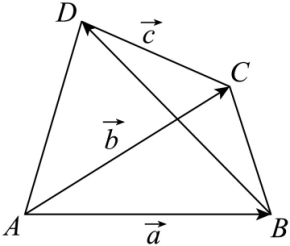
**江苏省仪征中学2022-2023学年度第二学期高一期末数学模拟卷5**

一、单选题（本大题共**8**小题，共**40.0**分。在每小题列出的选项中，选出符合题目的一项）

1. 如图，向量，，，则向量可以表示为latexImg(    )

A. B. C. D.

2. 已知复数，，若是纯虚数，则的共轭复数(    )

A. B. C. D.

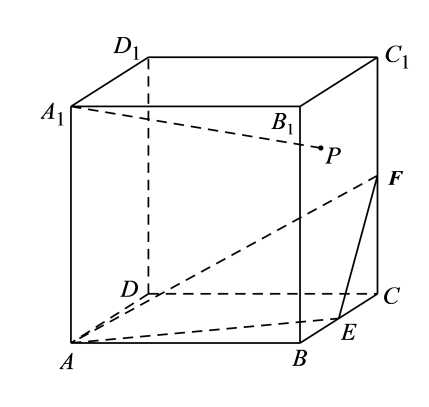
3. 袋中装有红球个、白球个、黑球个，从中任取个，则互斥而不对立的两个事件是latexImg  (    )

A.  至少有一个白球；都是白球 B.  至少有一个白球；至少有一个红球  
C.  至少有一个白球；红、黑球各一个 D.  恰有一个白球；一个白球一个黑球

  4. 已知个数据的第百分位数是，则下列说法正确的是latexImg(    )

A. 这个数据中一定有个数小于或等于  
B. 把这个数据从小到大排列后，是第个数据  
C. 把这个数据从小到大排列后，是第个数据和第个数据的平均数  
D. 把这个数据从小到大排列后，是第个数据和第个数据的平均数

5. 已知，，，则向量在向量上的投影向量为latexImg(    )

A. B. C. D.

6. 已知正方体的棱长为分别是棱的中点，动点在正方形包括边界内运动，若面，则线段的长度范围是latexImg(    )  
A. B. C. D.

  7. 若函数，又，且的最小值为，则函数在上零点的个数为latexImg(    )

A. B. C. D.

8. 在锐角中，角，，的对边分别为，，，的面积为，若，则的最小值为

A. B. C. D.

二、多选题（本大题共**4**小题，共**20.0**分。在每小题有多项符合题目要求）

9. 设，为两个互斥的事件，且，，则下列各式中正确的是latexImg(    )

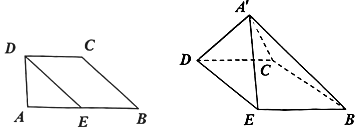
A. B.   
C. D.

  10. 为唤起学生爱护地球、保护家园的意识，加强对节能减排的宣传，进一步营造绿色和谐的校园环境，树人中学决定举办环保知识竞赛现有甲、乙、丙、丁四个班级参加，每个班级各派位同学参赛，每位同学需要回答道题，每题回答正确得分，回答错误得分若规定总得分达到分且没有同学得分低于分的班级为“优胜班级”，则根据以下甲、乙、丙、丁各班参赛同学的得分数据信息，能判断该班一定为“优胜班级”的是(    )

A. 甲班同学平均数为，众数为 B. 乙班同学平均数为，方差为  
C. 丙班同学平均数为，极差为 D. 丁班同学平均数为，标准差为

 11. 在中，，，，点为线段上靠近点的三等分点，为的中点，则下列结论正确的是latexImg(    )

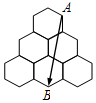
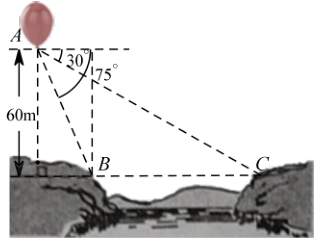
A. B. 与的夹角的余弦值为  
C. D. 的面积为

12. 如图，在直角梯形中，，，，，点在线段上，现将沿折起为，记二面角的平面角为，底面，垂足为，则下列说法正确的是(    )  


A. 不存在，使得  
B. 若，则存在，使得平面平面  
C. 若，则四棱锥体积的最大值为  
D. 当时，的最小值为

 三、填空题（本大题共**4**小题，共**20.0**分）

13. 若复数满足，则的取值范围是          。

14. 如图，从气球上测得正前方的河流的两岸，的俯角分别为，，此时气球的高是，则河流的宽度等于\_\_\_\_\_\_．  
15. 如图是蜂巢结构图的一部分，正六边形的边长为，正六边形的顶点称为“晶格点”若四点均位于图中的“晶格点”处，且的位置如图所示，则的最大值为\_\_\_\_\_\_．  
 14题图 15题图

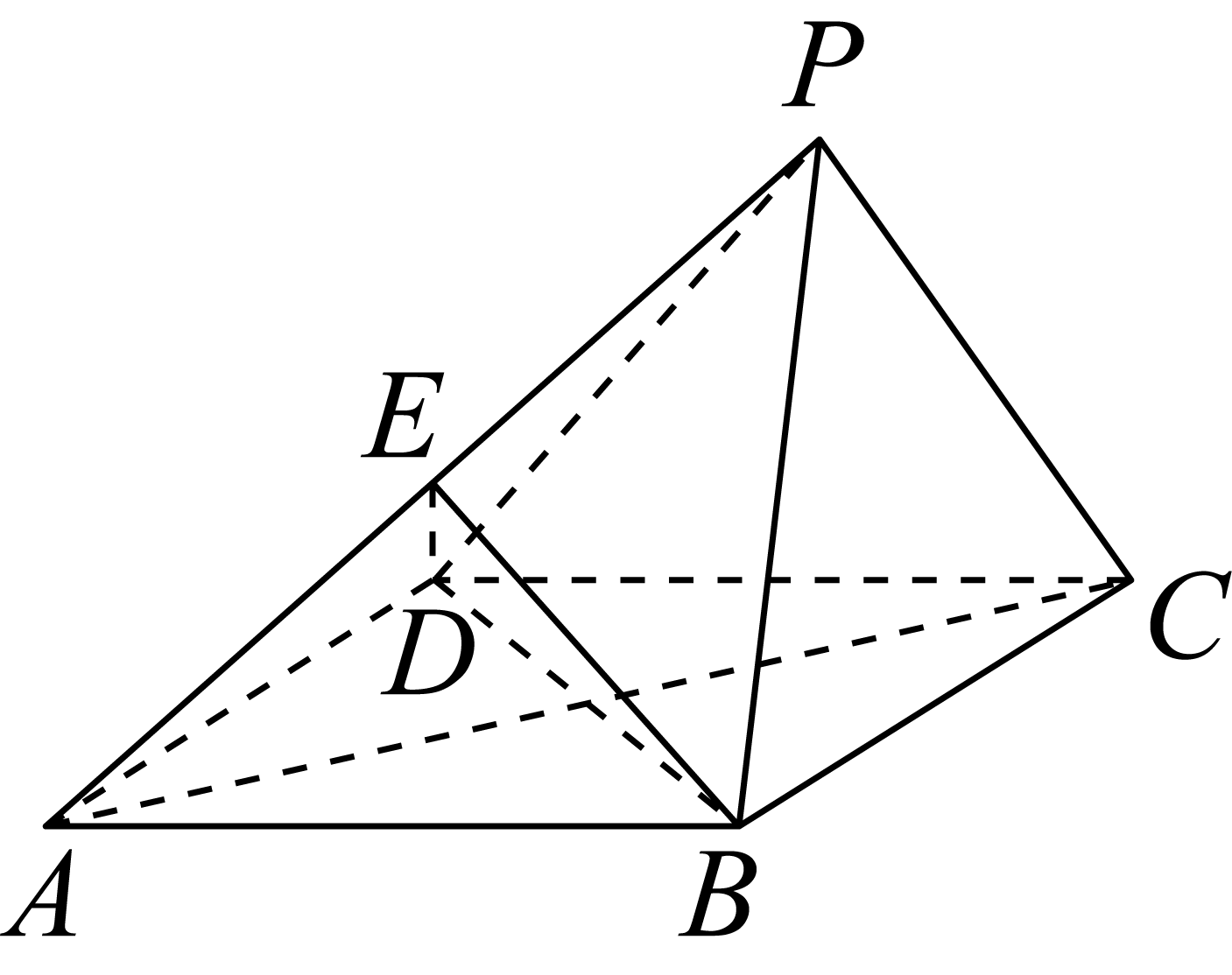
16. 在边长为的菱形中，，将菱形沿其对角线折成直二面角，若，，，四点均在某球面上，则该球的表面积为                   ．

  四、解答题（本大题共**6**小题，共**72.0**分。解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤）

17. 本小题分

已知为虚数单位，复数，为实数．

求实数的值；若复数是方程，的一个根，求实数，的值．

18. 本小题分  
已知四棱锥的底面是菱形，为的中点．  
求证：平面  
求证：平面平面。

19. 本小题分

某银行柜台有从左到右编号依次为，，，，，的六个服务窗口，其中，，，，号服务窗口办理类业务，号服务窗口办理类业务．

每天：至：，由于需要办理类业务的顾客较少，现从，，，，号服务窗口中随机选择个窗口暂停服务，求“号窗口或号窗口暂停服务”的概率；

经统计，在号窗口办理类业务的等候人数及相应概率如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排队人数 |  |  |  |  |  | 人及人以上 |
| 概率 |  |  |  |  |  |  |

求至少人排队等侯的概率．

20. 本小题分

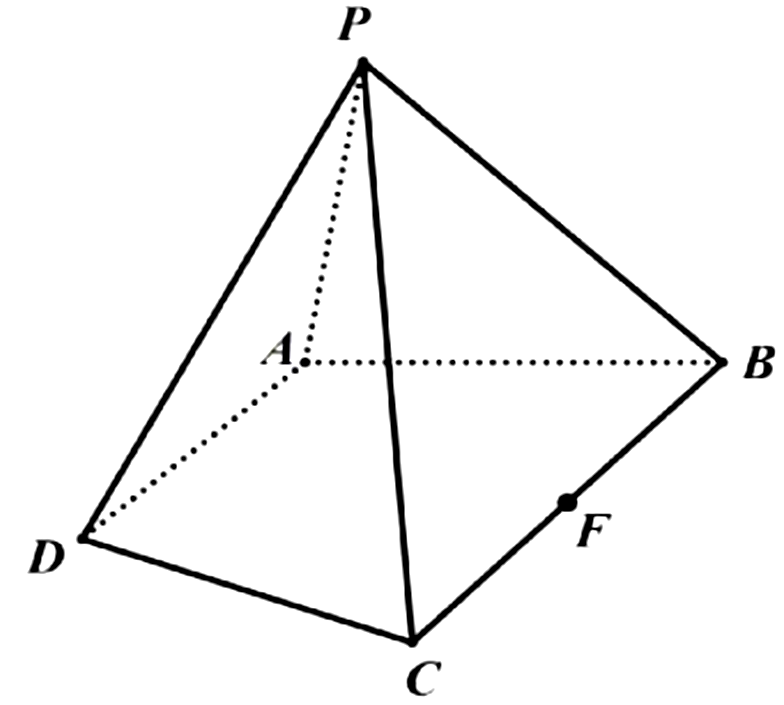
的角，，所对的边分别为，，，点在上，．

若，，求；

若是的角平分线，，求周长的最小值．

21. 本小题分

已知四棱锥中，为正三角形，底面为直角梯形，，，，．

设为中点，问：在线段上是否存在这样的点，使得平面平面成立．若存在，求出的长；若不存在，请说明理由；

已知，

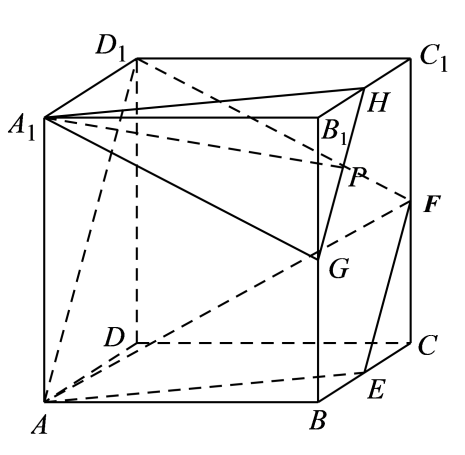
求二面角的平面角的余弦值；求直线和平面所成角的正弦值．

22. 本小题分  
已知函数．  
求函数的单调增区间；  
当时，函数有四个零点，求实数的取值范围．

**数学模拟卷5答案**

一、单选题（本大题共**8**小题，共**40.0**分。在每小题列出的选项中，选出符合题目的一项）

1、*C*  2、*B*  3、*C*  4. *C*  5、*D*

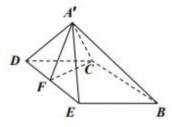
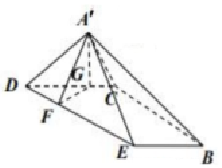
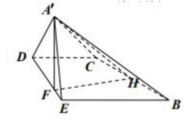
6. *D* 解：由题意，取的中点，的中点，连接，，，，，作图如下：  
在正方体中，易知，，，

则共面，平面，平面，

平面，同理可得：平面，，平面平面，当平面时，平面，

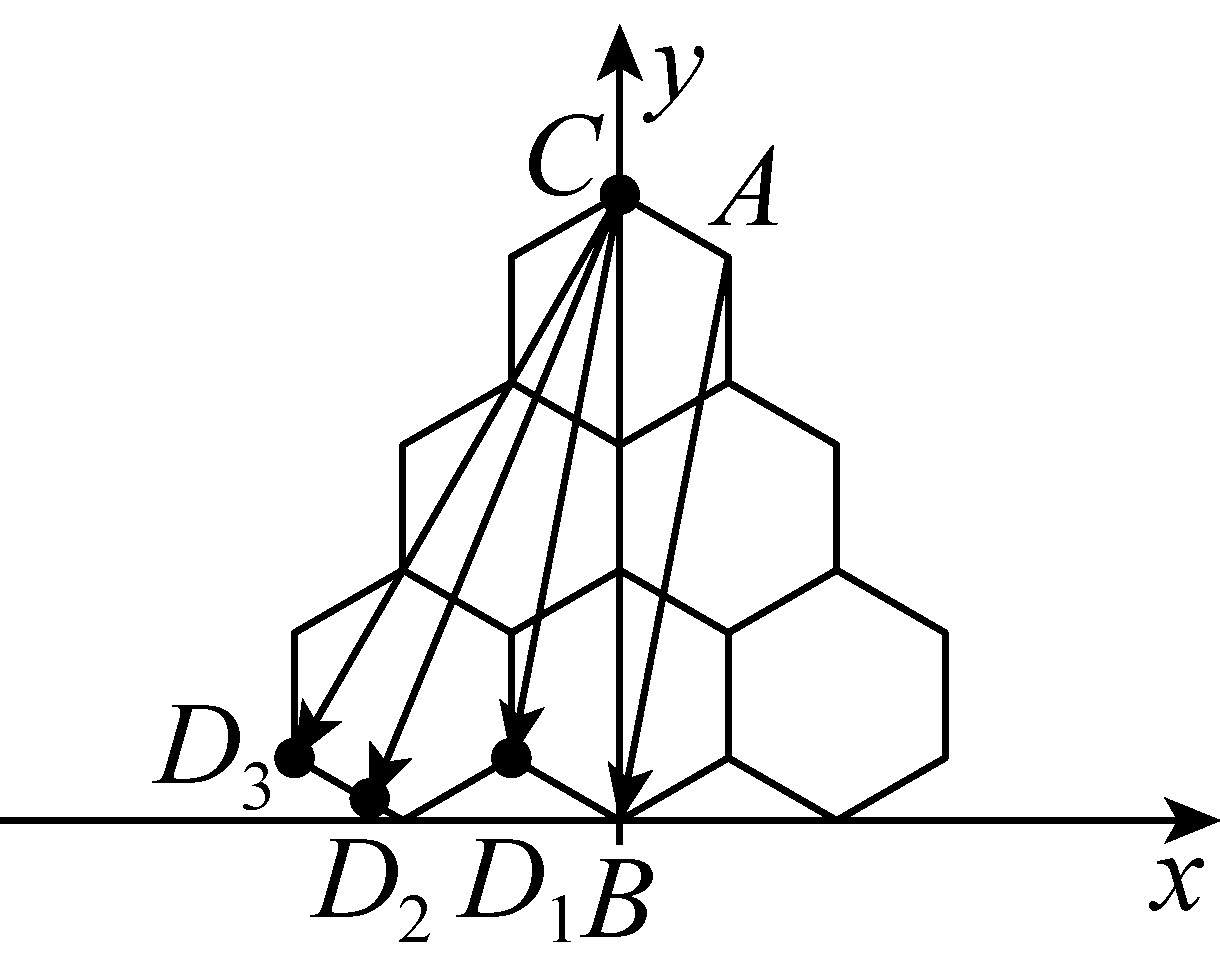
正方体的棱长为，在中，，解得，同理，在中，，解得，则中边上的高，即，

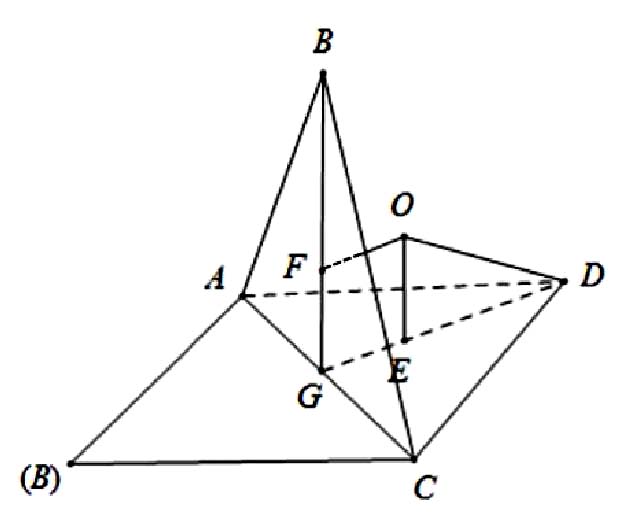
7. *B* 解：的最小值为，，则，  
又，．，由，得，  
或，即或  
当且仅当时，有符合题意．函数在上零点的个数为．  
8. *A* 解：因为，所以，又，  
所以．由余弦定理得：，即：．  
由正弦定理得：．所以，  
，所以，因此，在锐角中，有，或舍去，即．因为是锐角三角形，所以，得，即，所以，当且仅当，即时取等号．所以的最小值为．  
9. *ACD*  10. *CD*   11.*AC*

12. *BC* 解：作，垂足为，点在直线上，对于，当为的中点且时，，垂足为，由已知可得，又，，平面，所以平面，又平面，则，故选项*A*错误；  
对于，当时，，当点即为点时，平面，又平面，所以平面平面，故选项*B*正确；  
对于，当时，，  
若四棱锥的体积最大，则，即点为点，  
此时，则四棱锥的体积为，故选项*C*正确；  
对于，点的轨迹是以为直径的一段圆弧，记的中点为，  
则的最小值为，故选项*D*错误．  
13.

14.

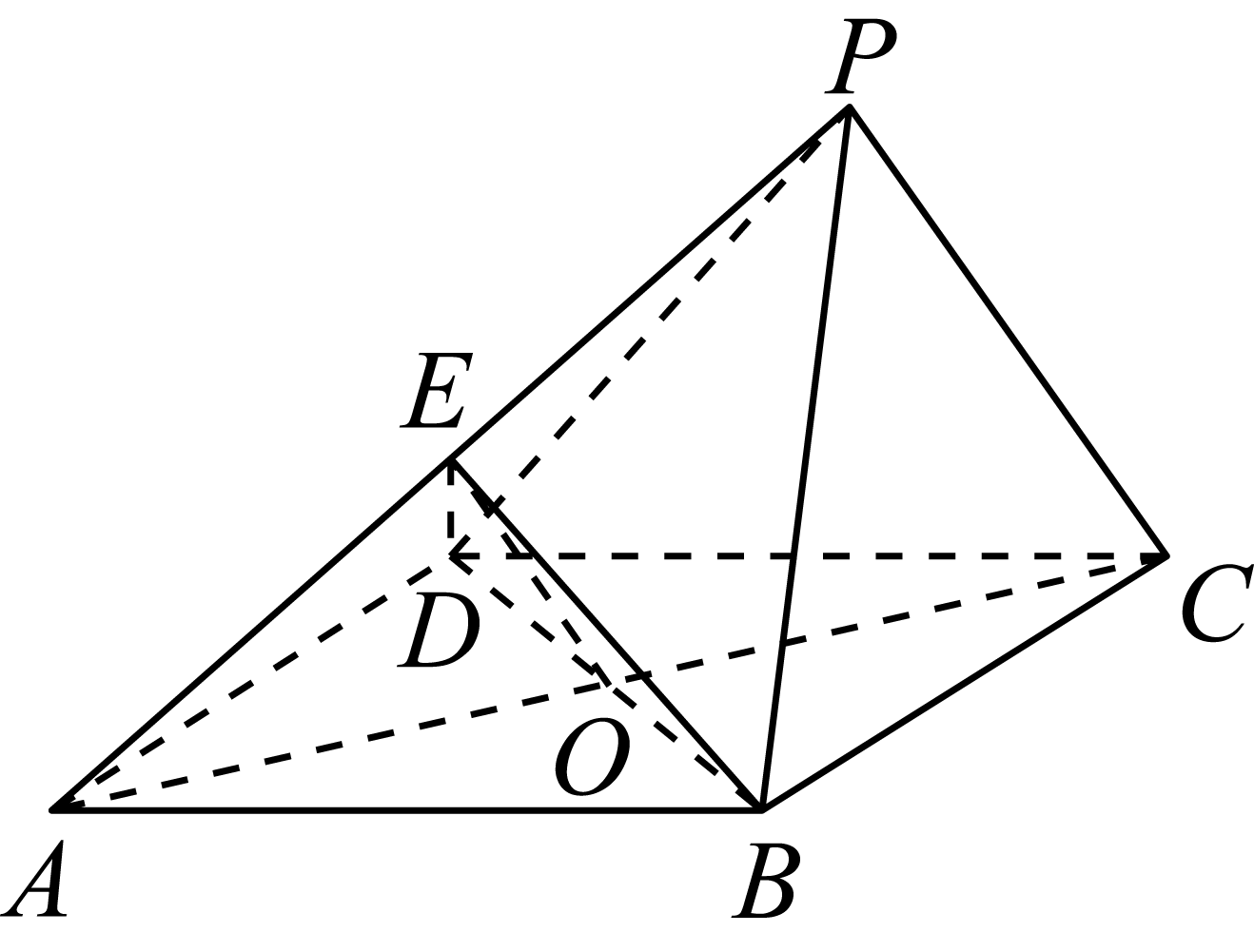
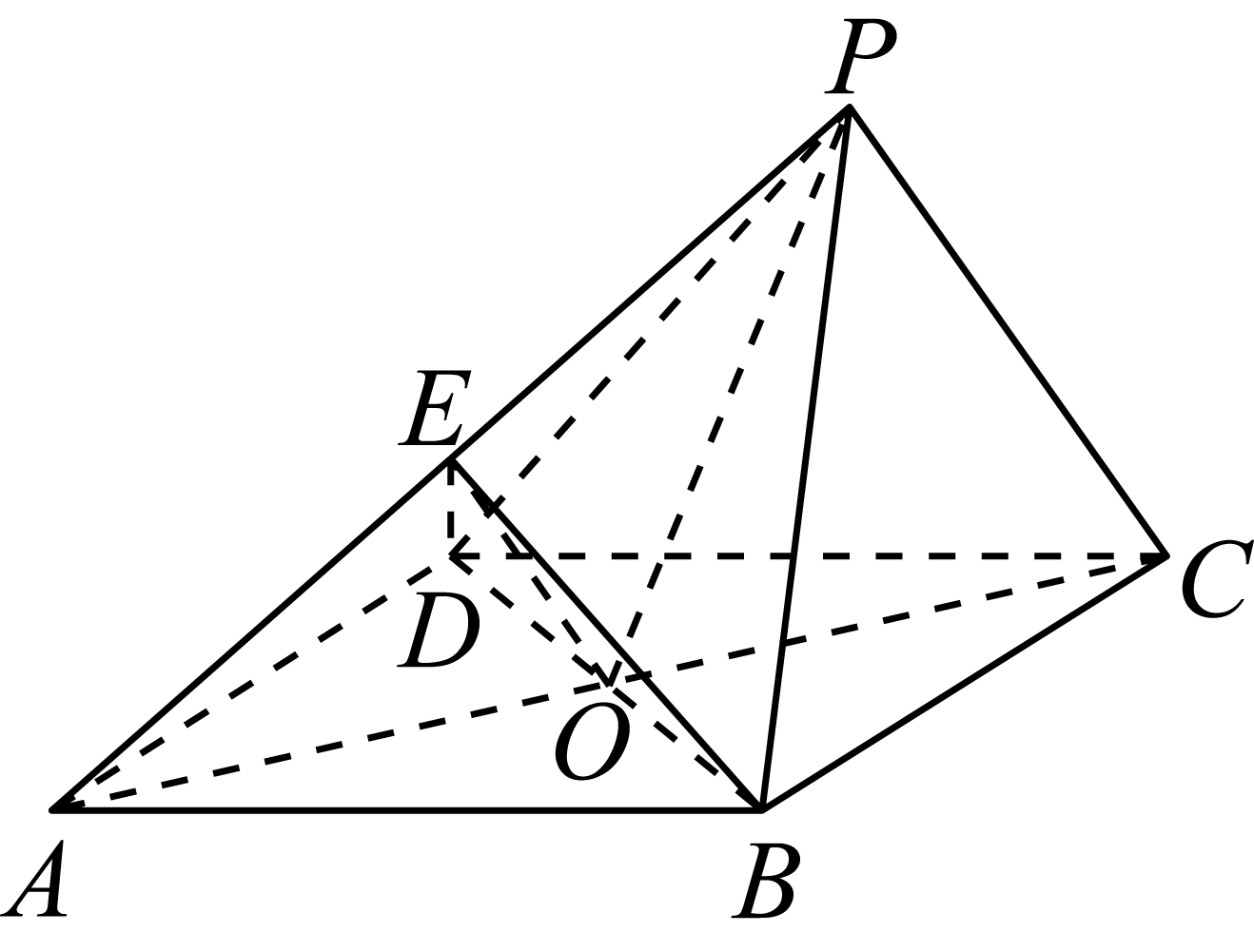
 15.

解：建立如图的直角坐标系，则，，由图可知，，  
要使最大，需，当时，的位置可以有三个位置，  
其中，，，此时，  
，，，  
则，，，  
则的最大值为，  
16.

解：  取中点，连接，，则，，如图，  
在边长为的菱形中，，

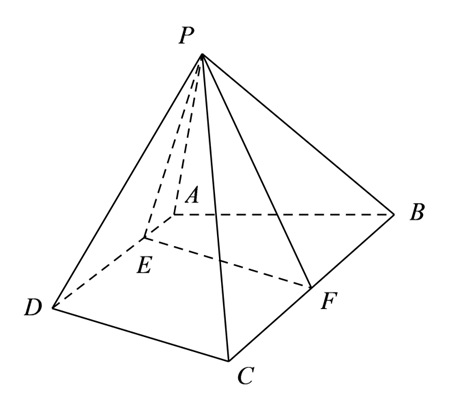
，  
与均为边长为的等边三角形．  
平面平面，交线为，而平面，平面 分别取与的外心，，过，分别作两面的垂线，  
相交于，  则为三棱锥的外接球的球心．由与均为等边三角形且边长为， 可得，  
，， 即三棱锥外接球的半径：，表面积为：．故答案为．

17. 解：由，，由为实数，有，解得．  
由可知，将代入方程，有，整理为，  
由复数相等有解得，故，．

18. 证明：设、交于点，连结，四棱锥的底面是菱形，是中点，  
为的中点，，平面，平面，平面．  
连结，四棱锥的底面是菱形，，为的中点，，，  
，，平面，平面，  
平面，平面平面．

19.解：记事件为“号窗口或号窗口暂停服务”，  
用表示编号分别为，号的窗口暂停服务．  
则样本空间为：，，，，，，，，，，共包含个样本点；  
而，，，，，，，共包含个样本点．因此．答：号窗口或号窗口暂停服务的概率为．  
记事件“号窗口办理类业务的等候人数为”即为，，  
则事件两两互斥，即事件“至少人排队等侯”为，则事件“排队等候人数为或”，  
所以，所以．  
答：至少人排队等侯的概率为．

20. 解：，，，，，在中，由正弦定理得即，．  
，是的角平分线，，由得  
．又，，在中，由余弦定理得，则．设的周长为，，由基本不等式得，，当且仅当时等号成立，得．  
，当且仅当时等号成立，  
所以的周长最小值为．

21. 解：存在这样的点，且当时过点作交于点，为正三角形，  
，，，又，，，，、平面，平面，平面，故平面平面；  
由知，，，即为所求二面角的平面角．由平面，平面，则，  
在中，，，，又正，，则，在中，，由余弦定理得，设与平面所成角为，设为点到平面的距离，则，，，，  
，平面，平面，平面，则到平面的距离等于点到平面的距离．由知，到平面的距离等于到的距离，在中，，，，，则，又，  
，．，即直线与平面所成角的正弦值为．

22. 解：函数  
，令，解得，即为函数的单调递增区间；  
由，令，得；因有四个零点，即和各有两个零点，故对于函数一个函数值对应两个自变量的函数值的取值范围，又因时，，且，解得，即：