**十年（**2014**－**2023**）年高考真题分项汇编—三角函数解答题**

**目录**

[**题型一：三角恒等变换 1**](#_Toc140493599)

[**题型二：三角函数与向量综合 2**](#_Toc140493600)

[**题型三：三角函数的图像与性质 3**](#_Toc140493601)

[**题型四：正余弦定理的应用 6**](#_Toc140493602)

[**题型五：与三角形周长、面积有关问题 10**](#_Toc140493603)

[**题型六：三角函数的建模应用 12**](#_Toc140493604)

[**题型七：结构不良型试题 14**](#_Toc140493605)

# 题型一：三角恒等变换

1．(2023年天津卷·第16题)在中，角所对边分別是．已知．

(1)求的值；

(2)求的值；

(3)求．

2．(2023年新课标全国Ⅰ卷·第17题)已知在中，．

(1)求；

(2)设，求边上的高．

3．(2018年高考数学江苏卷·第16题)(本小题满分14分)已知为锐角，，．

(1)求的值； (2)求的值．

4．(2018年高考数学浙江卷·第18题)已知角的顶点与原点重合，始边与轴的非负半轴重合，它的终边过点．

(1)求的值;

(2)若角满足，求 值．

5．(2014高考数学广东理科·第16题)已知函数，且，

(1)求的值；

(2)若，，求．

6．(2014高考数学江苏·第15题)已知，．

(1)求的值；

(2)求的值．

# 题型二：三角函数与向量综合

1．(2014高考数学山东理科·第16题)已知向量，，设函数，且的图象过点和点．

(Ⅰ)求的值；

(Ⅱ)将的图象向左平移()个单位后得到函数的图象．若图象上各最高点到点的距离的最小值为1，求的单调递增区间．

2．(2017年高考数学江苏文理科·第16题)已知向量学科网 版权所有

(1)若,求*x*的值;

(2)记学科网 版权所有,求学科网 版权所有的最大值和最小值以及对应的*学科网 版权所有*的值．

3．(2014高考数学辽宁理科·第17题)(本小题满分12分)

在中，内角A，B，C的对边a，b，c，且，已知，，，求：

(1)a和c的值；

(2)的值．

4．(2015高考数学陕西理科·第17题)(本小题满分12分)的内角，，所对的边分别为，，．向量与

平行．

(Ⅰ)求；

(Ⅱ)若，求的面积．

5．(2015高考数学广东理科·第16题)(本小题满分12分)

在平面直角坐标系中，已知向量，，．

(1)若，求的值;

(2)若与的夹角为，求的值．

# 题型三：三角函数的图像与性质

1．(2014高考数学江西理科·第17题)已知函数,其中

(1)当时,求在区间上的最大值与最小值;

(2)若,求的值．

2．(2019·浙江·第18题)设函数，．

(Ⅰ)已知，函数是偶函数，求的值；

(Ⅱ)求函数的值域．

3．(2018年高考数学上海·第18题)(本题满分14分，第1小题满分6分，第2小题满分8分)

设常数，函数．

(1)若为偶函数，求的值；

(2)若，求方程在区间上的解．

4．(2014高考数学重庆理科·第17题)已知函数的图像关于直线对称，且图像上相邻两个最高点的距离为．

(I)求和的值；

(II)若，求的值．

5．(2014高考数学天津理科·第15题)已知函数,．

(Ⅰ)求的最小正周期;

(Ⅱ)求在闭区间上的最大值和最小值．

6．(2014高考数学四川理科·第16题)已知函数

(Ⅰ)求的单调递增区间；

(Ⅱ)若是第二象限角，求的值

7．(2014高考数学福建理科·第16题)(本小题满分13分)

已知函数

(1)若，且，求的值；

(2)求函数的最小正周期及单调递增区间．

8．(2015高考数学重庆理科·第18题)(本小题满分13分，(1)小问7分，(2)小问6分)

已知函数

(1)求的最小正周期和最大值；

(2)讨论在上的单调性．

9．(2015高考数学天津理科·第15题)(本小题满分13分)已知函数，

(Ⅰ)求的最小正周期；

(Ⅱ)求在区间上的最大值和最小值．

10．(2015高考数学湖北理科·第17题)(本小题满分11分)某同学用“五点法”画函数在某一个周期内的图象时，列表并填入了部分数据，如下表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | 0 | 5 |  |  | 0 |

(Ⅰ)请将上表数据补充完整，填写在答题卡上相应位置，并直接写出函数的解析式；

(Ⅱ)将图象上所有点向左平行移动个单位长度，得到的图象．若图象的一个对称中心为，求的最小值．

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

11．(2015高考数学福建理科·第19题)已知函数的图像是由函数的图像经如下变换得到：先将图像上所有点的纵坐标伸长到原来的2倍(横坐标不变)，再将所得到的图像向右平移个单位长度．

(Ⅰ)求函数的解析式，并求其图像的对称轴方程；

(Ⅱ)已知关于的方程在内有两个不同的解．

(1)求实数*m*的取值范围；

(2)证明：

12．(2015高考数学北京理科·第15题)(本小题13分)已知函数．

(Ⅰ)求的最小正周期；

(Ⅱ)求在区间上的最小值．

13．(2017年高考数学浙江文理科·第18题)已知函数．

(Ⅰ)求的值;

(Ⅱ)求的最小正周期及单调递增区间．

14．(2017年高考数学山东理科·第16题)设函数,其中．已知．

(Ⅰ)求;

(Ⅱ)将函数的图象上各点的横坐标伸长为原来的倍(纵坐标不变),再将得到的图象向左平移个单位,得到函数的图象,求在上的最小值．

15．(2016高考数学天津理科·第15题) 已知函数．

(Ⅰ)求的定义域与最小正周期；

(Ⅱ)讨论在区间上的单调性．

16．(2021年高考浙江卷·第18题)设函数．

(1)求函数的最小正周期；

(2)求函数在上的最大值．

17．(2014高考数学江苏·第26题)已知函数＝()，记为的导数，*n*∈N\*．

(1)求的值；

(2)证明：对任意*n*∈N\*，等式都成立．

# 题型四：正余弦定理的应用

1．(2023年新课标全国Ⅱ卷·第17题)记的内角的对边分别为，已知的面积为，为中点，且．

(1)若，求；

(2)若，求．

2．(2021年新高考Ⅰ卷·第19题)记是内角，，的对边分别为，，．已知，点在边上，．

(1)证明：；

(2)若，求．

3．(2020年浙江省高考数学试卷·第18题)在锐角△*ABC*中，角*A*，*B*，*C*的对边分别为*a*，*b*，*c*，且．

(I)求角*B*；

(II)求cos*A*+cos*B*+cos*C*的取值范围．

4．(2022新高考全国I卷·第18题)记的内角*A*，*B*，*C*的对边分别为*a*，*b*，*c*，已知．

(1)若，求*B*；

(2)求的最小值．

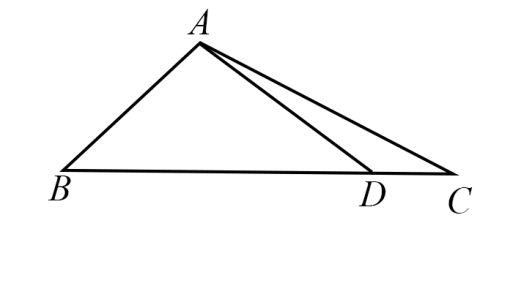
5．(2020天津高考·第16题)在中，角所对的边分别为．已知．

(Ⅰ)求角的大小；

(Ⅱ)求的值；

(Ⅲ)求的值．

6．(2020江苏高考·第16题)在中，角的对边分别为，已知．



(1)求的值；

(2)在边上取一点，使得，求的值．

7．(2019·全国Ⅰ·理·第17题)的内角的对边分别为．设．

(1)求；

(2)若，求．

8．(2019·江苏·第15题)在中，角的对边分别为．

(1)若，求的值；

(2)若，求的值．

9．(2019·北京·理·第15题)在△*ABC*中，，，．

(Ⅰ)求的值；

(Ⅱ)求sin(*B*–*C*)的值．

10．(2018年高考数学天津(理)·第15题)在中，内角所对的边分别为，已知．

(1)求角的大小；

(2)设，求和的值．

11．(2018年高考数学课标卷Ⅰ(理)·第17题)(12分)在平面四边形中，，， ,．

(1)求; (2)若,求．

12．(2018年高考数学北京(理)·第15题)(本小题13分)在中，，，．(Ⅰ)求；

(Ⅱ)求边上的高．

13．(2014高考数学陕西理科·第18题)的内角所对的边分别为．

⑴若成等差数列，证明：；

⑵若成等比数列，求的最小值．

14．(2014高考数学湖南理科·第18题)如图右,在平面四边形中,．

(Ⅰ)求的值;

(Ⅱ)若求的长．



15．(2014高考数学大纲理科·第17题)ΔABC的内角A、B、C的对边分别为，已知，，求角．

16．(2014高考数学北京理科·第15题)如图, 在△*ABC*中, ∠*B*= , *AB*=8, 点*D*在*BC*边上, 且*CD*=2, cos∠*ADC*=

(1)求sin∠*BAD*

(2)求*BD*, *AC*的长



17．(2014高考数学安徽理科·第16题)设的内角所对边的长分别是，且．

(Ⅰ)求的值；

(Ⅱ)求的值．

18．(2015高考数学四川理科·第19题)如图，为平面四边形的四个内角．



(1)证明：

(2)若求的值．

19．(2015高考数学湖南理科·第19题)设的内角，，的对边分别为，，，，且为钝角．

(1)证明：；

(2)求的取值范围．

20．(2015高考数学江苏文理·第15题)在中，已知．

(1)求的长；

(2)求的值．

21．(2015高考数学安徽理科·第16题)(本小题满分12分)在中，,点*D*在边上，，求的长．

22．(2017年高考数学天津理科·第15题)在中,内角所对的边分别为．已知,,．

(1)求和的值;

(2)求的值．

23．(2016高考数学四川理科·第17题)在中，角所对的边分别是，且．

(1)证明：；

(2)若，求．

24．(2016高考数学山东理科·第16题)(本小题满分12分)在中，角，，的对边分别为，，，已知

(Ⅰ)证明：;

(Ⅱ)求的最小值．

25．(2016高考数学江苏文理科·第15题)在中，，，．

(1)求的长；

(2)求的值．

26．(2016高考数学北京理科·第15题)(本小题13分)在中，．

(I)求 的大小

(II)求 的最大值．

27．(2019·天津·理·第15题)在中，内角所对的边分别为．已知，．

(Ⅰ)求的值；

(Ⅱ)求的值．

# 题型五：与三角形周长、面积有关问题

1．(2023年全国乙卷理科·第18题)在中，已知，，．

(1)求；

(2)若*D*为*BC*上一点，且，求的面积．

2．(2021年新高考全国Ⅱ卷·第18题)在中，角、、所对的边长分别为、、，，．．

(1)若，求的面积；

(2)是否存在正整数，使得为钝角三角形?若存在，求出的值；若不存在，说明理由．

3．(2020年高考课标Ⅱ卷理科·第17题)中，sin2*A*－sin2*B*－sin2*C*=sin*B*sin*C．*

(1)求*A*；

(2)若*BC*=3，求周长的最大值．

4．(2022高考北京卷·第16题)在中，．

(1)求；

(2)若，且的面积为，求的周长．

5．(2022年浙江省高考数学试题·第18题)在中，角*A*，*B*，*C*所对的边分别为*a*，*b*，*c*．已知．

(1)求的值；

(2)若，求的面积．

6．(2022新高考全国II卷·第18题)记的内角*A*，*B*，*C*的对边分别为*a*，*b*，*c*，分别以*a*，*b*，*c*为边长的三个正三角形的面积依次为，已知．

(1)求面积；

(2)若，求*b*．

7．(2022年高考全国乙卷数学(理)·第17题)记的内角的对边分别为，已知．

(1)证明：；

(2)若，求的周长．

8．(2014高考数学浙江理科·第18题)在ABC中，内角A,B,C所对的边分别为a，b，c，已知，，

(I)求角C的大小；

(II)若求的面积。

9．(2015高考数学浙江理科·第16题)(本题满分14分)在中，内角，，所对的边分别为，，，已知，=．

(1)求的值；

(2)若的面积为，求的值．

10．(2015高考数学新课标2理科·第17题)(本题满分12分)中，是上的点，平分，面积是面积的2倍．

(Ⅰ)求；

(Ⅱ)若，，求和的长．

11．(2015高考数学山东理科·第16题)设．

(Ⅰ)求的单调区间；

(Ⅱ)在锐角中，角的对边分别为,若,求面积的最大值．

12．(2017年高考数学新课标Ⅰ卷理科·第17题)的内角的对边分别为,已知的面积为学科网 版权所有．

(1)求; (2)若,,求的周长．

13．(2017年高考数学上海(文理科)·第18题)(本题满分14分,第1小题满分6分,第2小题满分8分)

已知函数,．

(1)求的单调递增区间;

(2)设为锐角三角形,角所对边,角所对边,若,求的面积．

14．(2017年高考数学课标Ⅲ卷理科·第17题)(12分)的内角的对边分别为．已知，，．

(1)求；

(2)设为边上一点，且，求的面积．

15．(2017年高考数学课标Ⅱ卷理科·第17题)(12分)的内角的对边分别为 ,已知．

(1)求

(2)若 , 面积为2,求

16．(2017年高考数学北京理科·第15题)在中, ,．

(Ⅰ)求的值;

(Ⅱ)若,求的面积．

17．(2016高考数学浙江理科·第16题)(本题满分14分)在中，内角所对的边分别为．已知．

(Ⅰ)证明：；

(Ⅱ)若的面积，求角的大小．

18．(2016高考数学课标Ⅰ卷理科·第17题)(本题满分为12分)的内角的对边分别为*，*已知

(I)求；

(II)若，的面积为，求的周长．

19．(2019·全国Ⅲ·理·第18题)的内角的对边分别为，已知．

(1)求；

(2)若为锐角三角形，且，求面积的取值范围．

# 题型六：三角函数的建模应用

1．(2014高考数学湖北理科·第17题)某实验室一天的温度(单位：)随时间(单位：)的变化近似满足函数关系；

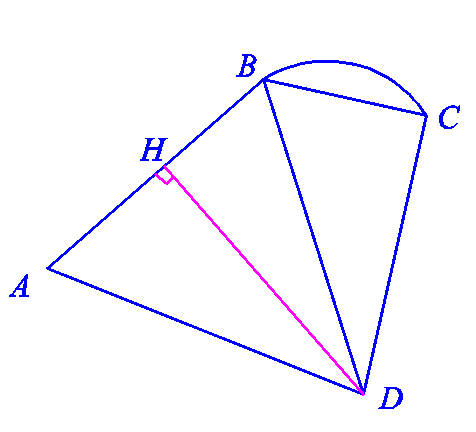
，．

(Ⅰ)求实验室这一天的最大温差；

(Ⅱ)若要求实验室温度不高于11，则在哪段时间实验室需要降温？

2．(2019·上海·第19题)如图，为海岸线，为线段，弧*BC*为四分之一圆弧，，，，.

(1)求弧*BC*长度；

(2)若，求到海岸线的最短距离.(精确到)

3．(2014高考数学上海理科·第21题)如图，某公司要在、两地连线上的定点处建造广告牌，其中为顶端，长35米，长80米．设点、在同一水平面上，从和看的仰角分别为和．

(1)设计中是铅垂方向，若要求，问的长至多为多少(结果精确到0．01米)？

(2)施工完成后，与铅垂方向有偏差，现在实测得，，求的长(结果精确到0．01米)．

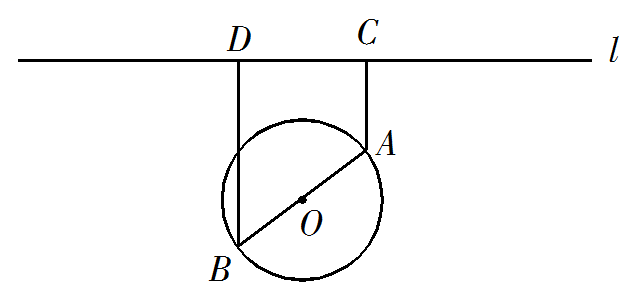


4．(2019·江苏·第18题)如图，一个湖的边界是圆心为的圆，湖的一侧有一条直线型公路，湖上有桥(是圆的直径)．规划在公路上选两个点，并修建两段直线型道路．规划要求:线段上的所有点到点的距离均不小于圆的半径．已知点到直线的距离分别为和(为垂足)，测得，，(单位:百米)．

(1)若道路与桥垂直，求道路的长；

(2)在规划要求下，和中能否有一个点选在处？并说明理由；

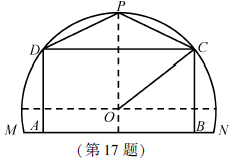
(3)对规划要求下，若道路和的长度均为(单位：百米).求当最小时，两点间的距离．



5．(2018年高考数学江苏卷·第17题)(本小题满分14分)某农场有一块农田，如图所示，它的边界由圆*O*的一段圆弧(*P*为此圆弧的中点)和线段*MN*构成．已知圆*O*的半径为40米，点*P*到*MN*的距离为50米．现规划在此农田上修建两个温室大棚，大棚Ⅰ内的地块形状为矩形*ABCD*，大棚Ⅱ内的地块形状为，要求均在线段上，均在圆弧上．设*OC*与*MN*所成的角为．

(1)用分别表示矩形和的面积，并确定的取值范围；

(2)若大棚Ⅰ内种植甲种蔬菜，大棚Ⅱ内种植乙种蔬菜，且甲、乙两种蔬菜的单位面积年产值之比为．求当为何值时，能使甲、乙两种蔬菜的年总产值最大．



# 题型七：结构不良型试题

1．(2023年北京卷·第17题)设函数．

(1)若，求的值．

(2)已知在区间上单调递增，，再从条件①、条件②、条件③这三个条件中选择一个作为已知，使函数存在，求的值．

条件①：；

条件②：；

条件③：区间上单调递减．

注：如果选择的条件不符合要求，第(2)问得0分；如果选择多个符合要求的条件分别解答，按第一个解答计分．

2．(2020年新高考全国Ⅰ卷(山东)·第17题)在①，②，③这三个条件中任选一个，补充在下面问题中，若问题中的三角形存在，求的值；若问题中的三角形不存在，说明理由．

问题：是否存在，它的内角的对边分别为，且，，\_\_\_\_\_\_\_\_?

注：如果选择多个条件分别解答，按第一个解答计分．

3．(2020年新高考全国卷Ⅱ数学(海南)·第17题)在①，②，③这三个条件中任选一个，补充在下面问题中，若问题中三角形存在，求的值；若问题中的三角形不存在，说明理由．

问题：是否存在，它的内角的对边分别为，且，，\_\_\_\_\_\_\_\_?

注：如果选择多个条件分别解答，按第一个解答计分．

4．(2021高考北京·第16题)在中，，．

(1)求角B的大小；

(2)再从条件①、条件②、条件③这三个条件中选择一个作为已知，使存在且唯一确定，求边上中线的长．

条件①：；

条件②：周长为；

条件③：的面积为；

5．(2020北京高考·第17题)在中，，再从条件①、条件②这两个条件中选择一个作为己知，求：

(Ⅰ)的值：

(Ⅱ)和的面积．

条件①：；

条件②：．

注：如果选择条件①和条件②分别解答，按第一个解答计分．