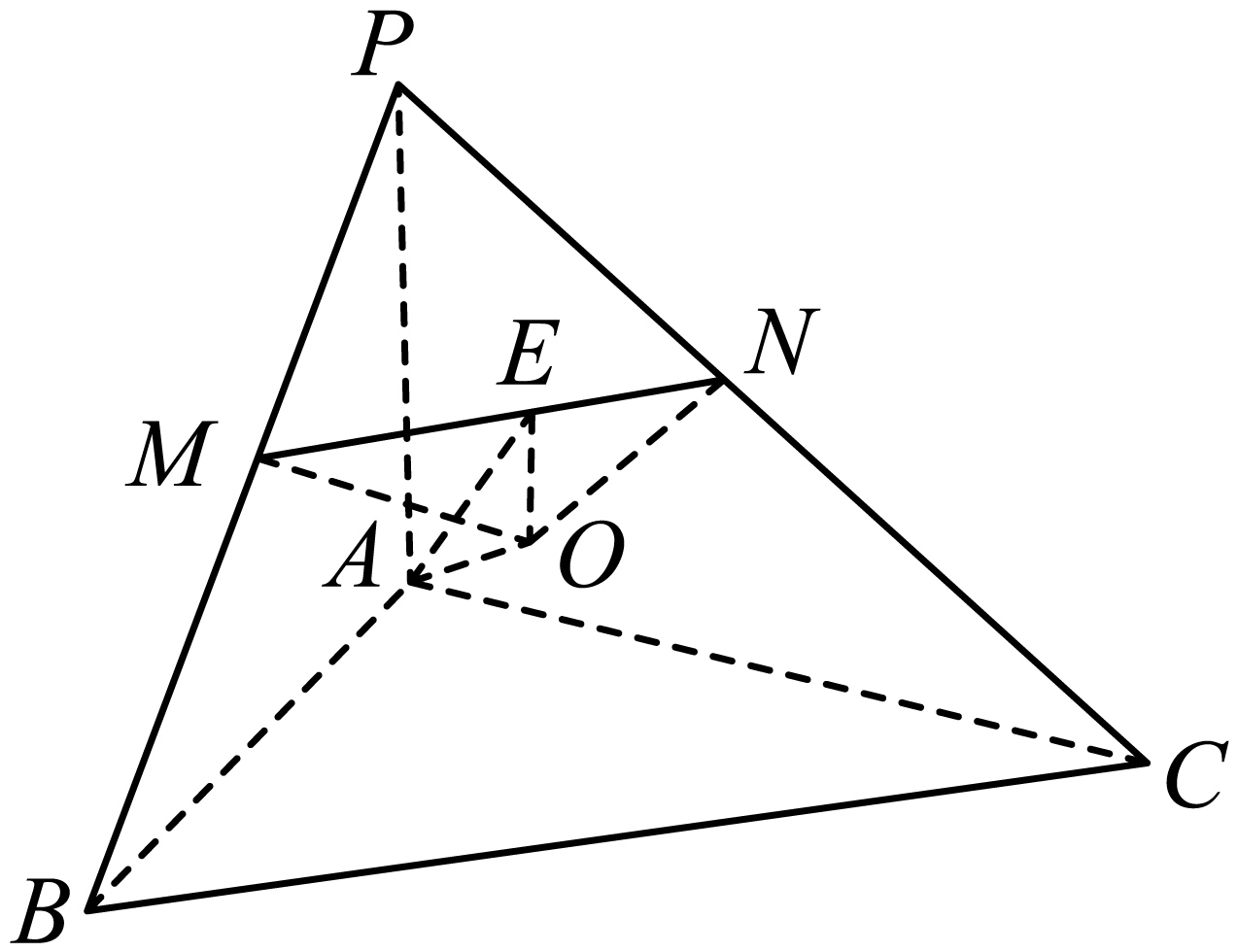
【详解】对于A：当*AE*取得最小值时，平面，

*AP*、*AB*、*AC*两两垂直，，

，则三棱锥是正三棱锥，

则点为正三角形的中心，则，，故A错误；

对于B：设的中心为，则平面，

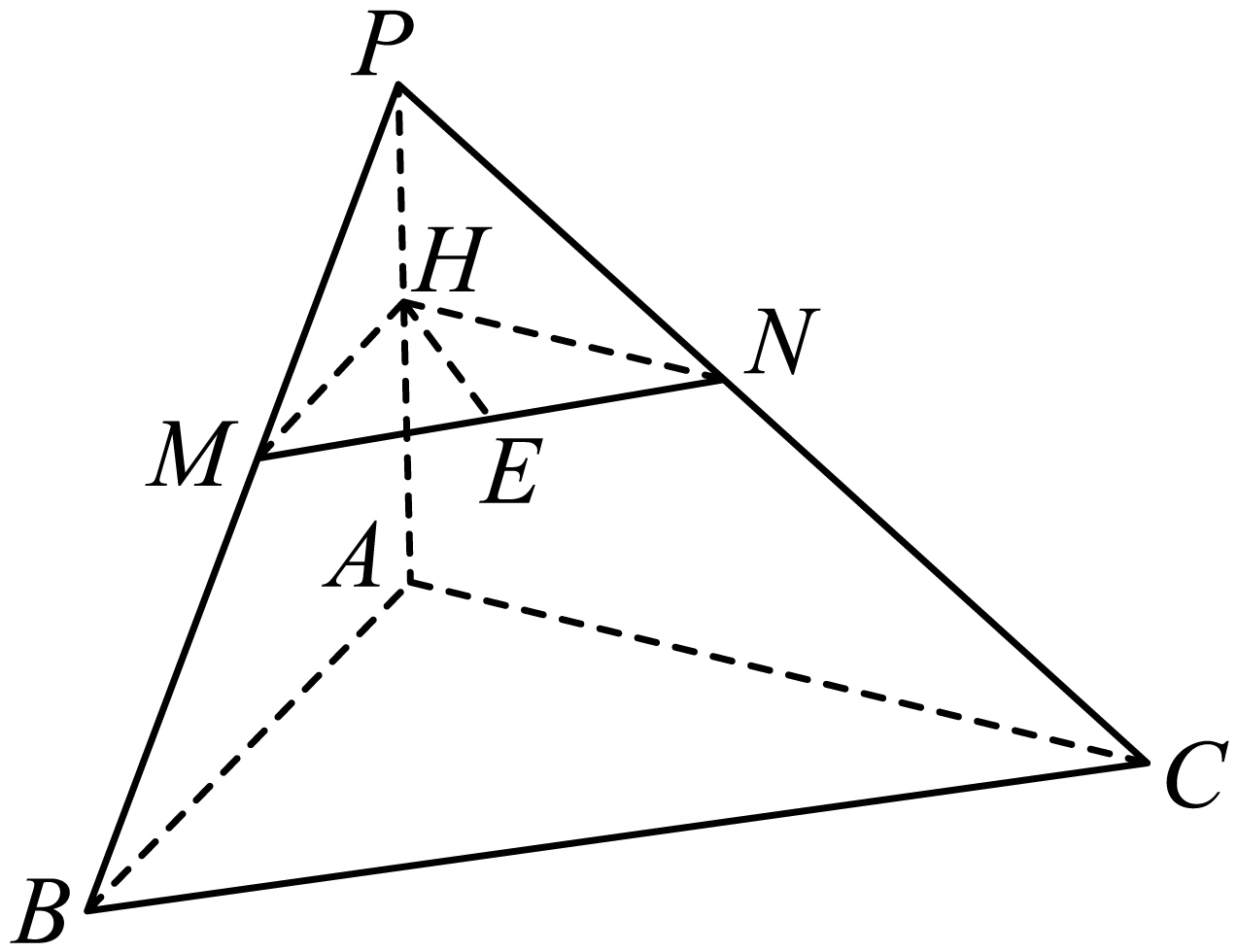


由等体积法可得：，解得，

当，时，易知点到直线的距离为，点到点与点的距离相等，都为，即，

则，则,故B错误；

对于C：过作，与交于，连接，，



，，

，面，面，故面，

，面，面，故面，

且都属于平面，，

平面平面，

*AP*、*AB*、*AC*两两垂直，且平面，，

平面，则平面，

都垂直于，则，，且，

则为等腰直角三角形，且，

设，则当时，，，

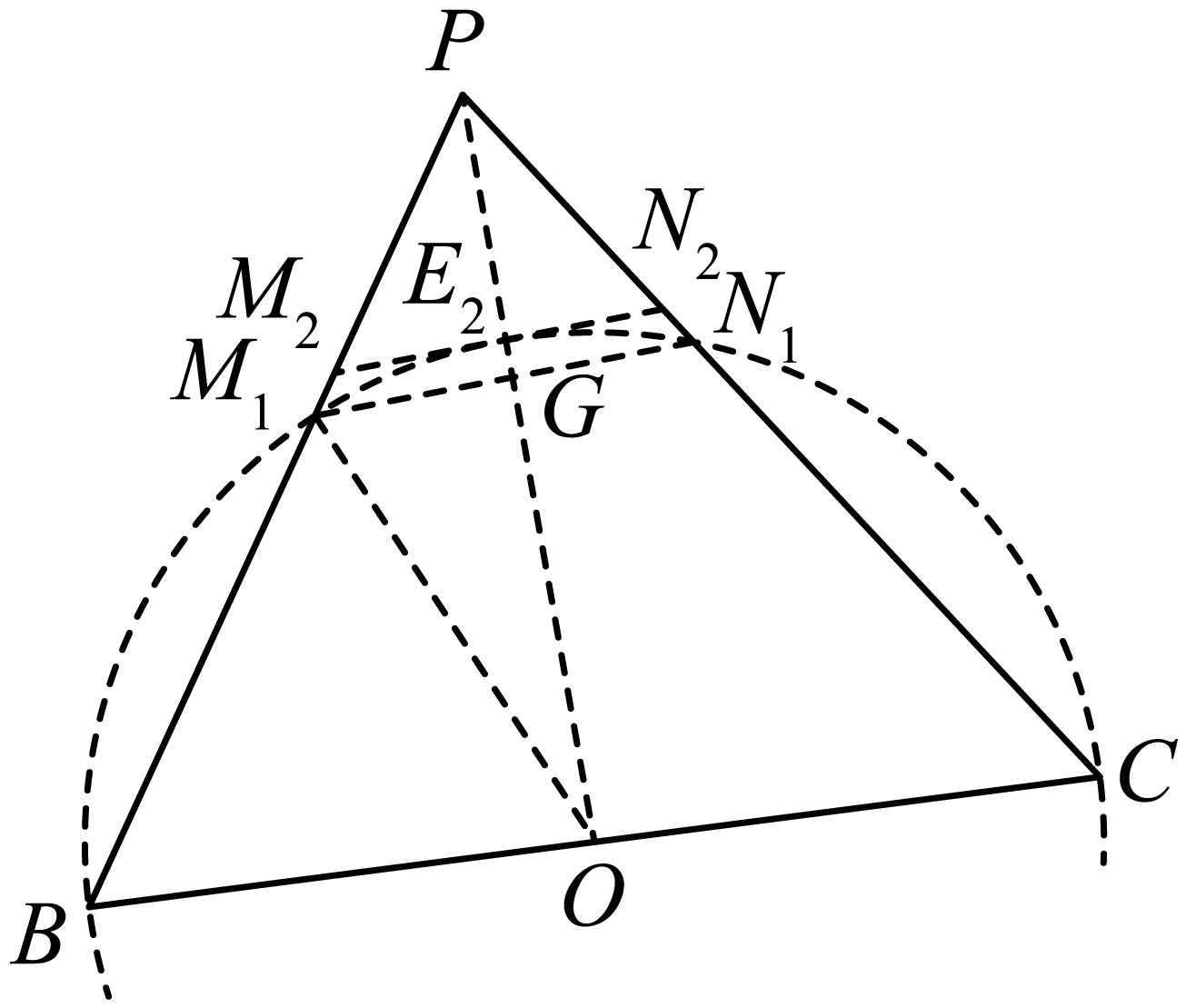
在中，，

在△中，，

则，故C正确；

对于D：当时，点在以为直径的圆上，即为与该圆的交点，

设圆心，连接与交于点，连接，如图，



则，则，即，

，

*AP*、*AB*、*AC*两两垂直，，

，

，由，则，此时，

，，

，即，故，

，，则，

则，故D正确；

故选：CD.

**第II卷**

**三、填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分.**

13. 掷一枚质地均匀的骰子，若将掷出的点数记为得分，则得分的均值为\_\_\_\_\_\_.

【答案】

【解析】

【分析】根据离散形随机变量的均值直接求出.

【详解】设得分为，则可能的取值为1,2,3,4,5,6，

且，其中，

则得分的均值为，

故答案为：

14. 为了迎接节日，商场将相同样式的红、黄、蓝三种颜色的彩灯各3盏，串成一排悬挂，共有\_\_\_\_\_\_种不同的悬挂方式.(用数字作答)

【答案】1680

【解析】

【分析】根据分步乘法计数原理，先从9个位置中选3个，挂红色彩灯，再从剩下的6个位置中选3个，挂黄色彩灯，最后从剩下的3个位置中选3个，挂蓝色彩灯，利用组合数得出各值，再相乘即可得出答案.

【详解】商场将相同样式的红、黄、蓝三种颜色的彩灯各3盏，串成一排悬挂，

先从9个位置中选3个，挂红色彩灯，有种，

再从剩下的6个位置中选3个，挂黄色彩灯，有种，

最后从剩下的3个位置中选3个，挂蓝色彩灯，有种，

根据分步乘法计数原理，共有种，

故答案为：1680.

15. 由曲线围成的图形的面积为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

【答案】

【解析】

【详解】试题分析：当时，曲线 表示的图形为

以为圆心，以为半径的圆在第一象限的部分，所以面积为

，根据对称性，可知由曲线

围成的图形的面积为

考点：本小题主要考查曲线表示的平面图形的面积的求法，考查学生分类讨论思想的运用和运算求解能力.

点评：解决此题的关键是看出所求图形在四个象限内是相同的，然后求出在一个象限内的图形的面积即可解决问题.

16. 已知双曲线*C*：，点，、分别为双曲线的左右焦点，线段交双曲线左支于点*P*，点关于的对称点为*Q*，则的周长为\_\_\_\_\_\_.

【答案】.

【解析】

【分析】结合图形，可得.后由双曲线定义，及两点间距离公式可得答案.

【详解】由题可得，，因，

则，.又因点关于的对称点为*Q，*

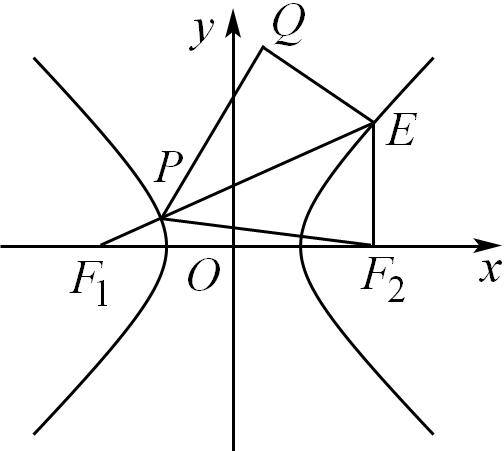
则.

故

由双曲线定义，，

又由两点间距离公式有：.则.

故答案为：.



**四、解答题：本题共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. 已知等腰三角形*ABC*，底边上两顶点坐标为，，顶点*A*在直线上，

(1)求*BC*边垂直平分线的方程；

(2)求点*A*的坐标.

【答案】(1)

(2)

【解析】

【分析】(1)根据中垂线过线段的中点且与线段垂直求解；

(2)联立点所在的两条直线方程可求解.

【小问1详解】

，且*BC*的中点，

所以*BC*边的垂直平分线的斜率为，

且经过点，所求方程为，

整理得.

【小问2详解】

由题可得，等腰三角形*ABC*的顶点在*BC*边的垂直平分线上，

且在直线上，联立得，，即

18. 某市销售商为了解*A*、*B*两款手机的款式与购买者性别之间的是否有关系，对一些购买者做了问卷调查，得到2×2列联表如下表所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 购买*A*款 | 购买*B*款 | 总计 |
| 女 | 25 |  |  |
| 男 |  | 40 |  |
| 总计 |  |  | 100 |

已知所调查100人中，*A*款手机的购买者比*B*款手机的购买者少20人.

(1)将上面的2×2列联表补充完整；

(2)是否有99%的把握认为购买手机款式与性别之间有关，请说明理由；

(3)用样本估计总体，从所有购买两款手机的人中，选出4人作为幸运顾客，求4人中购买*A*款手机的人数不超过1人的概率.

附：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.1 | 0.05 | 0.01 | 0.005 | 0.001 |
| *k* | 2.706 | 3.841 | 6.635 | 7.879 | 10.828 |

参考公式：，.

【答案】(1)列联表见解析；

(2)有，理由见解析；

(3).

【解析】

【分析】(1)由题目条件可将列联表补充完整；

(2)利用公式算得，后比较其与6.635大小可得结果；

(3)由题目条件可得每次选出购买*A*款手机的人的概率均为，设*X*为4人中选出购买*A*款手机的人数，则，得.

【小问1详解】

由题可得列联表如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 购买*A*款 | 购买*B*款 | 总计 |
| 女 | 25 | 20 | 45 |
| 男 | 15 | 40 | 55 |
| 总计 | 40 | 60 | 100 |

【小问2详解】由题有：

因为8.249＞6.635，所以有99%的把握认为购买手机款式与性别之间有关；

【小问3详解】

从所有购买两款手机的人中，选出4人可以看成做了4次独立重复试验，每次选出购买*A*款手机的人的概率均为，

设*X*为4人中选出购买*A*款手机的人数，，

所以 ， .

.

19. 在下面两个条件中任选一个，补充在问题中，并对其求解.

条件1：展开式第二项与第六项的二项式系数相等；

条件2：所有项的系数和为4096.

问题：在的展开式中，\_\_\_\_\_\_.

(1).求*n*的值及二项式系数最大的项；

(2).若，求.

【答案】(1)选择条件见解析，；

(2)64

【解析】

【分析】若选条件1，有；若选条件2，有.

(1)因展开式一共有7项，则二项式系数最大的项为第4项；

(2)令可得答案.

【小问1详解】

设展开式的通项为：

.

若选条件1，有；

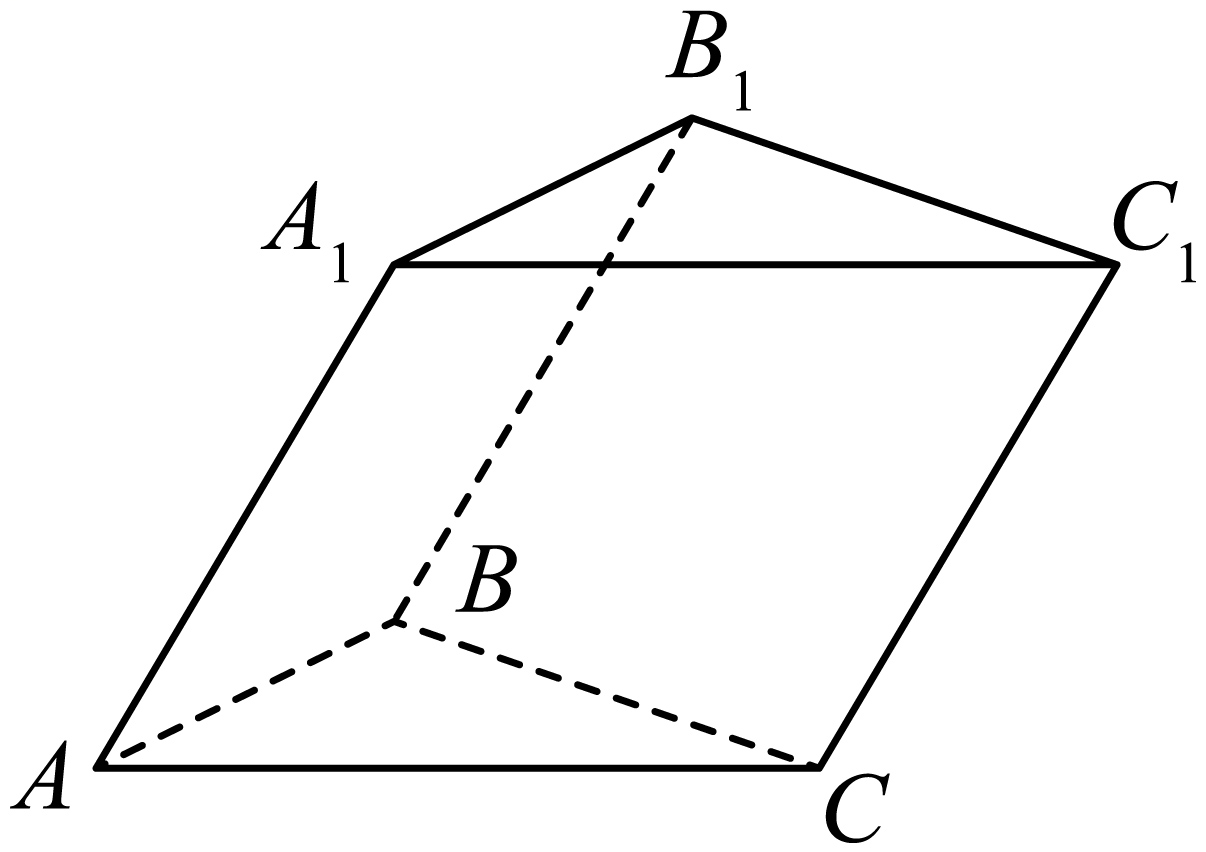
若选条件2，令，有.

因展开式一共有7项，则二项式系数最大项为第4项，则.

【小问2详解】

令，得.

20. 已知三棱柱，，，，在平面*ABC*上的射影为*B*，二面角的大小为，



(1)求与*BC*所成角的余弦值；

(2)在棱上是否存在一点*E*，使得二面角为，若存在，求出的值，若不存在，说明理由.

【答案】(1)

(2)存在，

【解析】

【分析】(1)根据已知结合几何知识得出与，即可得出为二面角的平面角，则，令，则，在中，得出，在中，根据，，，，列式求解即可得出，过*B*作，又因为平面*ABC*，所以*BM*、*BC*、两两垂直，即可以、、为*x*、*y*、*z*轴正方向建立空间直角坐标系，得出，，即可根据直线间夹角的向量求法得出答案；

(2)，所以，得出，则，根据平面的法向量的求法求出平面*EBC*与平面的法向量，即可根据二面角为，列式求解出，即可得出答案.

【小问1详解】

连接，因为在平面*ABC*上的射影为*B*，

所以平面*ABC*，

取*AC*的中点*F*，由于，

所以，

连接，由三垂线定理可得，

则为二面角的平面角，即，则，

令，则，

则在中，，

所以，

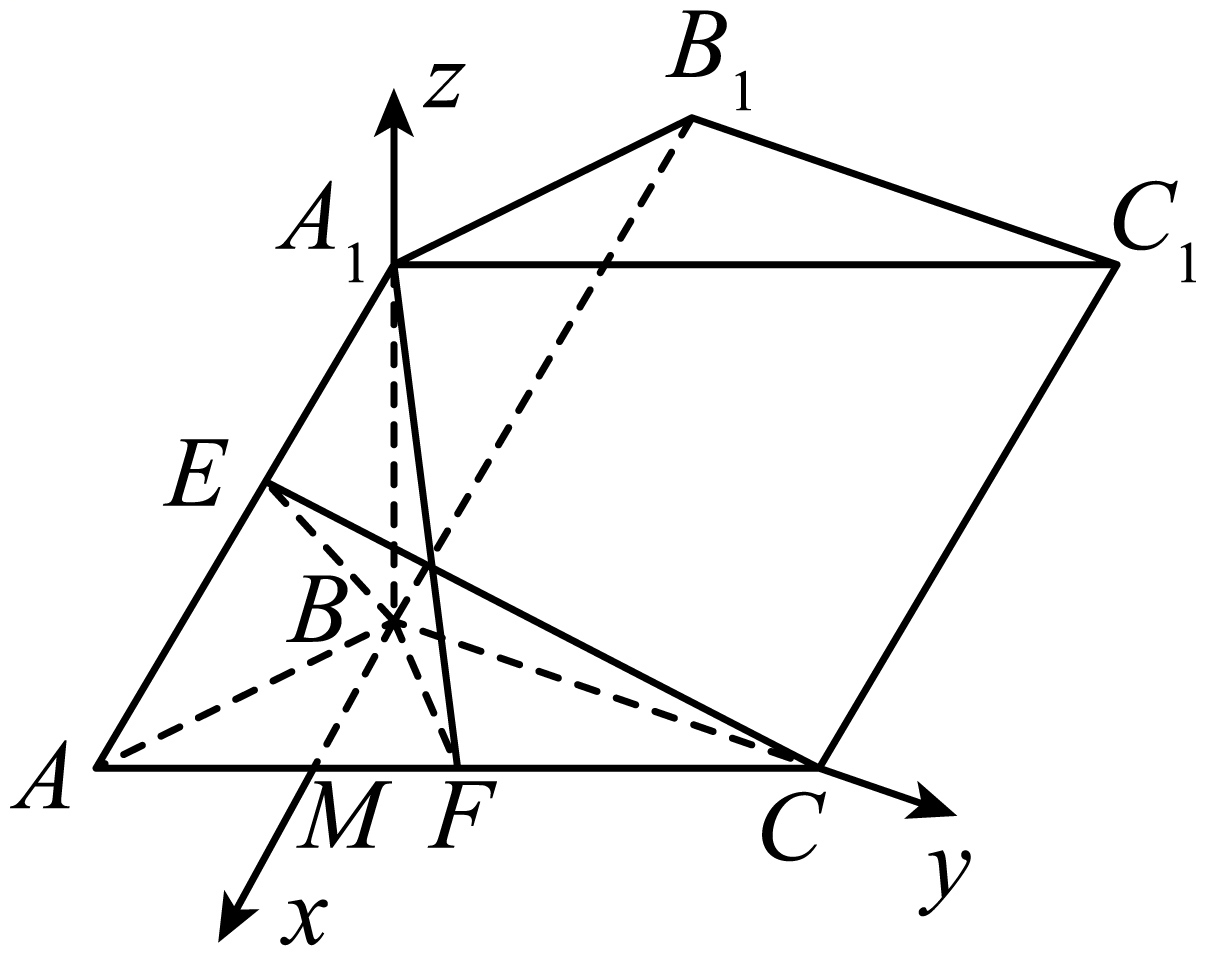
在中，，，，，

所以，解得，

过*B*作，又因为平面*ABC*，

所以*BM*、*BC*、两两垂直，

以、、为*x*、*y*、*z*轴正方向建立如图所示空间直角坐标系，



可得，，，，

则，，

则，

则与*BC*所成角的余弦值为

【小问2详解】

设，所以，可求得，则，

设平面*EBC*的法向量为，由，，

得，

解得，

因为是三棱柱，

所以，

设平面的法向量，

由，，

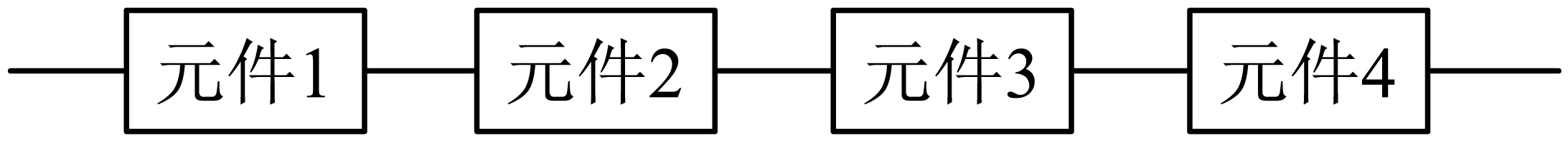
得，解得，

若二面角为，

则，即，解得，

所以的值为.

21. 某一部件由4个电子元件按如图方式连接而成，4个元件同时正常工作时，该部件正常工作，若有元件损坏则部件不能正常工作，每个元件损坏的概率为，且各个元件能否正常工作相互独立.



(1)当时，求该部件正常工作的概率；

(2)使用该部件之前需要对其进行检测，有以下2种检测方案：

方案甲：将每个元件拆下来，逐个检测其是否损坏，即需要检测4次；

方案乙：先将该部件进行一次检测，如果正常工作则检测停止，若该部件不能正常工作则需逐个检测每个元件；

进行一次检测需要花费*a*元.

①求方案乙的平均检测费用；

②若选方案乙检测更划算，求*p*的取值范围.

【答案】(1)

(2)①；②

【解析】

【分析】(1)根据题意利用独立事件的概率乘法公式运算求解；

(2)①根据题意求方案乙的分布列和期望；②以期望的大小为依据，列式运算求解.

小问1详解】

各个元件能正常工作的概率均为，

且4个元件正常工作相互独立，4个元件同时正常工作的概率为

即该部件正常工作的概率为

【小问2详解】

①设*X*为检测费用，则有：

当部件正常工作时，只需检测一次，则，，

当部件正不能常工作时，需检测5次，则，，

所以*X*的分布列为

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *X* | *a* | 5*a* |
| *P* |  |  |



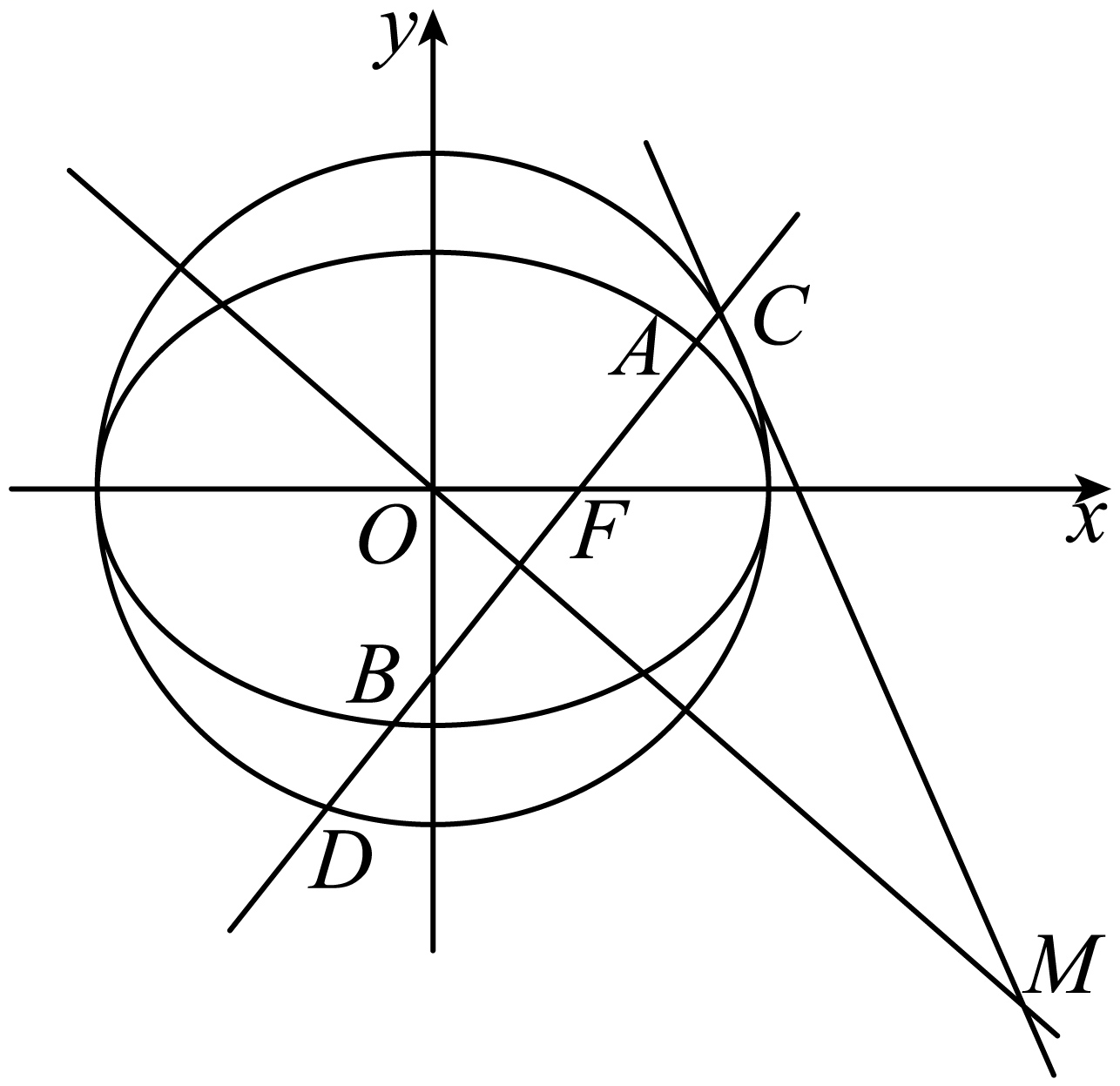
故方案乙的平均检测费用为；

②方案甲的平均检测费用为4*a*，若选方案乙检测更划算，则，

因为，且，解得，

故*p*的取值范围是.

22. 已知椭圆*C*：，短轴长为4，离心率为，直线*l*过椭圆*C*的右焦点*F*，且与椭圆*C*交于*A*、*B*两点.



(1)求椭圆*C*的标准方程；

(2)求面积的取值范围；

(3)若圆*O*以椭圆*C*的长轴为直径，直线*l*与圆*O*交于*C*、*D*两点，若动点满足，试判断直线*MC*与圆*O*的位置关系，并说明理由．

【答案】(1)

(2)

(3)*MC*与圆*O*相切，理由见解析

【解析】

【分析】(1)根据椭圆的关系求解；

(2)利用韦达定理求出，再结合函数的单调性求面积的最值；

(3)利用向量的数量积的坐标表示，再证明即可判断位置关系.

【小问1详解】

由题可得，，且解得，，

椭圆*C*标准方程为.

【小问2详解】

由题可知，直线*l*不能与*x*重合，，设直线*l*的方程为，

直线*l*与椭圆*C*的交点为，，

由化简得，

 ，，



令，可得，，，

设 时单调递增，所以当时 取得最小值为，所以，

当，即时面积取到最大值

【小问3详解】

*MC*与圆*O*相切.

圆*O*方程为，设，因为点*C*在椭圆上，

所以，，，

，，

由，得，

即，，可得，

方法1：



且，

可得，，，

所以*MC*与圆*O*相切，

方法2：，

所以，，所以*MC*与圆*O*相切.