**2022~2023学年上学期佛山市普通高中教学质量检测**

**高二数学**

**2023年1月**

**本试卷共4页，22小题.满分150分.考试用时120分钟.**

**注意事项：**

**1、答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上，将条形码横贴在答题卡右上角“条形码粘贴处”.**

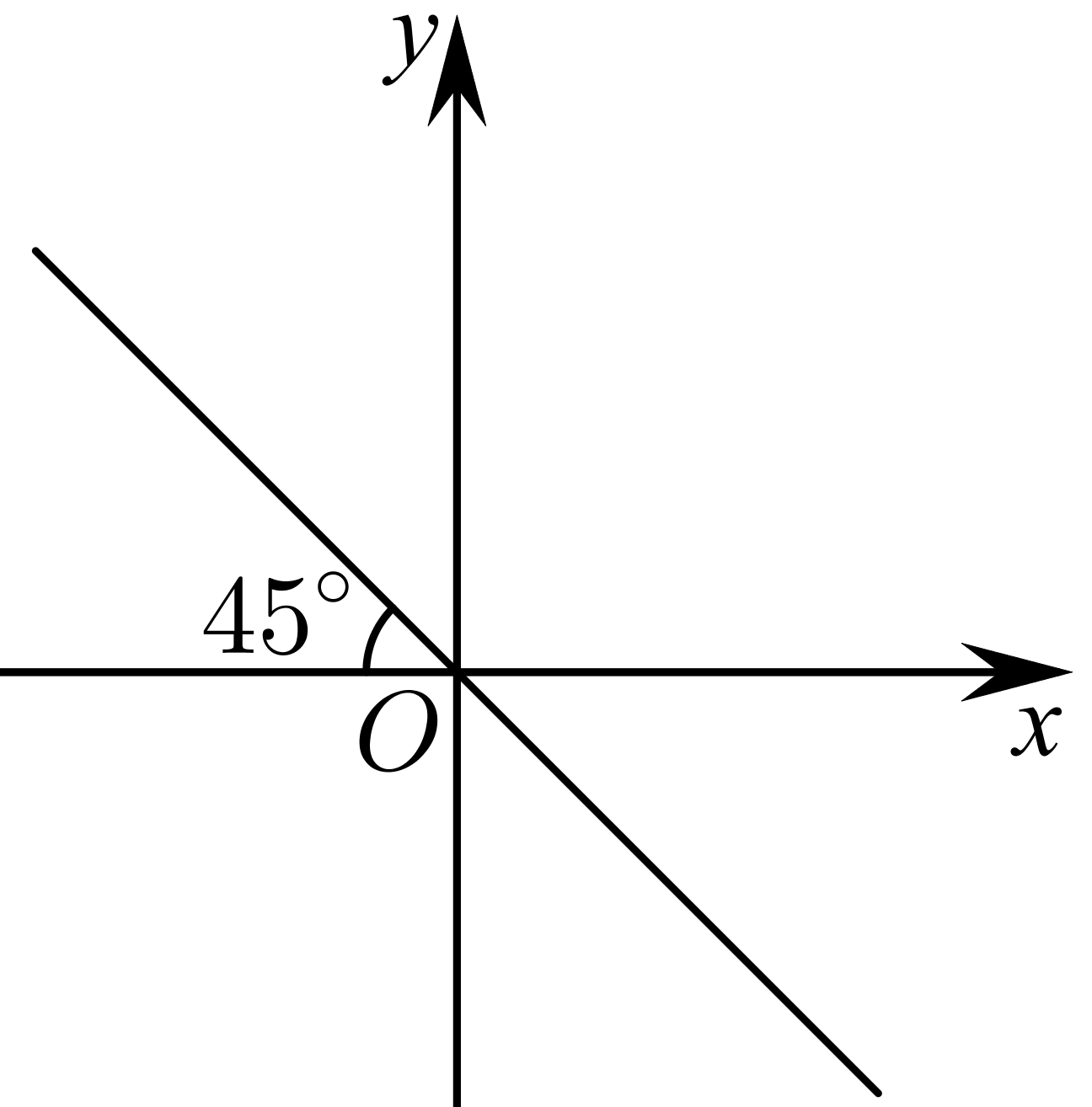
**2.作答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔在答题卡上对应题目后面的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案.答案不能答在试卷上.**

**3.非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液.不按以上要求作答无效.**

**4.考生必须保持答题卡的整洁.考试结束后，请将答题卡交回.**

**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. 如图，直线的倾斜角为( )



A.  B.  C.  D. 

【答案】C

【解析】

【分析】根据倾斜角的定义分析运算.

【详解】由题意可知：直线的倾斜角为的补角，即为.

故选：C.

2. 已知向量，，满足，则的值为( )

A. 2 B. -2 C.  D. 

【答案】A

【解析】

【分析】直接利用空间向量垂直的公式计算即可.

【详解】，，

，

解得

故选：A.

3. 已知圆的一条直径的端点分别为，，则此圆的标准方程是( )

A.  B. 

C.  D. 

【答案】D

【解析】

【分析】求出圆心坐标以及圆的半径，即可得出该圆的标准方程.

【详解】由题意可知，圆心为线段的中点，则圆心为，

圆半径为，

故所求圆的方程为.

故选：D.

4. 已知向量，，则在上的投影向量是( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】C

【解析】

【分析】根据投影向量的概念结合空间向量的坐标运算求解.

【详解】由题意可得：，

故在上的投影向量为.

故选：C.

5. 一个袋子中装有形状大小完全相同6个红球，个绿球，现采用不放回的方式从中依次随机取出2个球.若取出的2个球都是红球的概率为，则的值为( )

A. 4 B. 5 C. 12 D. 15

【答案】A

【解析】

【分析】利用古典概型概率计算公式列出方程，能求出的值．

【详解】一个袋子中有若干个大小质地完全相同的球，其中有6个红球，个绿球，  
从袋中不放回地依次随机取出2个球，取出的2个球都是红球的概率是，  
则，  
解得(负值舍去).  
故选：A．

6. 已知直线与平行，则实数的值为( )

A.  B.  C. 或 D. 或

【答案】C

【解析】

【分析】利用两直线平行可得出关于实数的等式与不等式，解之即可.

【详解】由已知可得，解得或.

故选：C.

7. 过点作斜率为1的直线，交双曲线于*A*，*B*两点，点*M*为*AB*的中点，则该双曲线的离心率为( )

A  B.  C.  D. 

【答案】B

【解析】

【分析】设点，代入双曲线方程后做差，整理，可得关系，再利用消去即可求得离心率.

【详解】设点，

则有，两式做差后整理得，

由已知，

，又，

，

得

故选：B

8. 在两条异面直线，上分别取点，*E*和点*A*，*F*，使，且.已知，，，，则两条异面直线，所成的角为( )

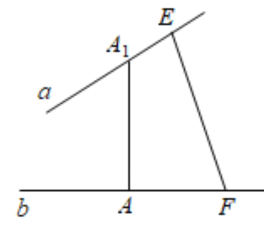
A.  B.  C.  D. 

【答案】B

【解析】

【分析】设两条异面直线，所成的角为，将等式两边同时平方计算可得答案．

【详解】如图，设两条异面直线，所成的角为，



，，，，，，

，

则

，

得或(舍去)



故选：B

**二、选择题：本题共4小题，每小题5分，共20分.在每小题给出的四个选项中，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. 对于一个古典概型的样本空间和事件*A*，*B*，其中，，，则( )

A. 事件*A*与事件*B*互斥 B. 

C. 事件*A*与事件相互独立 D. 

【答案】BC

【解析】

【分析】根据古典概型结合概率的性质以及事件的独立性分析判断.

【详解】由题意可得：，则，

∵，

∴，即事件*A*与事件*B*不互斥，A错误；

可得：，

故，

可知B正确，D错误；

又∵，

∴事件*A*与事件相互独立，C正确；

故选：BC.

10. 已知曲线的方程为，则可能是( )

A. 半径为的圆

B. 焦点在上的椭圆，且长轴长为

C. 等轴双曲线

D. 焦点在上的双曲线，且焦距为

【答案】AD

【解析】

【分析】根据曲线的形状求出参数的值或取值范围，再结合各曲线的几何性质逐项判断，可得出合适的选项.

【详解】对于A选项，若曲线为圆，则，解得，

此时，曲线的方程为，该圆的半径为，A对；

对于B选项，若曲线表示焦点在轴上的椭圆，则，解得，

此时，椭圆的长轴长为，B错；

对于C选项，若曲线为等轴双曲线，则，无解，C错；

对于D选项，若曲线表示焦点在轴上的双曲线，则，解得，

此时，双曲线的焦距为，D对.

故选：AD.

11. 已知抛物线的焦点到准线的距离为，直线过点且与抛物线交于*A*、*B*两点，若是线段*AB*的中点，则( )

A.  B.  C. 直线的方程为 D. 

【答案】BC

【解析】

【分析】根据抛物线的几何性质可判断B；利用点差法求解得直线斜率，从而可判断C；由点在直线上可求得*m*，可判断A；利用弦长公式可判断D.

【详解】由题知，，故抛物线方程为.

设，易知，则

，由点差法可得

又是线段*AB*中点，所以，所以直线*l*的斜率

因为直线*l*过焦点，所以*l*的方程为，即

对于A：将代入可得，A错误；

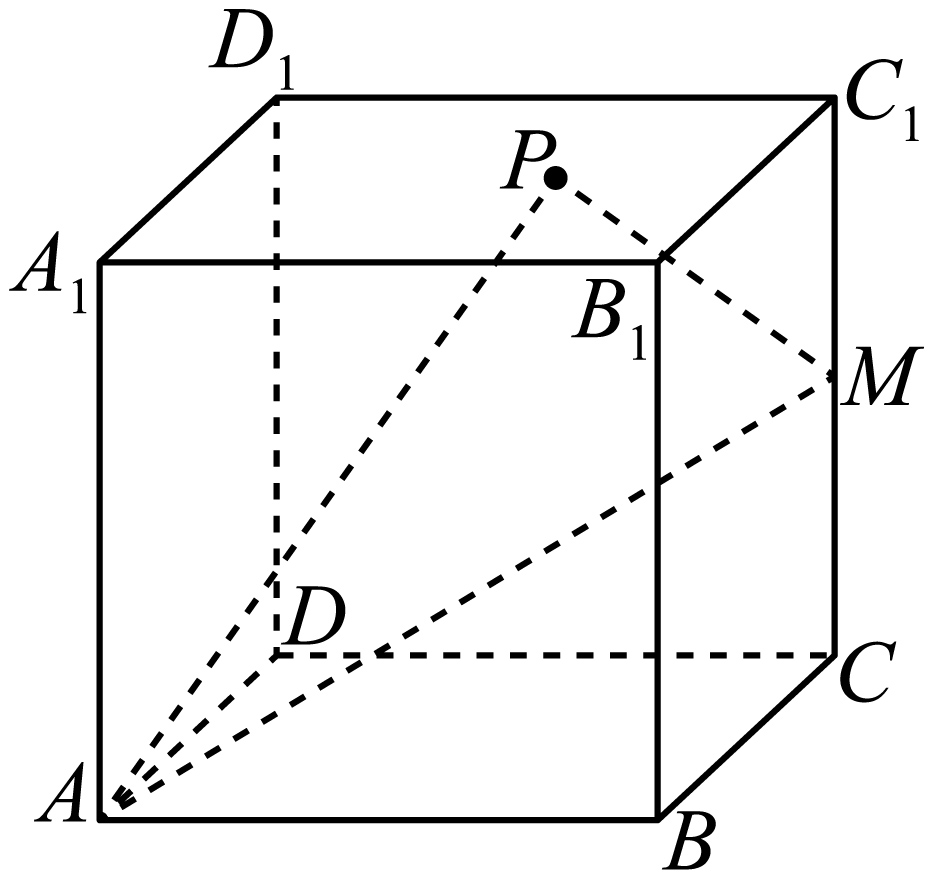
对于B：B正确；

对于C：C正确；

对于D：将代入得，所以，所以，故D错误.

故选：BC

12. 如图，已知正方体棱长为2，点*M*为的中点，点*P*为底面上的动点，则( )



A. 满足平面的点*P*的轨迹长度为

B. 满足的点*P*的轨迹长度为

C. 存在点*P*满足

D. 以点*B*为球心，为半径的球面与面的交线长为

【答案】AD

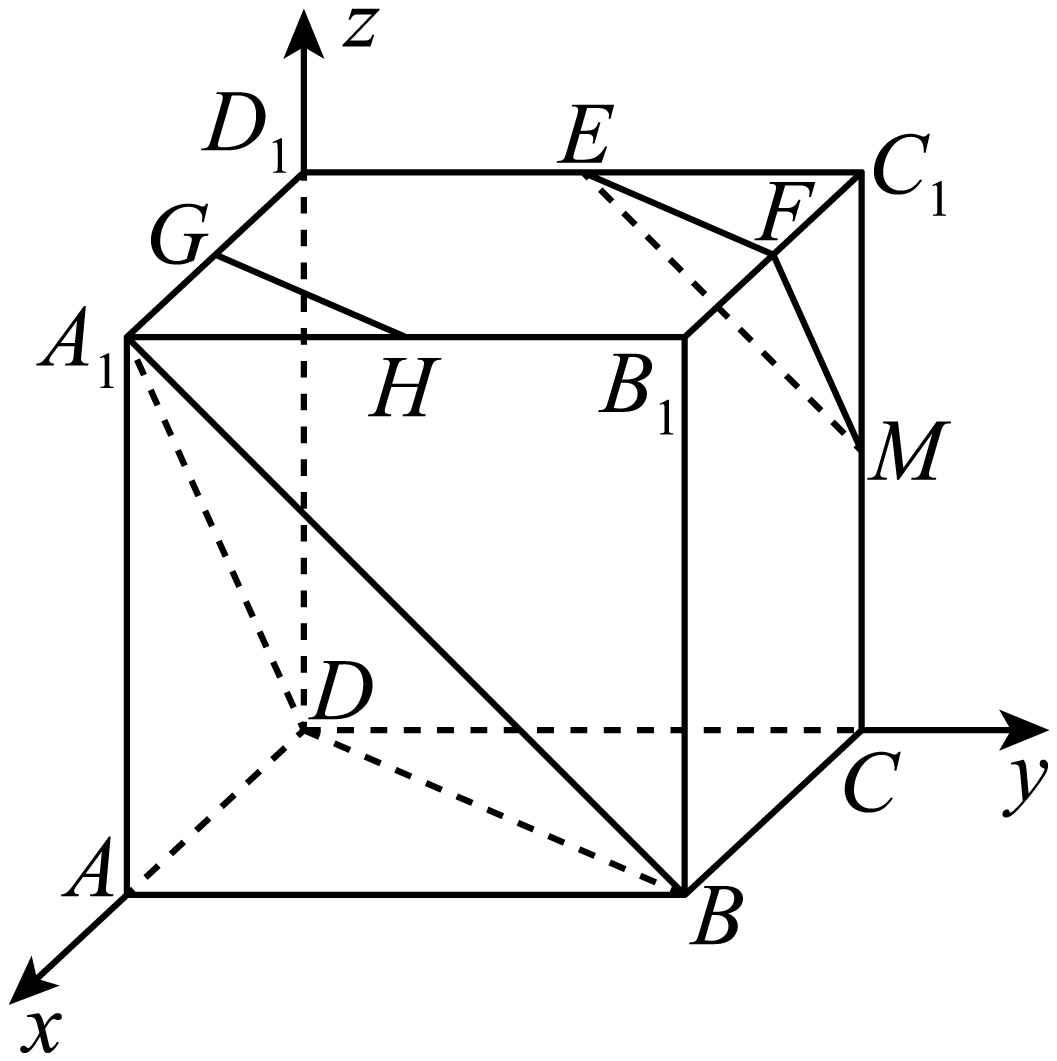
【解析】

【分析】对选项A，利用面面平行的性质证明线面平面，进而求出轨迹长度；

对选项B，建立空间直角坐标系，利用向量垂直求出点*P*轨迹，进而求出轨迹长度；

对选项C，建立空间直角坐标系，利用距离公式求出点*P*轨迹满足的方程，再结合二次方程的判别式，进而判断不存在这样的点*P*；

对选项D，利用等体积法求出球心点*B*到面的距离，进而求出交线长度；

【详解】

分别取的中点为，连接.

可得：，.

又有：.

可得：平面平面.

故满足平面的点*P*的轨迹长度为，故答案A正确；

建立如图所示的空间直角坐标系

可得：，，，，.

设，可得：，，，.

由，可得：.

分别取的中点为，点满足方程，说明点在平面内的轨迹为一条线段，则满足的点*P*的轨迹长度为，故答案B错误.

要使，只需：.

可得：().

化简可得：().

则：，即当时，.显然该方程无解，

故不存在这样的点，故答案C错误.

为正三角形，设点到平面的距离为，点平面的距离为.

由等体积法，可得：.

可得：，即

故以点*B*为球心，为半径的球面与面的交线长为：

故答案D正确.

故选：AD

【点睛】(1)与球有关的组合体问题，一种是内切，一种是外接．解题时要认真分析图形，明确切点和接点的位置，确定有关元素间的数量关系，并作出合适的截面图；

(2)用向量方法解决立体几何问题，树立“基底”意识，利用基向量进行线性运算，要理解空间向量概念、性质、运算，注意和平面向量类比；

**三、填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分.**

13. 从长度为4，6，8，10的4条线段中任取3条，则这三条线段能构成一个三角形的概率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

【答案】##0.75

【解析】

【分析】利用古典模型概率即可求解.

【详解】由题可得，取出的三条线段长度的可能性有：

其

中能构成三角形的有，

这三条线段能构成一个三角形的概率为，

故答案为: .

14. 已知圆，若圆*C*与*y*轴交于*M*，*N*两点，且，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

【答案】2

【解析】

【分析】首先通过的关系，得，然后根据圆的垂径定理构造关于的方程，解方程即可求出半径.

【详解】由题意知的圆心，半径为*r*，

圆心到*y*轴的距离为1，

因为圆*C*与*y*轴交于*M*，*N*两点，且，

，所以，

由垂径定理得，，

即，解得．

故答案为：2．

15. 已知是双曲线：的右焦点，*Р*是的左支上一动点，，若周长的最小值为10，则的渐近线方程为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

【答案】

【解析】

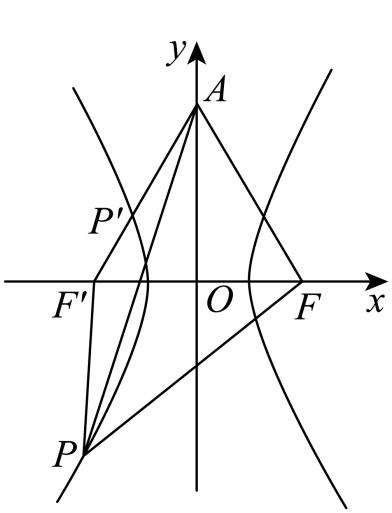
【分析】设出，运用双曲线的定义可得，则的周长为，运用三点共线取得最小值，可得的关系，进而可得渐近线方程．

【详解】由题意可得，设，  
由双曲线的定义可得，  
，，  
则的周长为

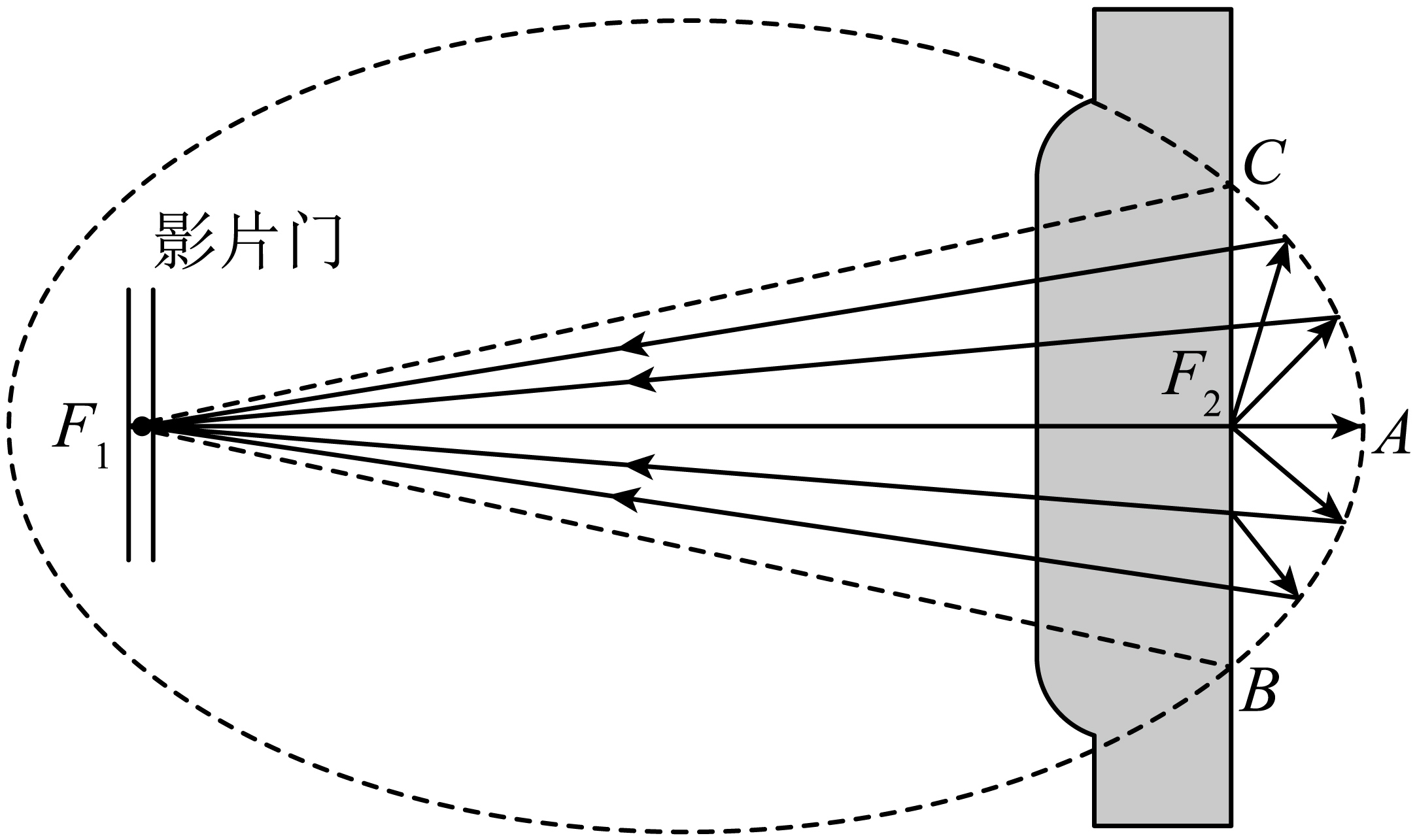
,  
当且仅当共线时，取得最小值，且为，  
由题意可得，即  
解得，

则渐近线方程为

故答案为：.



16. 圆锥曲线具有丰富的光学性质，从椭圆的一个集点发出的光线，经过椭圆反射后，反射光线过椭圆的另一个焦点.如图，胶片电影放映机的聚光灯有一个反射镜.它的形状是旋转椭圆.为了使影片门(电影胶片通过的地方)处获得最强的光线，灯丝，与影片门应位于椭圆的两个焦点处.已知椭圆：，椭圆的左右焦点分别为，，一束光线从发出，射向椭圆位于第一象限上的*Р*点后反射光线经过点，且，则的角平分线所在直线方程为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.



【答案】

【解析】

【分析】先利用同角三角函数基本关系求出，再在中利用余弦定理及椭圆的定义求出，进而得到为直角三角形，利用中角的关系可求出，再通过求出点坐标，则直线方程可求.

【详解】如图，设的角平分线与轴交于点， ，

，

设，

则，解得

，即为直角三角形

又，，

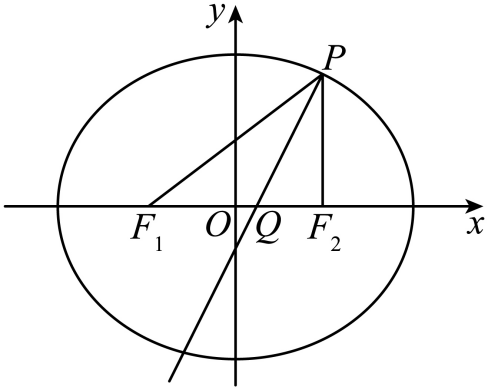
，

，

当时，，得，，

，即

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. 的三个顶点分别为，，，*M*是*AB*的中点.

(1)求边*AB*上的中线*CM*所在直线的方程；

(2)求的面积.

【答案】(1)

(2)3

【解析】

【分析】(1)根据中点坐标公式结合直线的两点式方程运算求解；

(2)根据点到直线距离公式和两点距离公式运算求解.

【小问1详解】

由题意可知：*AB*的中点*M*为，

则边*AB*上的中线*CM*所在直线的方程为，即.

【小问2详解】

由(1)可得：，且点到直线*CM*的距离，

故的面积.

18. 每年的11月9日是我国的全国消防日.119为我国规定的统一火灾报警电话，但119台不仅仅是一部电话，也是一套先进的通讯系统.它可以同中国国土上任何一个地方互通重大灾害情报，还可以通过卫星调集防灾救援力量，向消防最高指挥提供火情信息.佛山某中学为了加强学生的消防安全意识，防范安全风险，特在11月9日组织消防安全系列活动.甲、乙两人组队参加消防安全知识竞答活动，每轮竞答活动由甲、乙各答一题.在每轮竞答中，甲和乙答对与否互不影响，各轮结果也互不影响.已知甲每轮答对的概率为，乙每轮答对的概率为，且甲、乙两人在两轮竞答活动中答对3题的概率为.

(1)求的值；

(2)求甲、乙两人在三轮竞答活动中答对4题的概率.

【答案】(1)

(2)

【解析】

【分析】(1)利用相互独立事件概率的乘法公式列方程求解；

(2)分甲有两题没有答对，乙有两题没有答对，甲乙各有一题没有答对三种情况，利用相互独立事件的概率以及独立重复事件的概率的乘法公式求出概率.

【小问1详解】

设事件“甲第一轮猜对” ，事件“乙第一轮猜对” ，事件*C*＝“甲第二轮猜对” ，事件“乙第二轮猜对 ，

甲、乙两人在两轮竞答活动中答对3题的概率为





解得或(舍去)

；

【小问2详解】

三轮竞答活动中甲乙一共答6题，甲、乙两人在三轮竞答活动中答对4题，即总共有2题没有答对，

可能甲有两题没有答对，可能乙有两题没有答对，可能甲乙各有一题没有答对.

甲、乙两人在三轮竞答活动中答对4题的概率



19. 已知椭圆：，四点，，，中恰有三点在椭圆上.

(1)求的方程；

(2)若斜率存在且不为0的直线经过*C*的右焦点*F*，且与*C*交于*A*、*B*两点，设*A*关于*x*轴的对称点为*D*，证明：直线*BD*过*x*轴上的定点.

【答案】(1)

(2)证明见解析.

【解析】

【分析】(1)根据对称性得到椭圆上的点，再将点代入椭圆方程求解即可.

(2)设直线，，，则，将直线方程和椭圆方程联立，利用韦达定理计算直线*BD*与*x*轴的焦点坐标即可.

【小问1详解】

根据椭圆对称性，点，必在椭圆上，

则不在椭圆上，在椭圆上，

，解得

所以的方程为

小问2详解】

由(1)得右焦点，

设直线，，，则

联立，消去得，

则

又直线，

令得

又

即时，，

直线*BD*过*x*轴上的定点.

20. 在已知数列中，.

(1)若数列是等比数列，求常数和数列的通项公式；

(2)若，求数列的前项的和.

【答案】(1)，

(2)

【解析】

【分析】(1)由，化简得到，得出时首项为，公比为的等比数列，求得，进而求得数列的通项公式；

(2)由(1)得到，结合等比数列的求和公式和并项求和法，即可求解.

【小问1详解】

由题意，数列满足，所以，

又由，可得，

所以数列时首项为，公比为的等比数列，

又因为数列是等比数列，所以，

可得，

所以数列的通项公式为.

【小问2详解】

由(1)知：，可得，

所以数列的前项的和为：

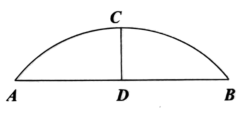




，

所以.

21. 党的二十大报告提出要加快建设交通强国.在我国万平方千米的大地之下拥有超过座，总长接近赤道长度的隧道(约千米).这些隧道样式多种多样，它们或傍山而过，上方构筑顶棚形成“明洞”﹔或挂于峭壁，每隔一段开出“天窗”形成挂壁公路.但是更多时候它们都隐伏于山体之中，只露出窄窄的出入口洞门、佛山某学生学过圆的知识后受此启发，为山体隧道设计了一个圆弧形洞门样式，如图所示，路宽为米，洞门最高处距路面米.



(1)建立适当的平面直角坐标系，求圆弧的方程.

(2)为使双向行驶的车辆更加安全，该同学进一步优化了设计方案，在路中间建立了米宽的隔墙.某货车装满货物后整体呈长方体状，宽米，高米，则此货车能否通过该洞门?并说明理由.

【答案】(1)

(2)不能，理由见解析

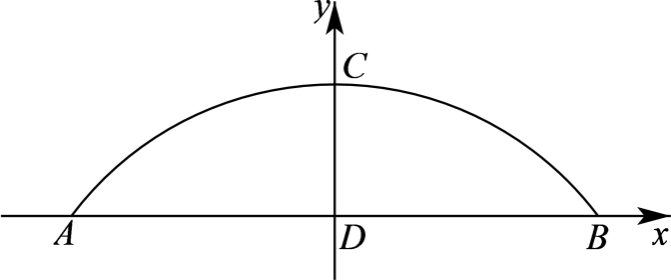
【解析】

【分析】(1)以点为坐标原点，、所在直线分别为、轴建立平面直角坐标系，分析可知圆心在轴上，设圆心坐标为，设圆的半径为，将点、的坐标代入圆的方程，求出、的值，结合图形可得出圆弧的方程；

(2)求出货车右侧的最高点的坐标，代入圆弧的方程，可得出结论.

【小问1详解】

解：以点为坐标原点，、所在直线分别为、轴建立如下图所示的平面直角坐标系，



则点、，由圆的对称性可知，圆心在轴上，

设圆心坐标为，设圆的半径为，则圆弧所在圆的方程为，

因为点、在圆上，则，解得，。

所以，圆弧所在圆的方程为，

因此，圆弧的方程为.

【小问2详解】

解：此火车不能通过该路口，

由题意可知，隔墙在轴右侧米，车宽米，车高米，

所以货车右侧的最高点的坐标为，

因为，因此，该货车不能通过该路口.

22. 已知过原点的动直线与圆：相交于不同的两点*A*，*B*.

(1)求线段*AB*的中点*M*的轨迹的方程；

(2)若直线：上存在点*P*，使得以点*Р*为圆心，2为半径的圆与有公共点，求*k*的取值范围.

【答案】(1)

(2).

【解析】

【分析】(1)根据垂径定理确定即，利用向量的数量积运算即可求出轨迹方程；

(2)将问题转化为轨迹端点到直线的距离小于等于2，利用点到直线的距离公式求解.

【小问1详解】

由题可知的斜率存在，设直线，

设，圆：即，

则圆心，

因为为弦的中点，所以，

即,所以，

即，

由得为两圆的交点，

所以轨迹的方程为.

【小问2详解】

由(1)知为圆上不含的劣弧，

因为直线：上存在点*P*，使得以点*Р*为圆心，2为半径的圆与有公共点，

当时，存在圆满足题意；

当时，只需点到直线的距离，

解得；

当时，只需点到直线的距离，

解得；

综上，.