**2023~2024学年度第二学期高一数学期中复习卷7**

**一、单选题：**

1.已知复数为虚数单位，下列说法：其中正确的有(    )

①复数*z*在复平面内对应的点在第四象限；

②；   ③*z*的虛部为；    ④

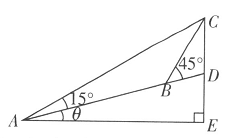
A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

2.已知是边长为2的等边三角形，*D*，*E*分别是、上的两点，且，，与交于点*O*，则下列说法不正确的是(    )

A.  B.   
C.  D. 在方向上的投影为1

3.已知，则(    )

A.  B.  C.  D. 

4.为解决某校午餐路途拥挤问题，计划修建从教学楼直达食堂的空中走廊.现结合以下设计草图提出问题：已知*A*，*D*两点分别代表食堂与教学楼出入口，*C*点为*D*点正上方一标志物，*AE*对应水平面，现测得，，，设，则(    )

A.  B.  C.  D. 

**二、多选题：**

5.若是任意的非零向量，则下列正确的是(    )

A.      
B.   
C. 若，则  
D. 若与共线且方向相同，则在上的投影向量为

6.已知函数，若方程有三个实数根，，，且，则下列结论正确的为(    )

A.   
B. *a*的取值范围为  
C. 的取值范围为  
D. 不等式的解集为

**三、填空题：**本题共**2**小题，每小题**5**分，共**10**分。

7.设，，如果，则满足条件的集合*A*有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_个．

8.设锐角三个内角*A*，*B*，*C*所对的边分别为*a*，*b*，*c*，若，，则*c*的取值范围为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

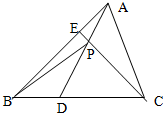
**四、解答题：**

9. 在中，角*A*，*B*，*C*的对边分别是*a*，*b*，*c*，

求*A*；

若，，*D*是边*BC*上一点，且\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，求*AD*的长.

在①*AD*平分；②；③这三个条件中任选一个，补充到题干中的横线位置，并作答.注：如果选择多个条件分别作答，按第一个解答计分.

10．在三角形*ABC*中，点*D*分之比为1：2，点*E*分分之比为2：1，设，  
  
设，试用，和实数*t*表示；  
试用，表示；  
在边*AC*上有*F*点，使得，求证：*B*，*P*，*F*三点共线．

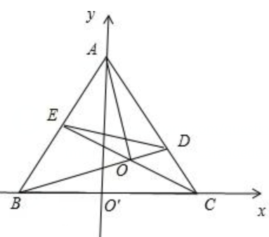
11. 已知函数，  
Ⅰ求的单调递增区间和最值；  
Ⅱ若函数有且仅有一个零点，求实数*a*的取值范围.

**答案和解析**

1.【答案】*B*

【解析】【分析】  
本题考查复数的定义以及复数的四则运算，考查复数的模、共轭复数以及复数的几何意义，属于基础题.  
计算出，可判断出结果.  
【解答】  
解：，  
所以①复数*z*在复平面内对应的点为在第四象限，所以①正确；  
②，所以②正确；  
③*z*的虛部为，所以③错误；  
④，所以④错误；  
所以正确的为①②2个，  
故选

2.【答案】*D*

【解析】【分析】  
本题主要考查的是向量的线性运算及向量的模、向量垂直的判断，属于中档题.  
结合等边三角形的性质判断*A*，判断*O*为*EC*中点得到*B*，建立平面直角坐标系判断*C*，  
【解答】  
解：选项*A*，因为，所以*E*为*A*，*B*中点，所以，则，所以正确；  
选项*B*，连接*AO*，*E*，*O*，*C*三点共线，因为，所以，  
设，  
，  
又*B*，*O*，*D*三点共线，，解得，  
，  
为*EC*的中点，，所以正确；  
选项*C*，取*BC*的中点为原点，直线*BC*为*x*轴，建立平面直角坐标系，  
则，，，，，  
  
，  
，所以正确；  
选项*D*，因为，，  
在方向上的投影向量模长为，所以错误，  
故选  


3.【答案】*D*

【解析】【分析】

本题考查的知识要点是三角恒等变换，同角三角函数关系式，主要考查学生的运算能力和转化能力，  
直接利用同角三角函数关系式求出，，再由，运用两角和的余弦函数公式求出结果.

【解答】  
解：已知：，  
所以：，故：，  
，所以：，  
则：  
  
  
  
故选

4.【答案】*C*

【解析】【分析】

本题主要考查解三角形的实际应用，属于中档题.  
因为，则，再结合三角形*BCD*求解即可.

【解答】  
解：在中，因为，，

所以，

由正弦定理得，



在中，由正弦定理得，

所以

因为，

所以

5.【答案】*AD*

【解析】【分析】

本题主要考查向量的概念以及向量的运算.  
由向量数乘运算的概念可判断*A*；均表示一个实数，均表示向量，可判断*B*；若，可得，可判断*C*；由投影向量的概念可判断

【解答】

解：由向量数乘运算的概念可知，，故*A*正确；

均表示一个实数，均表示向量，  
而的方向不一定相同，故*B*错误；

若，则，即，  
则 也可能成立，不一定有，故*C*错误；

若与共线且方向相同，则，

则在上的投影向量为，故*D*正确.

故选：

6.【答案】*ACD*

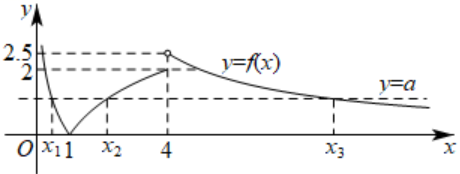
【解析】【分析】

本题考查方程根的分布，考查数形结合思想，属于较难题.  
分析给定函数的性质，作出函数的图象，数形结合逐一分析各选项判断作答.

【解答】

解：由题意，函数在上单调递减，在上单调递增，在上单调递减，

方程的三个实数根分别是直线与函数图象交点的横坐标，如图，



由，必有，而，则，即，解得，*A*正确；

因在上单调递增，，当时，直线与函数的图象只有两个公共点，

因此，方程有三个实数根，当且仅当，*B*不正确；

在中，当时，，而函数在上单调递减，则当时，，正确；

当时，因当时，，于是得，且，解得，

当时，，解得，所以不等式的解集为，*D*正确.

故选

7.【答案】8

【解析】【分析】

本题考查了复数代数形式的乘除运算，考查了分类讨论的思想方法，属于中档题．  
由复数代数形式的乘除运算化简和，根据虚数单位*i*的幂运算性质分类讨论，求出中的元素，则答案可求．

【解答】  
解：，  
  
根据虚数单位*i*的幂运算性质有：，  
有三个不同的值，即，0，2，  
又*A*是的一个子集．  
，，，，，，，  
则满足条件的集合*A*有8个．  
故答案为

8.【答案】

【解析】【分析】

本题主要考查正弦定理，余弦定理以及正弦函数的性质，属于中档题.  
根据已知及余弦定理化简可得，结合正弦定理与正弦函数的性质可得*c*的取值范围.

【解答】  
解：由及余弦定理得，  
，，  
又为锐角三角形，，  
由正弦定理得，  
，  
由，得，  
，，  
的取值范围为，  
故答案为

9.【答案】解：，

，

，

，

，

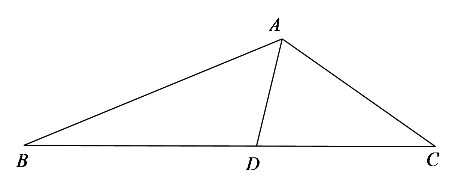
，，

，

，，

即

若选①，则，如图，

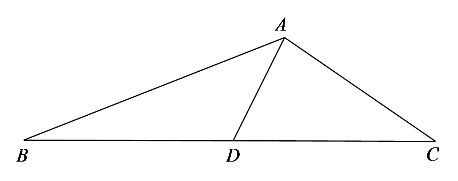


设，则，

即，解得，

所以

若选②，则*D*为*BC*中点，如图，



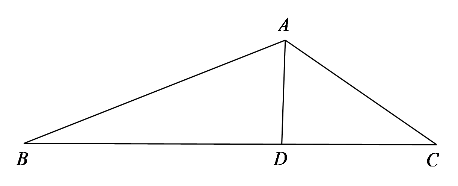
所以，

则

，

所以，即

若选③，如图，



由余弦定理可得，

即，

，

因为，设，

则在和中，，

即，

解得，

即

【解析】利用正弦定理统一为角，再由三角恒等变换求解；

选①利用三角形面积公式及等积法求解，选②利用向量的数量积运算求模即可得解，选③由余弦定理及直角三角形中勾股定理求解.

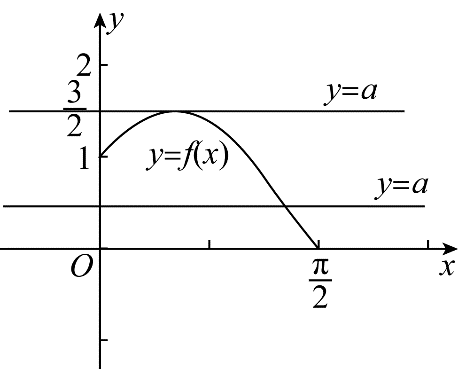
10.【答案】解：由题意，  
，  
①  
设由，，  
②  
由、得，，  
，解得，  
；  
由，得，  
，  
，  
与共线，  
与有公共点*B*，  
，*P*，*F*三点共线．

【解析】本题考查平面向量的加减法以及数乘运算，熟练掌握向量线性运算的几何意义是解题的关键.属于中档题.

利用数乘运算的意义以及加法的三角形法则，把，用基底表示，再由向量加法的三角形法则，可用和*t*表示；

同可把用和*k*表示，利用向量相等，列方程组，解出*t*和*k*，就求得；

把用表示出来，由向量共线定理可证得与共线，从而证得*B*、*P*、*F*三点共线.

11.【答案】解：Ⅰ  
  
  
  
，  
令，  
解得，  
因为，  
所以当时，的单调递增区间为  
所以当时，取得最大值为；  
Ⅱ函数有且仅有一个零点，  
等价于函数与的图象只有一个交点，  
作出函数的图象如图所示，  
  
因为，，  
由图可知

【解析】本题考查了三角函数图象和性质的综合应用，涉及了三角函数的单调性与最值的求解，解题的关键是利用三角恒等式将函数的解析式化简变形，属于中档题．  
Ⅰ利用两角和差公式以及二倍角公式化简函数的解析式，利用正弦函数的性质进行分析求解即可；  
Ⅱ将问题转化为函数与的图象只有一个交点，作出图象分析求解即可．