**2022年秋季高二年期中质量监测数学试题**

**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. 直线的倾斜角为(　　)

A.  B.  C.  D. 

【答案】C

【解析】

【分析】先求出直线的斜率，再求直线的倾斜角．

【详解】∵直线x+y﹣20的斜率k，设倾斜角为，则tan=

∴直线x+y﹣2 =0倾斜角为．

故选C．

【点睛】本题考查直线的倾斜角的求法，熟记斜率与倾斜角的关系是关键，是基础题

2. 已知直线：，：，若，则( )

A. 0 B. 1 C. 2 D. 

【答案】D

【解析】

【分析】由题意，直线平行，根据公式求参数，解方程并验根，可得答案.

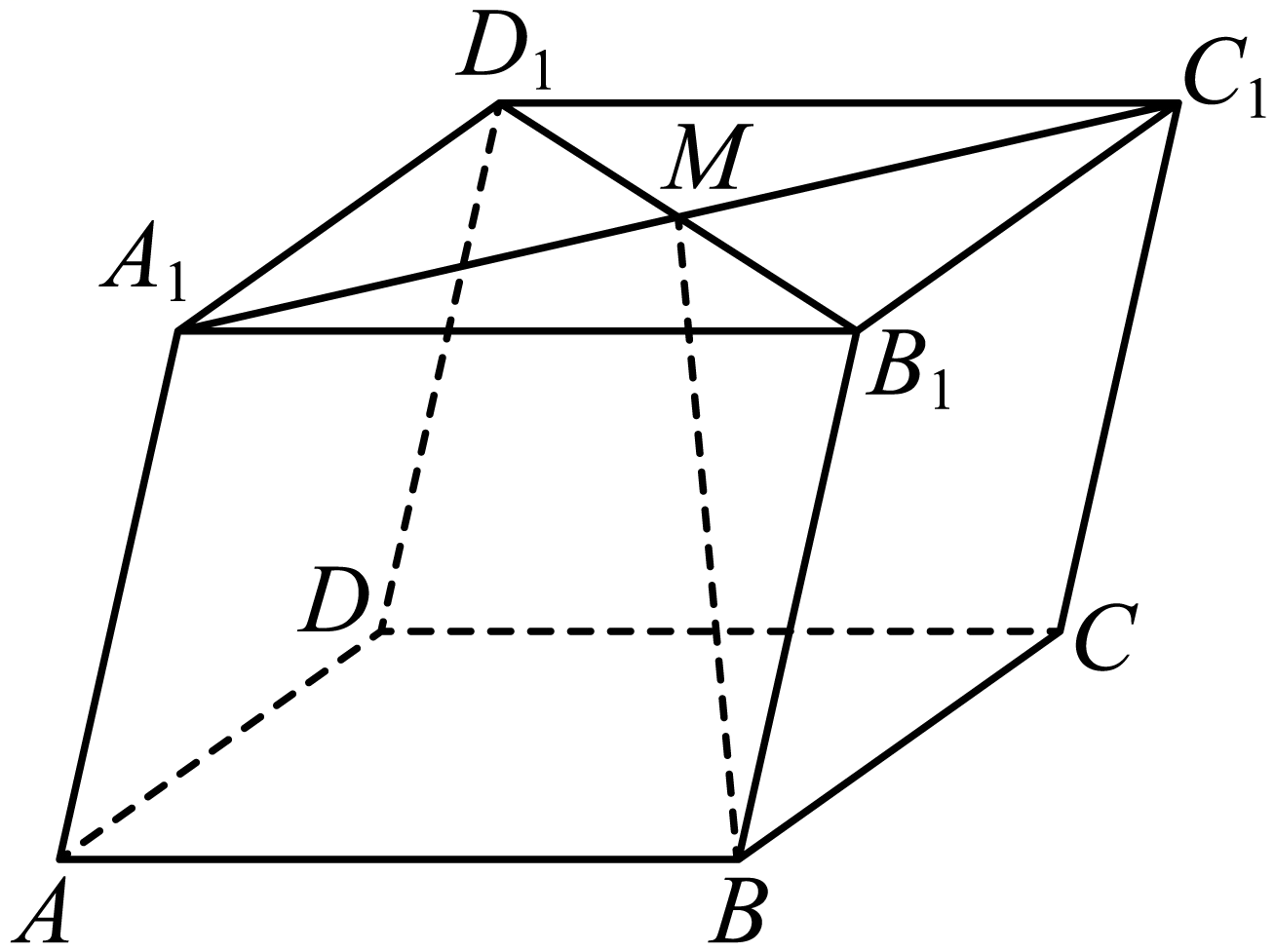
【详解】由题意，，则，，，

解得：或，当时，，故不符合题意，

当时，，符合题意.

故选：D.

3. 如图所示，在平行六面体中，为与的交点，若，，，则( )



A.  B.  C.  D. 

【答案】D

【解析】

【分析】根据空间向量基本定理，用表示出即可.

【详解】由题意，因为为与的交点，所以也为与的中点，

因此

.

故选：D.

4. 若点在圆的外部，则实数的取值范围是( )

A.  B. 

C.  D. 

【答案】C

【解析】

【分析】根据点与圆的位置关系及方程表示圆列出方程组，从而可得出答案.

【详解】解：因为点在圆的外部，

所以，解得.

故选：C．

5. 在长方体中，，，则异面直线与所成角的余弦值为

A.  B.  C.  D. 

【答案】C

【解析】

【详解】分析：先建立空间直角坐标系，设立各点坐标，利用向量数量积求向量夹角，再根据向量夹角与线线角相等或互补关系求结果.

详解：以D为坐标原点，DA,DC,DD1为x,y,z轴建立空间直角坐标系，则,所以,

因为，所以异面直线与所成角的余弦值为，选C.

点睛：利用法向量求解空间线面角的关键在于“四破”：第一，破“建系关”，构建恰当的空间直角坐标系；第二，破“求坐标关”，准确求解相关点的坐标；第三，破“求法向量关”，求出平面的法向量；第四，破“应用公式关”.

6. 在日常生活中，可以看见很多有关直线与椭圆的位置关系的形象，如图，某公园的一个窗户就是长轴长为4米，短轴长为2米的椭圆形状，其中三条竖直窗棂将长轴分为相等的四段，则该窗户的最短的竖直窗棂的长度为( )



A  B.  C. 2 D. 3

【答案】B

【解析】

【分析】根据题意，建立坐标系得椭圆的标准方程为，再结合题意计算即可得答案.

【详解】解：根据题意，建立如图所示的坐标系，

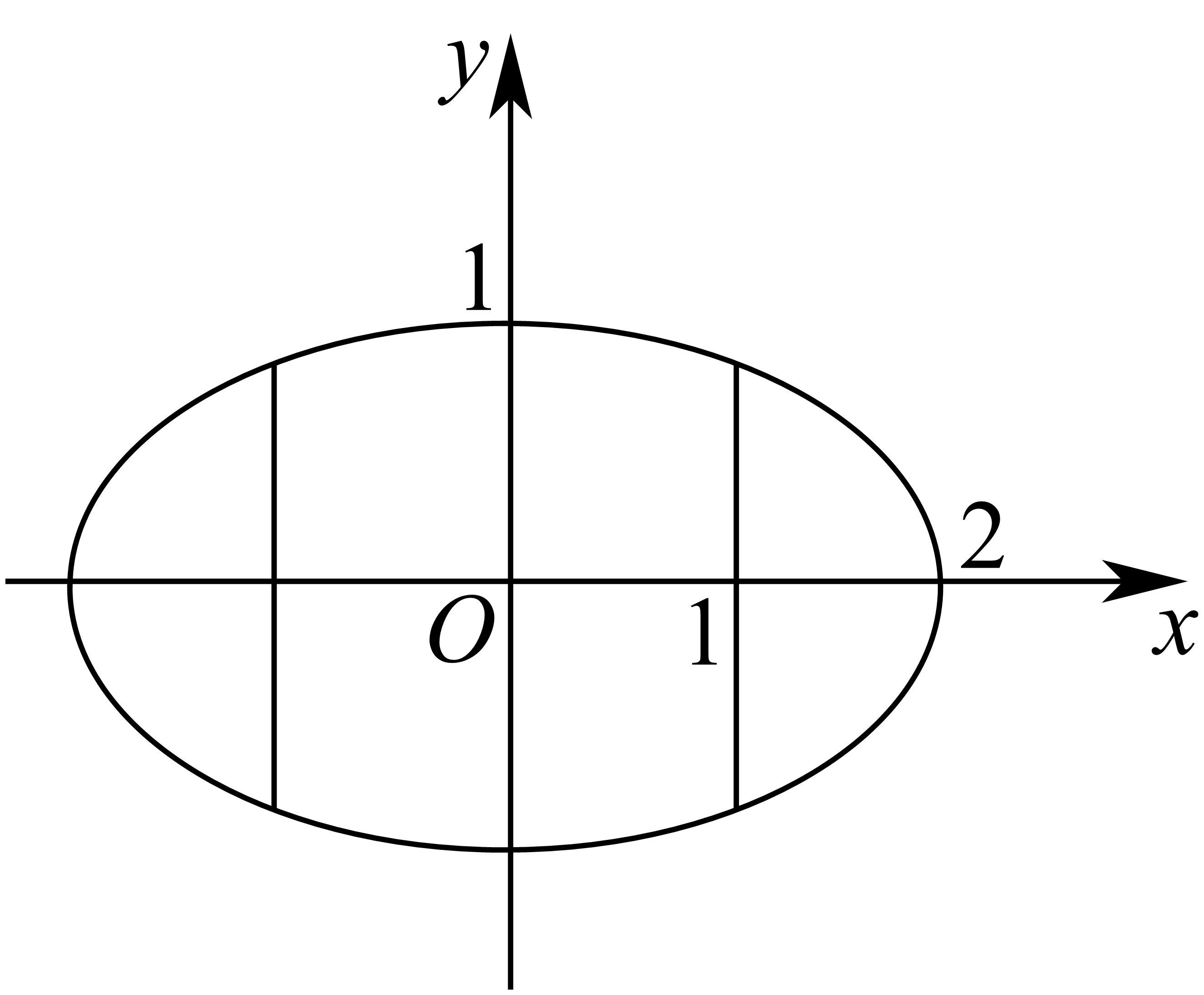
因为窗户就是长轴长为4米，短轴长为2米的椭圆形状，

所以椭圆的标准方程为，

因为其中三条竖直窗棂将长轴分为相等的四段，

所以当时，，所以最短窗棂的长度为．

故选：B



7. 设点为直线：上的动点，点，，则的最小值为

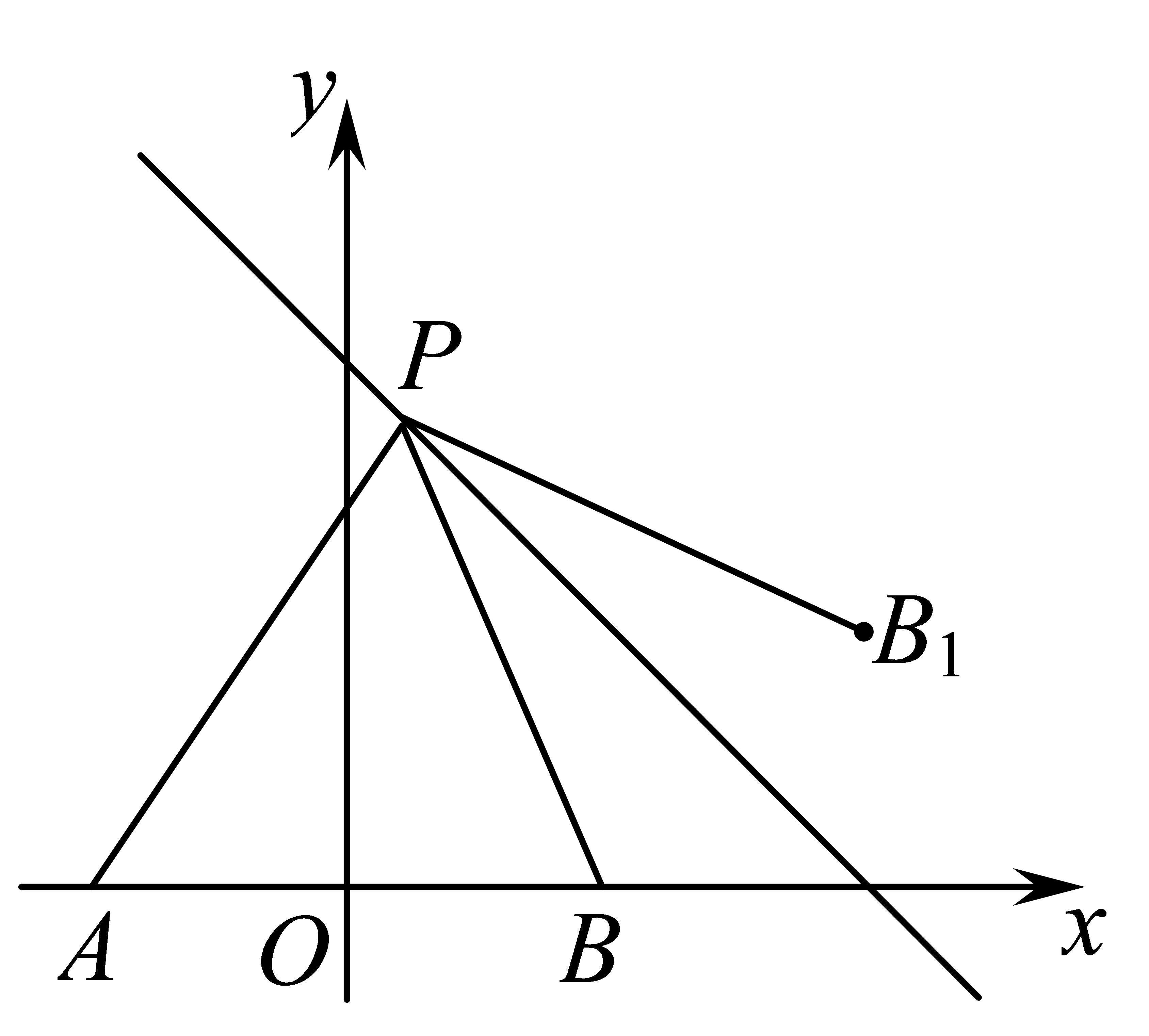
A.  B.  C.  D. 

【答案】A

【解析】

【分析】设点关于直线的对称点为，利用对称性列方程组求得，利用对称性可得，结合图像即可得当三点共线时，最大，问题得解．

【详解】依据题意作出图像如下：



设点关于直线的对称点为，

则它们的中点坐标为：，且

由对称性可得：，解得：，

所以

因为，所以当三点共线时，最大

此时最大值为

故选A

【点睛】本题主要考查了点关于直线对称的点的求法，还考查了转化思想及计算能力，属于中档题．

8. 设椭圆的左、右焦点分别为，，点，在上(位于第一象限)，且点，关于原点对称，若，，则的离心率为( )

A.  B.  C.  D. 

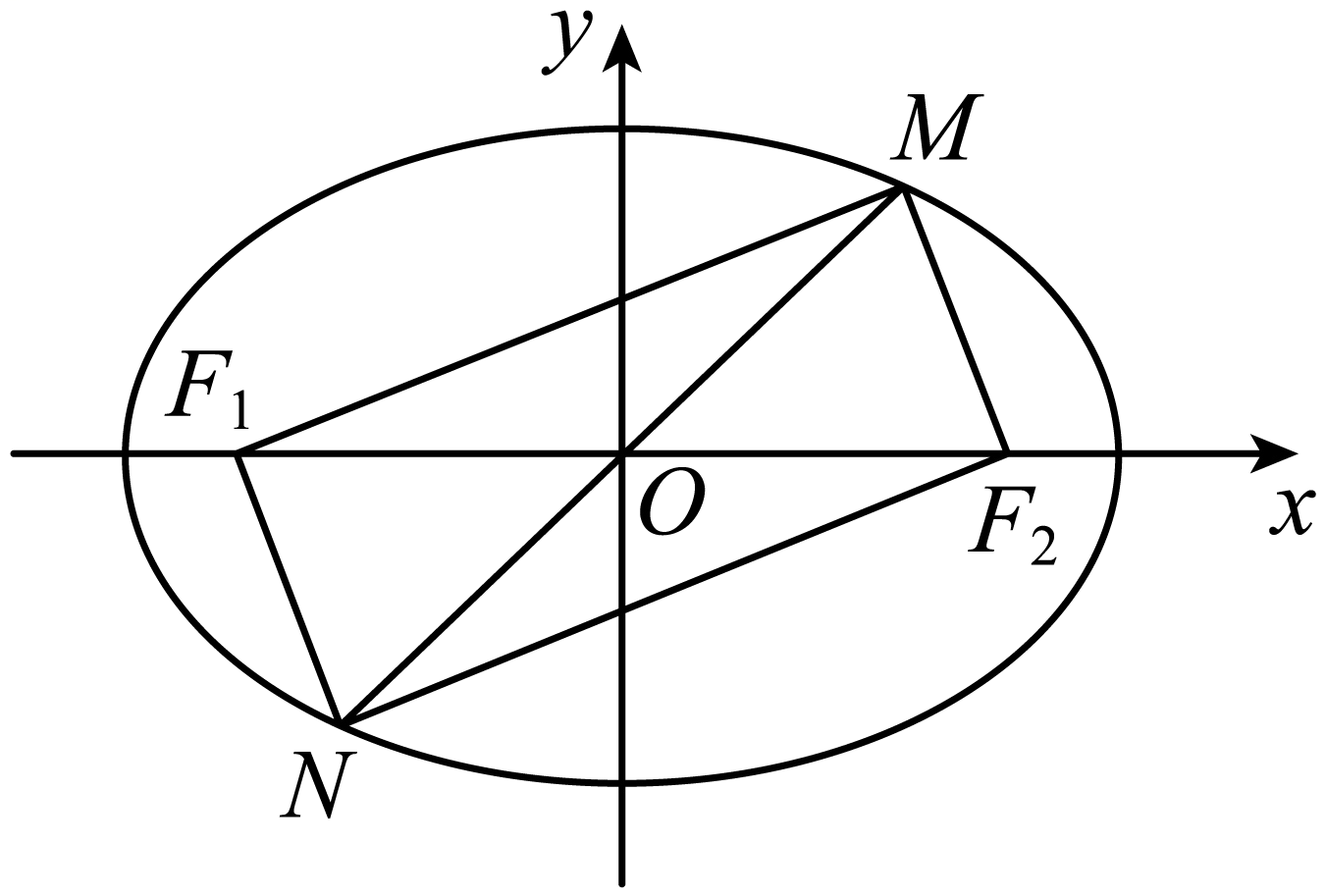
【答案】C

【解析】

【分析】由题意判断四边形是矩形，设，结合椭圆定义表示出之间的关系，利用勾股定理列式，即可求得答案.

【详解】依题意作图，由于，点，关于原点对称,

并且线段互相平分，



∴四边形是矩形，其中,

由于，设，则，即,

又，

根据勾股定理，，

即

故选：C．

**二、多选题：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，部分选对的得2分，有选错的得0分.**

9. 对于直线，下列说法正确有( )

A. 直线*l*过点 B. 直线*l*与直线垂直

C. 直线*l*的一个方向向量为 D. 直线*l*的倾斜角为45°

【答案】AB

【解析】

【分析】根据直线的斜截式，结合直线斜率与倾斜角的关系、直线方向向量的定义、互相垂直两直线的性质逐一判断即可.

【详解】解析：直线化成斜截式为，所以当时，，A对；直线*l*的斜率为﹣1，倾斜角为135°，D错；直线的斜率为1，，所以两直线垂直，B对；直线*l*的一个方向向量为，C错．

故选：AB*．*

10. 下列方程能够表示圆的是( )

A.  B. 

C.  D. 

【答案】AC

【解析】

【分析】依次判断各个选项中方程所表示的曲线即可得到结果.

【详解】对于A，表示圆心为，半径为的圆，A正确；

对于B，不符合圆的方程 ，B错误；

对于C，由得：，则其表示圆心为，半径为的圆，C正确；

对于D，含项，不符合圆的方程，D错误.

故选：AC.

11. 椭圆的左、右焦点分别为，，*O*为坐标原点，以下说法正确的是( )

A. 椭圆*C*的离心率为

B. 椭圆*C*上存在点*P*，使得

C. 过点的直线与椭圆*C*交于*A*，*B*两点，则的周长为8

D. 若*P*为椭圆上一点，*Q*为圆上一点，则点*P*，*Q*的最大距离为2

【答案】BC

【解析】

【分析】求得椭圆*C*的离心率判断选项A；求得满足条件的点*P*判断选项B；求得的周长判断选项C；求得点*P*，*Q*的最大距离判断选项D.

【详解】对于选项A，因为，，所以，即，

所以椭圆*C*离心率，故A错误；

对于选项B，设点为椭圆上任意一点，

则点*P*的坐标满足，且，又，，

所以，，

因此，

令，可得，故B正确；

对于选项C，由椭圆的定义可得，

因此的周长为，

故C正确；

对于选项D，设点为椭圆上任意一点，

由题意可得点到圆的圆心的距离，因为，所以

则，故D错误．

故选：BC．

12. 在平面直角坐标系中，三点*A*(－1，0)，*B*(1，0)，*C*(0，7)，动点*P*满足*PA=**PB*，则以下结论正确的是( )

A. 点*P*的轨迹方程为(*x*－3)2+*y*2=8 B. △*PAB*面积最大时，*PA=*2

C. ∠*PAB*最大时，*PA=* D. *P*到直线*AC*距离最小值为 

【答案】ACD

【解析】

【分析】根据可求得点轨迹方程为，A正确；

根据直线过圆心可知点到直线的距离最大值为，由此可确定面积最大时，由此可确定B不正确；

当最大时，为圆的切线，利用切线长的求法可知C错误；

求得方程后，利用圆上点到直线距离最值的求解方法可确定D正确.

【详解】解：对于A：设，由得：，即，

化简可得：，即点轨迹方程为，故A正确；

对于B：直线过圆的圆心，点到直线的距离的最大值为圆的半径，即为，

，面积最大为，此时，

，故B不正确；

对于C：当最大时，则为圆的切线，

，故C正确；

对于D：直线的方程为，则圆心到直线的距离为，

点到直线距离最小值为，D正确.

故选：ACD.

**三、填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分.**

13. 直线与平行，则它们的距离是\_\_\_\_\_

【答案】

【解析】

【分析】根据两个平行线之间的距离计算公式，计算得答案.

【详解】直线可化为直线，

又，且，

所以它们的距离.

故答案为：.

14. 已知点在直线上，则的最小值为\_\_\_\_\_\_\_\_．

【答案】2

【解析】

【分析】将的最小值转化为原点到直线的距离来求解即可.

【详解】可以理解为点到点的距离，

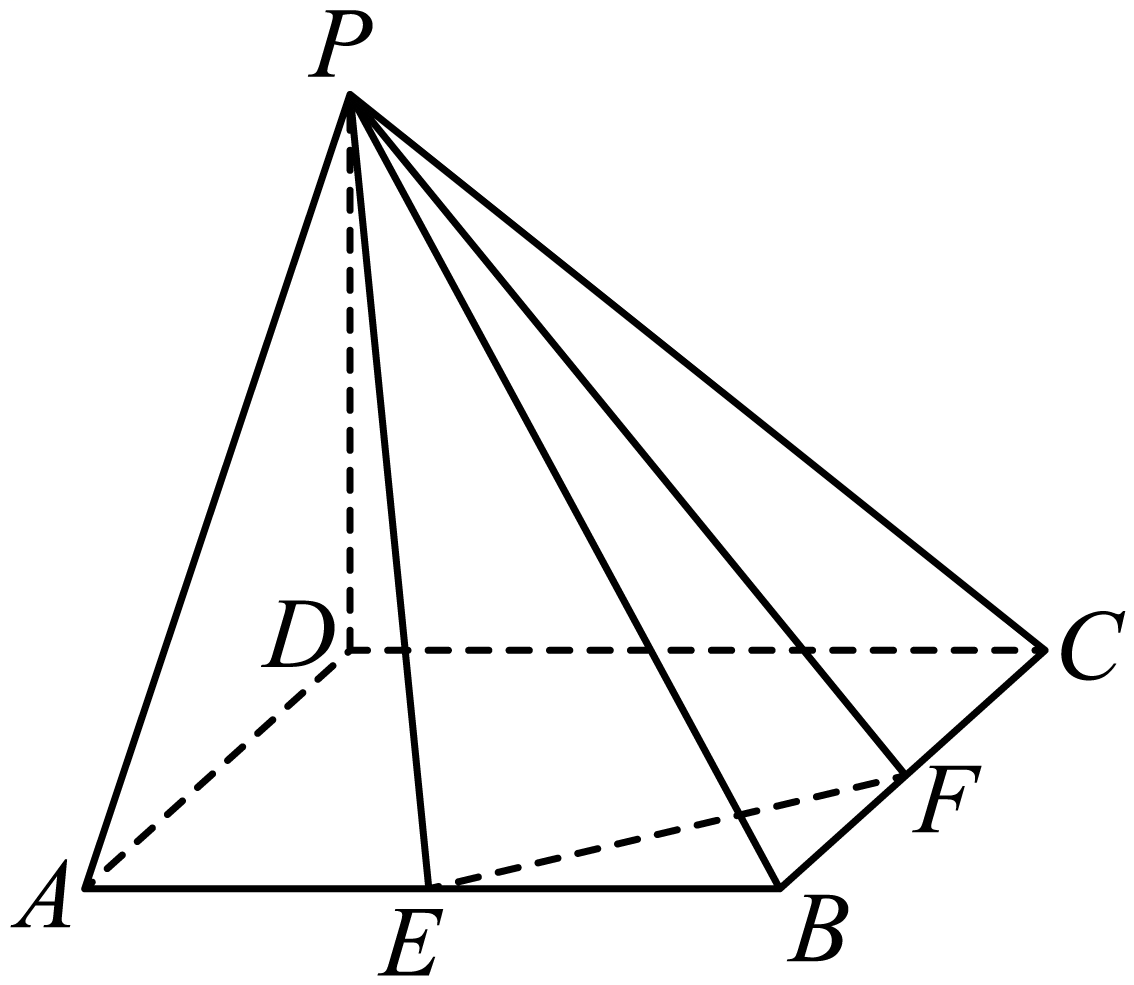
又∵点在直线上，

∴的最小值等于点到直线的距离，

且.

故答案为：.

15. 如图所示，若正方形的边长为，平面，且，分别为的中点，则点到平面的距离为\_\_\_\_\_\_\_\_.



【答案】

【解析】

【分析】设点到平面距离为，转化为三棱锥的高，结合，利用锥体的体积公式，列出方程，求得的值，即可求解.

【详解】如图所示，连接，

因为正方形的边长为，且、分别为、的中点，

可得,

又因为平面，且，所以，

设点到平面的距离为，即为三棱锥的高，

因为平面，且平面，所以，

由正方形的边长为，且，

在直角中，可得，则,

在直角中，可得，则

在直角中，可得，即，

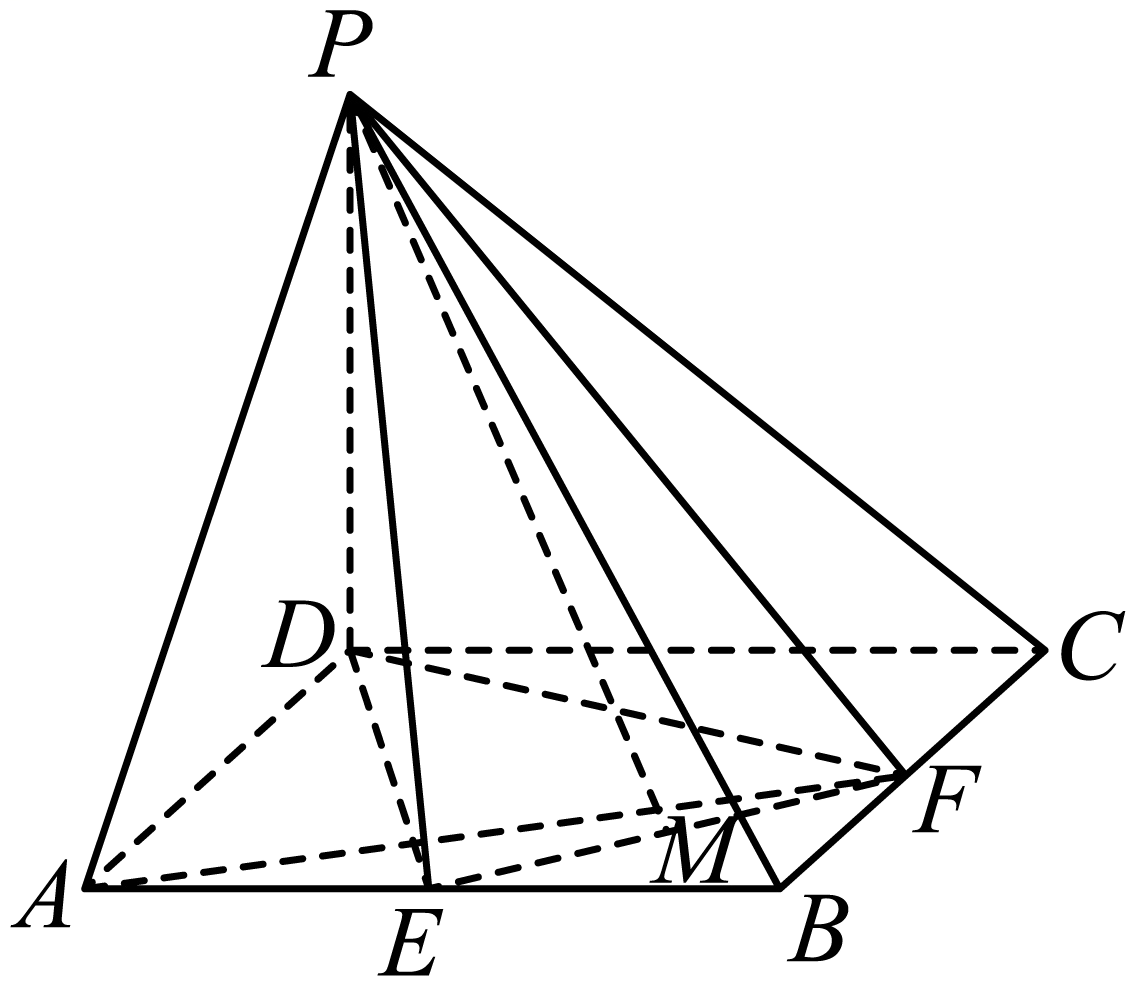
取的中点，因为，所以，且，

所以，

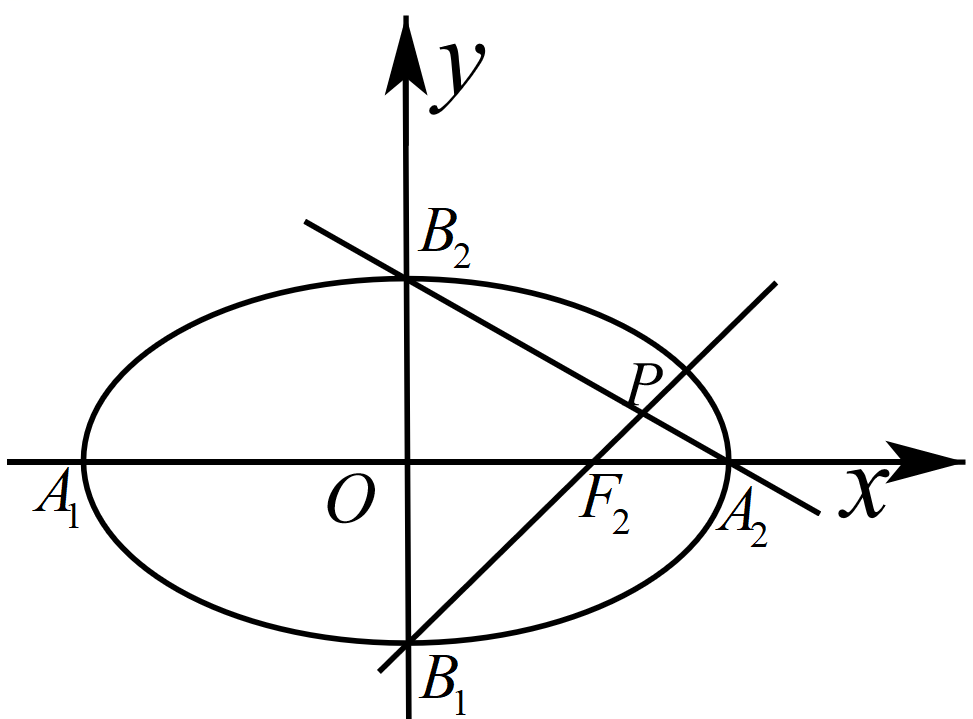
又由，可得，即，解得，

即点到平面的距离为.

故答案为：.



16. 如图，椭圆的中心在坐标原点，，，，分别为椭圆的左、右、下、上顶点，为其右焦点，直线与交于点*P*，若为钝角，则该椭圆的离心率的取值范围为\_\_\_\_\_\_．



【答案】

【解析】

【分析】根据为钝角转化为，从而得到关于，的不等式，即可求解.

【详解】设椭圆的标准方程为，．

由题意，得，，，

则，．

因为为向量与的夹角，且为钝角，

所以，所以．

又，所以，

即，解得或，

因为，所以，

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. 的三个顶点、、，*D*为*BC*中点，求：

(1)*BC*边上的高所在直线的方程；

(2)中线*AD*所在直线的方程．

【答案】(1)

(2)

【解析】

【分析】(1)求出直线的斜率，即可得到*BC*边上的高线的斜率，利用直线方程的点斜式，即可求解.

(2)求出*BC*的中点*D*坐标，求出中线*AD*所在直线的斜率，代点斜式即可求解.

【小问1详解】

解：∵、，*BC*边斜率*k*，故*BC*边上的高线的斜率*k*＝，故*BC*边上的高线所在直线的方程为，即.

【小问2详解】

解：*BC*的中点，中线*AD*所在直线的斜率为，故*BC*边上的中线*AD*所在直线的方程为，即.

18. 已知圆的圆心在轴上，且经过点.

(1)求圆的标准方程；

(2)过点的直线与圆相交于两点，且，求直线的方程.

【答案】(1)(2)或

【解析】

【分析】(1)根据题意，设的中点为，求出的坐标，求出直线的斜率，由直线的点斜式方程分析可得答案，设圆的标准方程为，由圆心的位置分析可得的值，进而计算可得的值，据此分析可得答案；

(2)设为的中点，结合直线与圆的位置关系，分直线的斜率是否存在两种情况讨论，综合即可得答案.

【详解】解：(1)设的中点为，则，

由圆的性质得，

所以，得，

所以线段的垂直平分线方程是，

设圆的标准方程为，其中，半径为，

由圆的性质，圆心在直线上，化简得，

所以圆心，，

所以圆的标准方程为；

(2)由(1)设为中点，则，得，

圆心到直线的距离，

当直线的斜率不存在时，的方程，此时，符合题意；

当直线的斜率存在时，设的方程，即，

由题意得，解得；

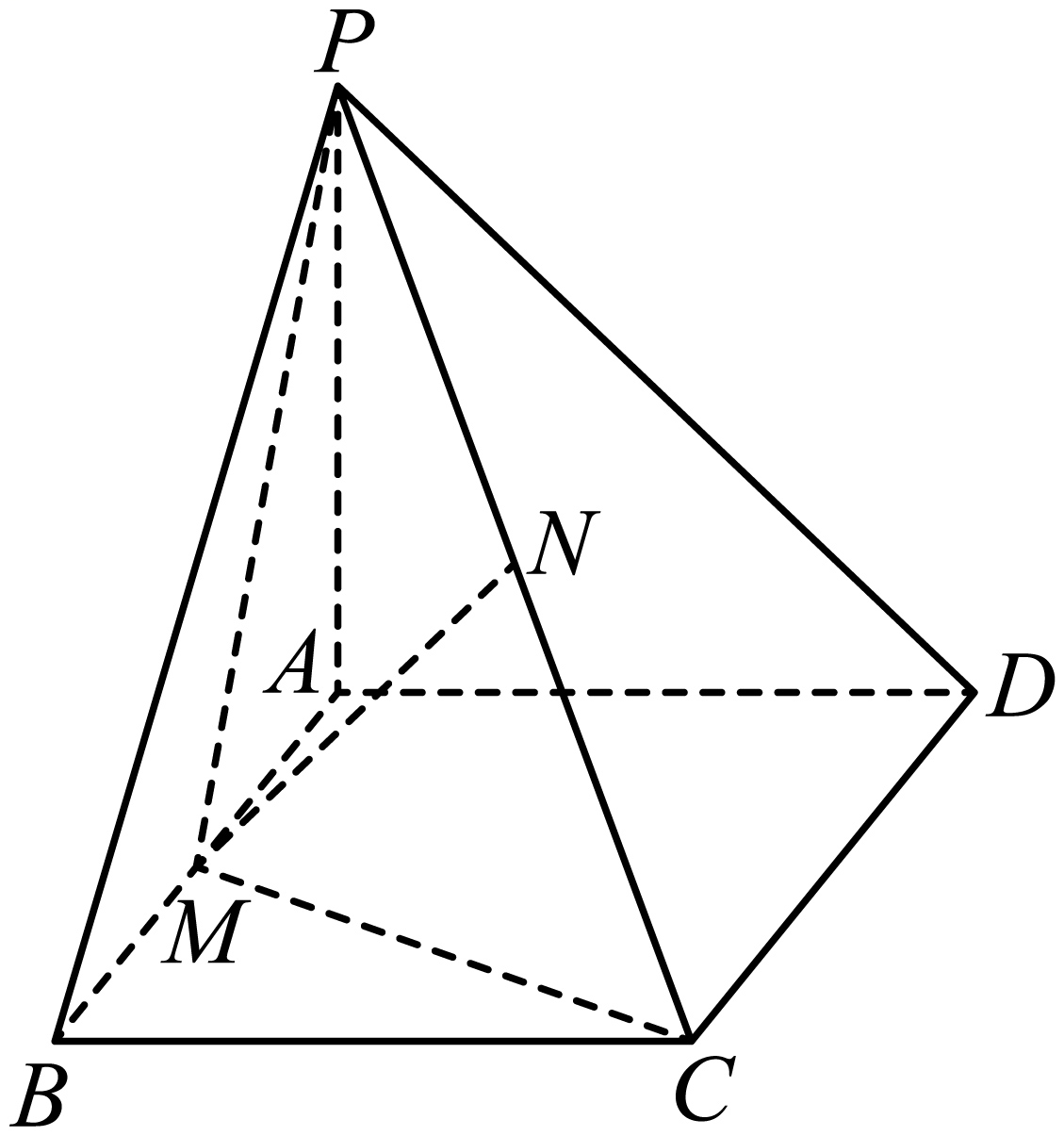
故直线的方程为，

即；

综上直线的方程为或.

【点睛】本题考查直线与圆的位置关系，涉及直线与圆方程的综合应用，属于基础题.

19. 如图，已知平面*ABCD*，底面*ABCD*为正方形，*PA*＝*AD*＝*AB*＝2，*M*，*N*分别为*AB*，*PC*的中点．



(1)求证：平面*PCD*；

(2)求*PD*与平面*PMC*所成角的正弦值．

【答案】(1)证明见解析；

(2).

【解析】

【分析】(1)取的中点，连接，，证明平面, 原题即得证；

(2)建立如图所示的空间直角坐标系，利用向量法求出*PD*与平面*PMC*所成角的正弦值．

【小问1详解】

取的中点，连接，，

∵，分别为，的中点，

∴且，又为的中点，底面为正方形，

∴且，

∴且，故四边形为平行四边形，∴.

.

因为平面*ABCD*，*CD*在面*ABCD*内，所以.

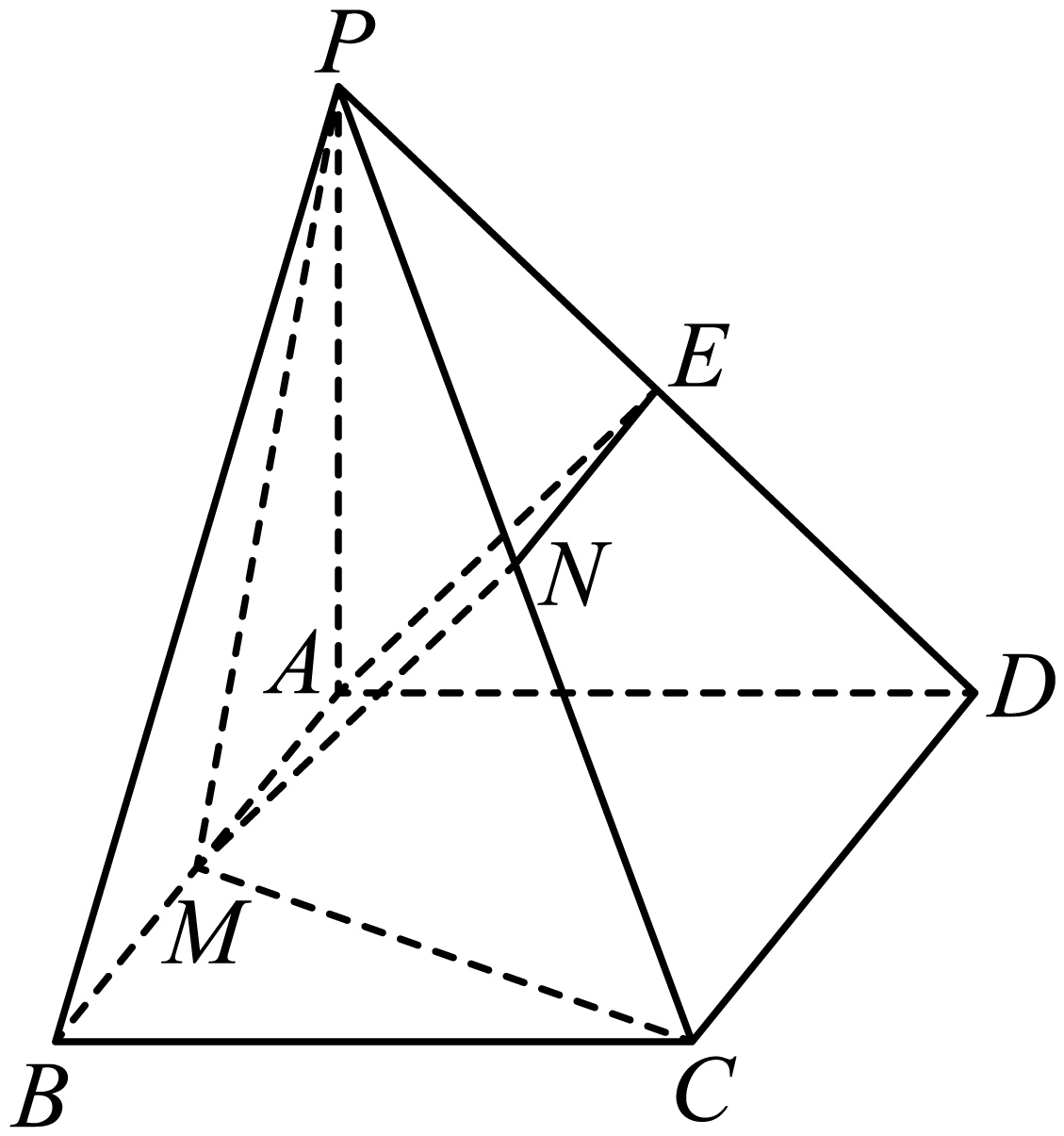
又，平面,

所以平面，*AE*在面*PAD*内，所以.

又平面,

所以平面,

所以平面.

【小问2详解】

由题意，建立如图所示的空间直角坐标系，∵，

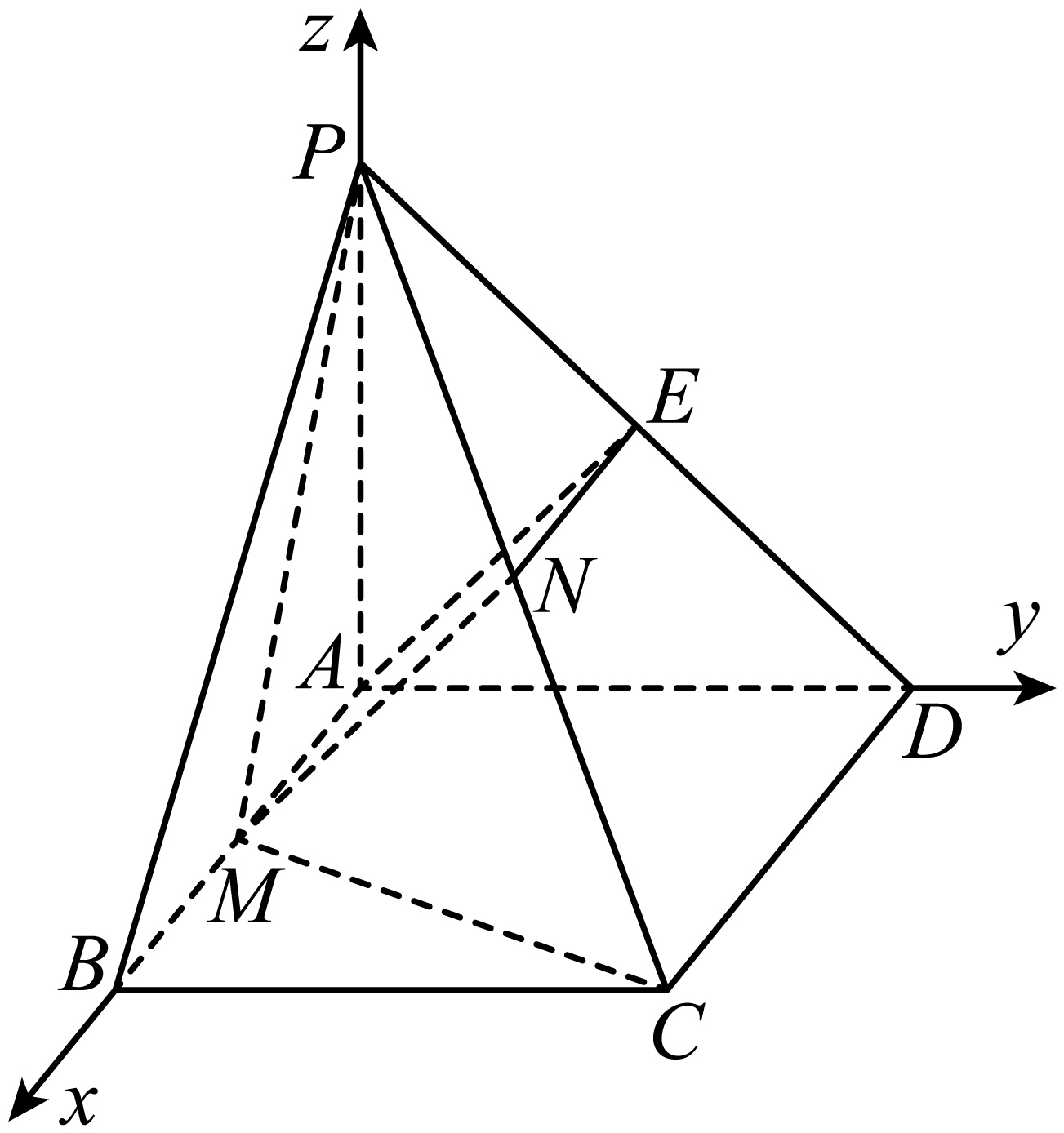
所以，

故，

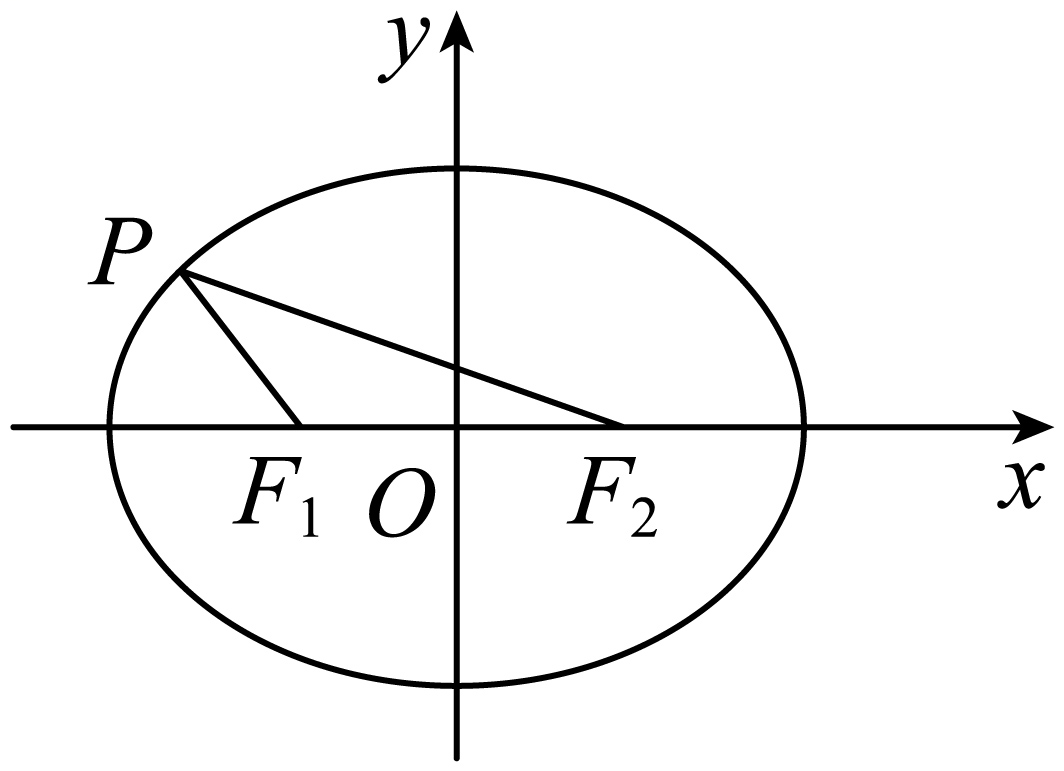
设平面的法向量，则，得，

设与平面所成角为，则，

故与平面所成角的正弦值为.



20. 如图所示，已知椭圆的两焦点为，，为椭圆上一点，且



(1)求椭圆的标准方程；

(2)若点在第二象限，，求的面积．

【答案】(1)

(2)

【解析】

【分析】(1)根据，求出，结合焦点坐标求出，从而可求，即可得出椭圆方程；

(2)直线方程与椭圆方程联立，可得的坐标，利用三角形的面积公式，可求△的面积．

【小问1详解】

解：依题意得，

又，

，，

，．

所求椭圆的方程为．

【小问2详解】

解：设点坐标为，

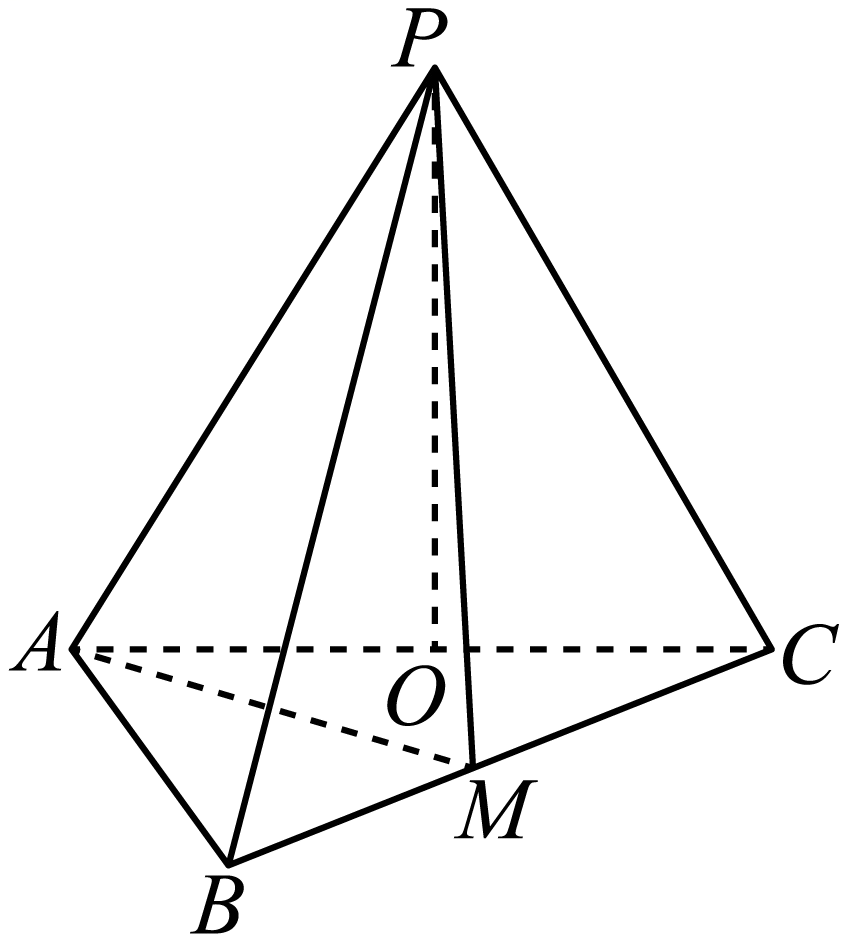
，

所在直线的方程为，即．

解方程组，并注意到，，可得

．

21. 如图，在三棱锥中，，*O*为*AC*的中点．



(1)证明：⊥平面*ABC*；

(2)若点*M*在棱*BC*上，且二面角为，求的值．

【答案】(1)证明见解析

(2)

【解析】

【分析】(1)由等腰三角形三线合一得到，由勾股定理逆定理得到，从而证明出线面垂直；

(2)建立空间直角坐标系，求出点的坐标，设，利用空间向量及二面角列出方程，求出答案.

【小问1详解】

在中，，*O*为*AC*的中点．

则中线，且；

同理在中有，则；

因为，*O*为*AC*的中点．

所以且；

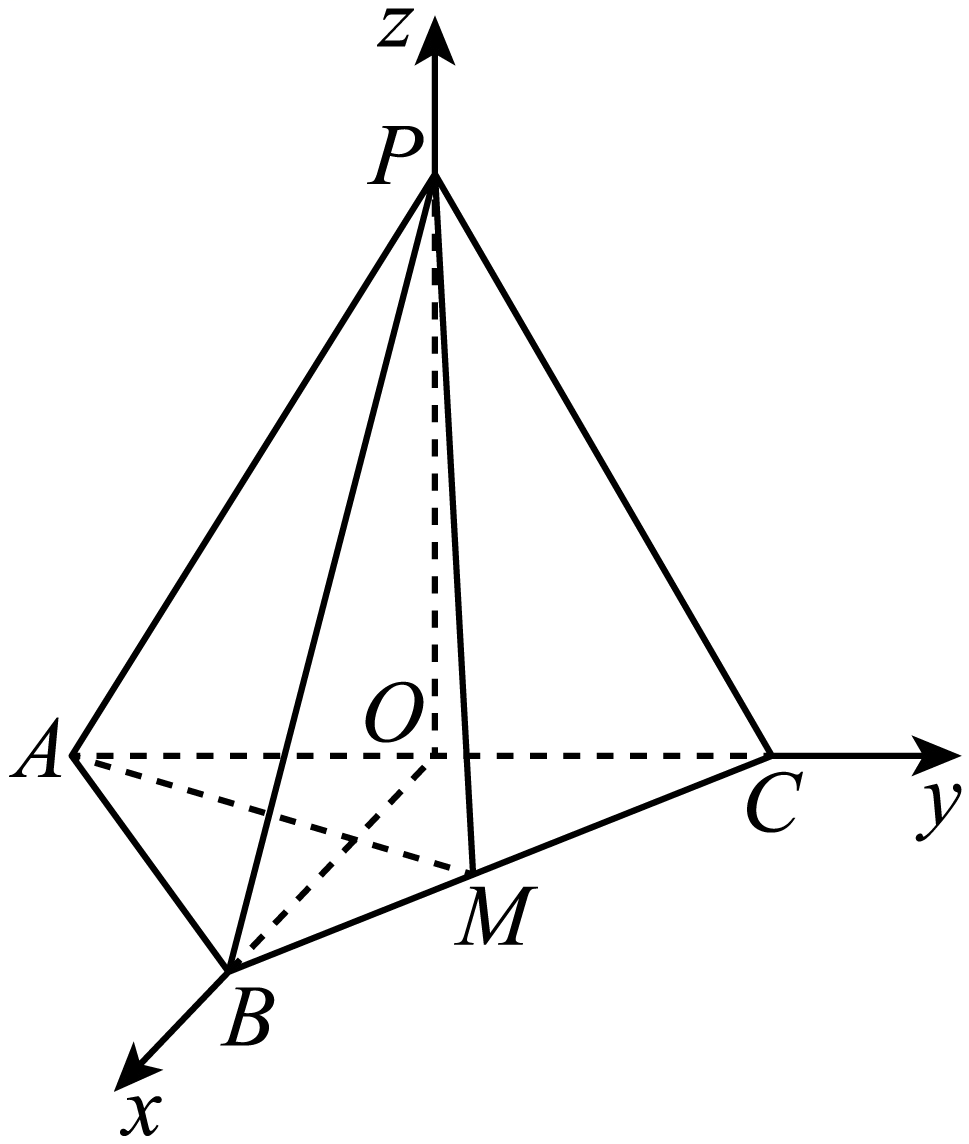
在中有，则，

因为，平面*ABC*，

所以⊥平面*ABC*．

【小问2详解】

由(1)得⊥平面*ABC*，故建立如图所示空间直角坐标系，



则，

设，则，

而，

，

，

设平面*PAM*的一个法向量为，

由得，，

令，

又*x*轴所在直线垂直于平面*PAC*，

∴取平面*PAC*的一个法向量，

，

平方得，令，

，

．

22. 已知椭圆经过点，离心率为

(1)求椭圆的方程；

(2)设直线与椭圆相交于，两点，若以，为邻边的平行四边形的顶点在椭圆上，求证：平行四边形的面积为定值.

【答案】(1)(2)证明见解析；

【解析】

【分析】

(1)由题意可得关于的方程组，求得的值，则椭圆方程可求；  
(2)联立直线方程与椭圆方程，化为关于的一元二次方程，利用根与系数的关系及四边形是平行四边形，可得点坐标，把点坐标代入椭圆方程，得到，利用弦长公式求得，再由点到直线的距离公式求出点到直线的距离，代入三角形面积公式即可证明平行四边形的面积为定值．

【详解】解：(1)因为椭圆过点，代入椭圆方程，可得①，

又因为离心率为，所以，从而②，

联立①②，解得，，

所以椭圆为；

(2)把代入椭圆方程，

得，

所以，

设，，则，

所以，

因为四边形是平行四边形，

所以，

所以点坐标为.

又因为点在椭圆上，

所以，即.

因为

.

又点到直线的距离，

所以平行四边形的面积

，

即平行四边形的面积为定值.

【点睛】本题考查椭圆方程的求法，考查直线与椭圆位置关系的应用，考查计算能力，是中档题．