**学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！**【高考地位】

证明数列不等式，因其思维跨度大、构造性强，需要有较高的证明技巧。这类问题的求解策略往往是：通过多角度观察所给数列通项的结构，深入剖析其特征，抓住其规律进行恰当地选择不等式的证明技巧. 在高考中常常以解答题出现，其试题难度属中高档题.

【方法点评】

方法一 比较法

使用情景：一般不等式证明

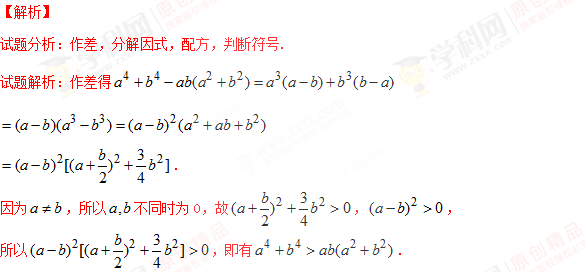
解题模板：第一步 通过两个实数与的差或商的符号（范围）确定与大小关系；

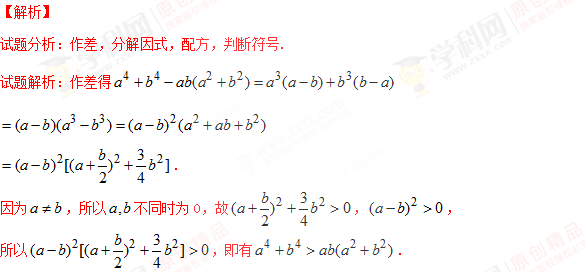
第二步 得出结论.

例1设实数满足，求证：．

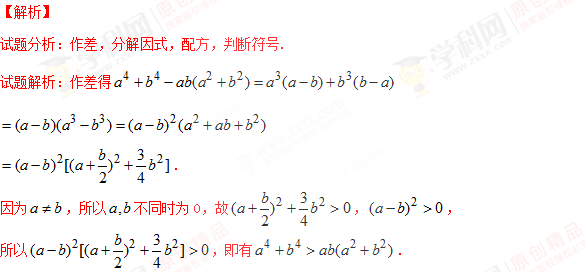
【答案】详见解析.

【解析】第一步，通过两个实数与的差或商的符号（范围）确定与大小关系：



学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

第二步，得出结论：



考点：不等式的证明.

【点评】两个多项式的大小比较常用的两种方法是作差法和作商法.

【变式演练1】设，求证：.

【答案】详见解析.学&科网

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

考点：不等式的证明.

方法二 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ 分析法

使用情景：一般不等式证明

解题模板：第一步 从求证的不等式出发，分析这个不等式成立的充分条件；

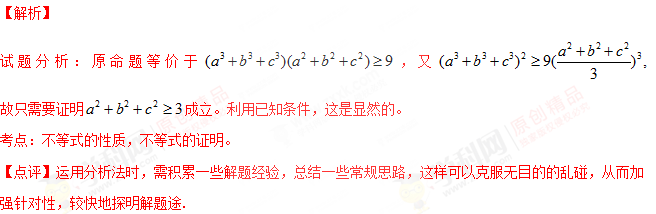
第二步 把证明这个不等式的问题转化为证明这些条件是否具备的问题；

第三步 如果能够肯定这些学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！条件都已具备，那么就可以判定所证的不等式成立.

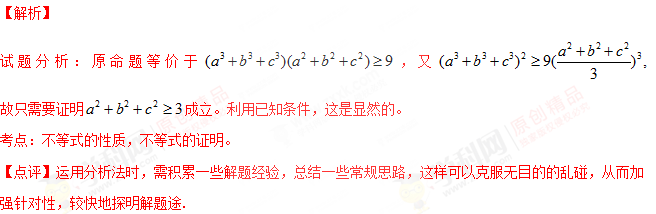
例3 设证明：。

【答案】原命题等价于，利用分析法。

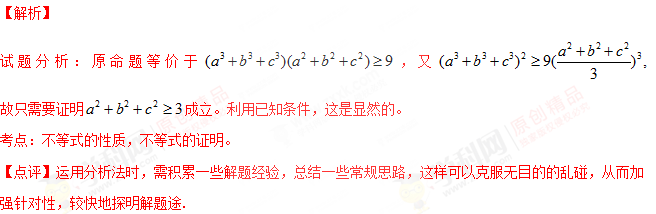
【解析】第一步，从求证的不等式出发，分析这个不等式成立的充分条件：



第二步，把证明这个不等式的问题转化为证明这些条件是否具备的问题：



第三步，如果能够肯定这些条件都已具备，那么就可以判定所证的不等式成立：

[来源:学+科+网Z+X+X+K]

【变式演练2】已知： ，求证：.

【答案】应用分析法

【解析】

试题分析：要使原不等式成立，只要：

只要，

只要，

只要，

只要，学&科网

由已知此不等式成立。

考点：绝对值不等式的证明.

方法三 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ 综合法

使用情景：一般不等式证明

解题模板：第一步 从已知或证明过的不等式出发，逐步推出其必要条件；

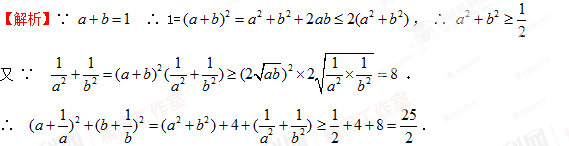
第二步 根据不等式的性质及公理推导出欲证的不等式；

第三步 得出结论.

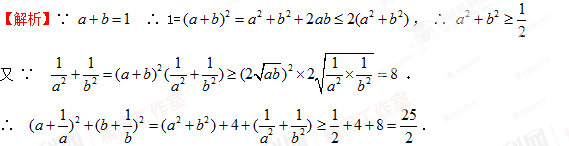
例3 已知，，求证：

【答案】详见解析.

【解析】第一步，从已知或证明过的不等式出发，逐步推出其必要条件：



第二步，根据不等式的性质及公理推导出欲证的不等式：



第三步，得出结论：



【点评】其证明过程最关键的一步是连续利用两次基本不等式放缩得到所证的结果，但要特别注意的是两次不等式的放缩能否均取得到等号，需进行验证. 学&科网

【变式演练3】已知且．证明：

（Ⅰ）；

（Ⅱ）．

【答案】（Ⅰ）详见解析（Ⅱ）详见解析

【解析】

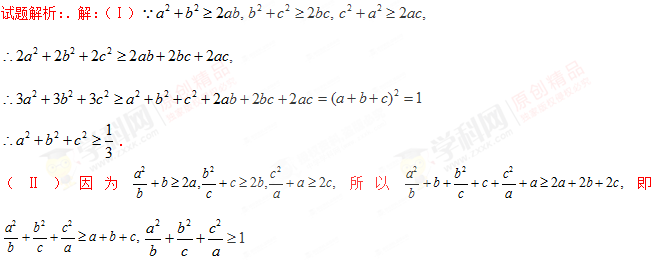
试题分析：（Ⅰ）可根据均值不等式：进行证明，也可多次利用基本不等式进行证明，即

[来源:学.科.网Z.X.X.K]





（Ⅱ）可多次利用基本不等式进行证明，即因为所以即



考点：基本不等式证明不等式

[来源:学§科§网]

方法四 放缩法

使用情景：一般不等式证明

解题模板：第一步 根据已知找出其通项公式；

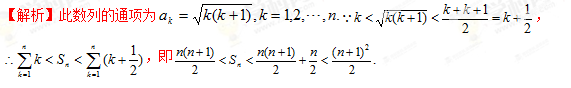
第二步 然后运用恰当的放缩法对通项进行放缩；

第三步 利用数列求和公式即可得出结论.

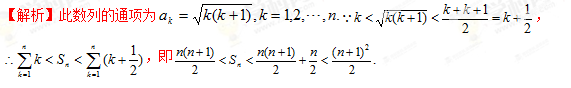
例5 设求证

【答案】详见解析.

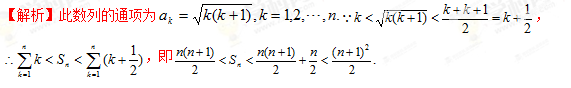
【解析】第一步，根据已知找出其通项公式：



第二步，然后运用恰当的放缩法对通项进行放缩;



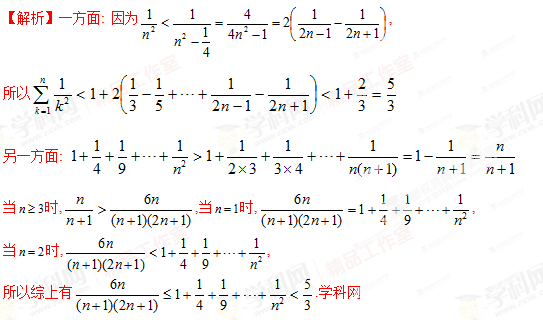
第三步,利用数列求和公式即可得出结论:



【点评】①应注意把握放缩的“度”：上述不等式右边放缩用的是均值不等式，若放成则得，就放过“度”了！②根据所证不等式的结构特征来选取所需要的重要不等式，这里 ，其中等的各式及其变式公式均可供选用。学\*科网

【变式演练4】求证：.

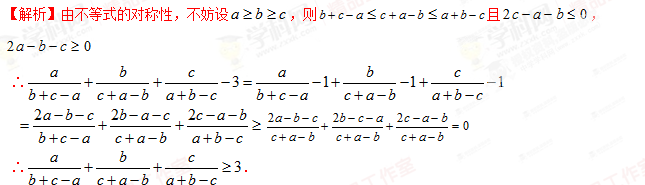
【答案】见解析.



考点：放缩法；不等式的证明.

【变式演练5】设、、是三角形的边长，求证.

【答案】见解析. 学&科网

考点：放缩法；不等式的证明学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！.

【变式演练6】已知均为正数，证明：．

【答案】证明见解析.

【解析】[来源:学科网]

试题分析：不等式是对称式，特别是本题中不等式成立的条件是，因此我们可以用基本不等式，注意对称式的应用，如，对应的有，，这样可得①，同样方法可得，因此有②，①②相加，再应用基本不等式就可证明本题不等式了.

因为a，b，c均为正数，

由均值不等式得a2＋b2≥2ab， b2＋c2≥2bc， c2＋a2≥2ac．

所以a2＋b2＋c2≥ab＋bc＋ac．同理，

故a2＋b2＋c2＋≥ab＋bc＋ac＋≥6．

所以原不等式成立．

考点：不等式的证明.

方法五 数学归纳法

使用情景：对于含有的不等式类型

解题模板：第一步 验证当取第一个值时不等式成立；

第二步 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ 当取第一个值时不等式成立，如果使不等式在时成立的假设下，还能证明不等式在时也成立；

第三步 这个不等式对取第一个值以后的自然数都能成立得出结论.

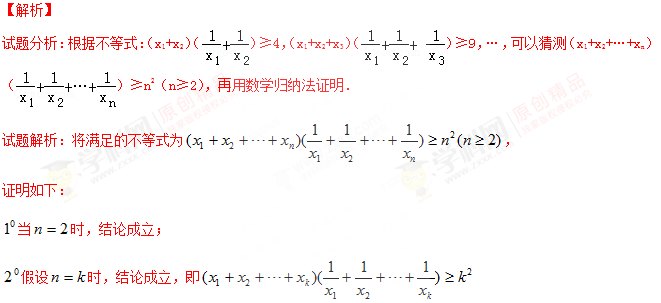
例6 若，观察下列不等式：

，，…，

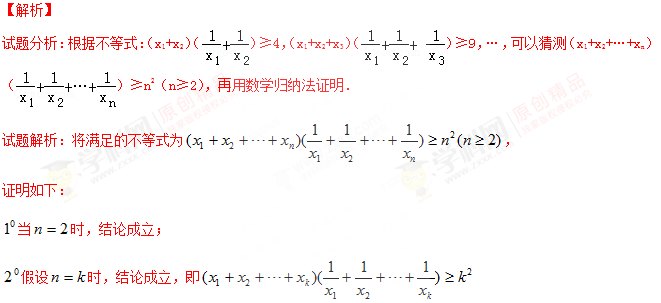
请你猜测将满足的不等式，并用数学归纳法加以证明。

【答案】（x1+x2+…+xn）（学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！）≥n2（n≥2），证明见解析

【解析】第一步，验证当取第一个值时不等式成立：



第二步，当取第一个值时不等式成立，如果使不等式在时成立的假设下，还能证明不等式在时也成立：



那么，当时，





显然，当时，结论成立。

第三步，这个不等式对取第一个值以后的自然数都能成立得出结论：

由,知对于大于的整数，成立。（12分）

考点：用数学归纳法证明不等式.

【点评】应用数学归纳法最关键的一步是当假设使不等式在时成立的假设下，如何证明不等式在时也成立. 学&科网

考点：放缩法；不等式的证明.

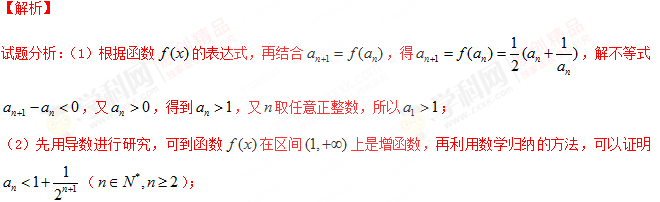
【变式演练7】已知函数，，对于任意的，都有.

（1）求的取值范围

（2）若，证明：（）

（3）在（2）的条件下，证明：

【答案】（1）；学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！（2）证明见解析；（3）证明见解析.

（3）由，解得，变形得，又，所以，，则在上递增，再通过放缩得，再依此为依据，进行累加即可得到原式是成立的.

试题解析：（1）由题得



恒成立 





故：

（2）



当时，

有结论：函数在（1，）上是单调递增函数。

下面用数学归纳法证明：

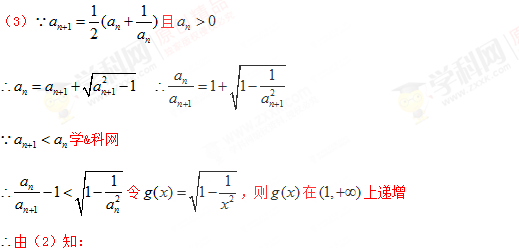
①当时，由得 成立。

②假设当时，结论成立。即：

那么当时 



这表明当时不等式也成立，综合①②可知：当，时成立[来源:Zxxk.Com]



又

左边



学&科网

考点：数列与函数的综合；数列与不等式的综合.

方法六 换元法

使用情景：对于一般的不等式学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！证明

解题模板：第一步 恰当的换元，适当的引入参数；

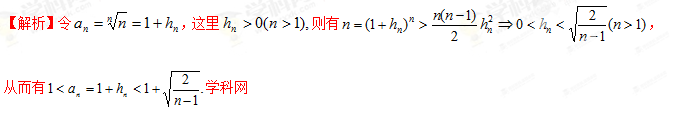
第二步 利用已知求出新元的取值范围；

第三步 根据现有的不等式放缩法得出结论.

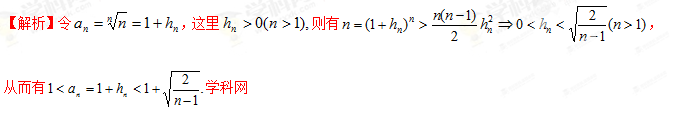
例7求证

【答案】见解析.

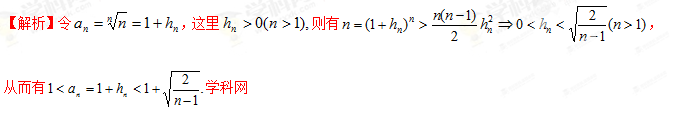
【解析】第一步，恰当的换元，适当的引入参数：



第二步，利用已知求出新元的取值范围：[来源:Z,xx,k.Com]



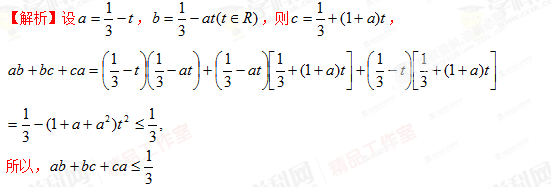
第三步，根据现有的不等式放缩法得出结论：



【点评】通过换元化为幂的形式，为成功运用二项展开式进行部分放缩起到了关键性的作用.

【变式演练8】已知：，求证：.

【答案】学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！见解析.[来源:Z#xx#k.Com]



考点：换元法；不等式的证明.

【高考再现】

1. 【2016高考浙江理数】已知实数*a*，*b*，*c*（ ）

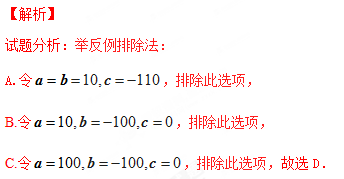
A．若|*a*2+*b*+*c*|+|*a*+*b*2+*c*|≤1，则*a*2+*b*2+*c*2<100

B．若|*a*2+*b*+*c*|+|*a*2+*b*–*c*|≤1，则*a*2+*b*2+*c*2<学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！100

C．若|*a*+*b*+学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！*c*2|+|*a*+*b*–*c*2|≤1，则*a*2+*b*2+*c*2<100

D．若|*a*2+*b*+*c*|+|*a*+*b*2–*c*|≤1，则*a*2+*b*2+*c*2<100

【答案】D



考点：不等式的性质．[来源:学\*科\*网Z\*X\*X\*K]

【方法点睛】对于判断不等式恒成学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！立问题，一般采用举反例排除法．解答本题时能够对四个选项逐个利用赋值的方式进行排除，确认成立的不等式．

2.【2015年陕西卷】设，若，，，则下列关系式中正确的是

A． B．

C． D．

【答案】C

【解析】，，，函数在上单调递增，因为，所以，所以，故选C．

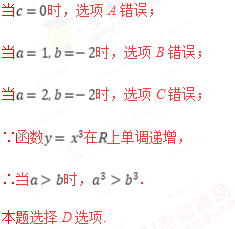
【考点定位】1、基本不等式；2、基本初等函数的单调性．

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！【2013年北京卷】设，，，且，则（ ）

A． B． C． D．

【答案】D

【解析】



点睛：判断不等式是否成立，主要利用不等式的性质和特殊值验证两种方法，特别是对于有一定条件限制的选择题，用特殊值验证的方法更简便．学科%网

4.【2014年四川卷】若a＞b＞0，c＜d＜0，则一定有（　　）

A． ＞ B． ＜ C． ＞ D． ＜

【答案】B

【解析】

因为,所以又，所以,变形得,选D.

5.【2014年四川卷】若则一定有（ ）

A．  B．  C．  D． 

【答案】D

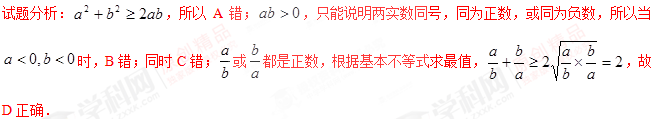
【解析】本题主要考查不等关系。已知,所以，所以，故。故选

6.【2011年上海市文科数学】若，且，则下列不等式中，恒成立的是

A． B． C． D．

【答案】D

【解析】



考点：不等式的性质

7.【2015高考浙江，理20】已知数列满足=且=-（）

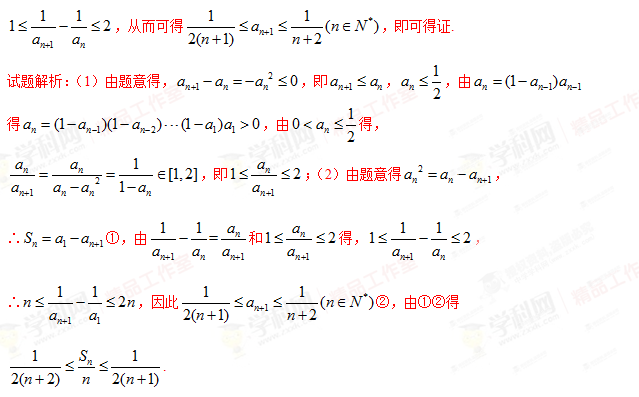
（1）证明：1（）；

（2）设数列的前项和为，证明（）**.**

【答案】（1）详见解析；（2）详见解析. 学&科网

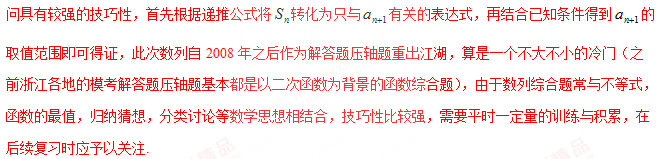
试题分析：（1）首先根据递推公式可得，再由递推公式变形可知

，从而得证；（2）由和得，[来源:学#科#网Z#X#X#K]

【考点定位】数列与不等式结合综合题.

【名师点睛】本题主要考查了数列的递推公式，不等式的证明等知识点，属于较难题，第一小问易证，利

用条件中的递推公式作等价变形，即可得到，再结合已知条件即可得证学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，第二小

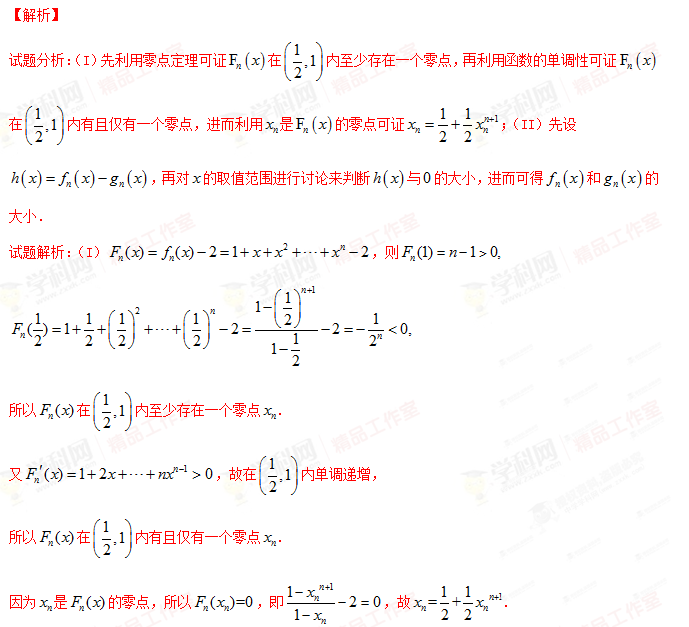
 8.【2015高考陕西，理21】（本小题满分12分）设是等比数列，，，，的各项和，其中，，．

（I）证明：函数在内有且仅有一个零学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！点（记为），且；

（II）设有一个与上述等比数列的首项、末项、项数分别相同的等差数列，其各项和为，比较

与的大小，并加以证明．

【答案】（I）证明见解析；（II）当时， ，当时，，证明见解析．

 (II)解法一：由题设，

设

当时，学&科网

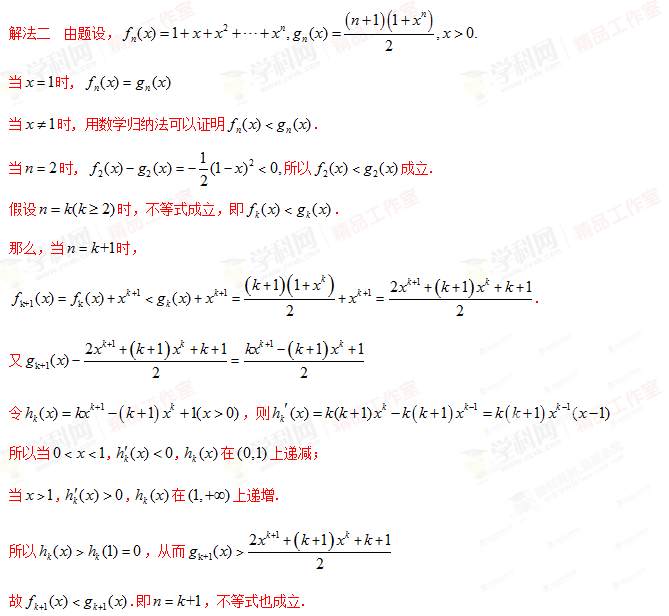
当时，

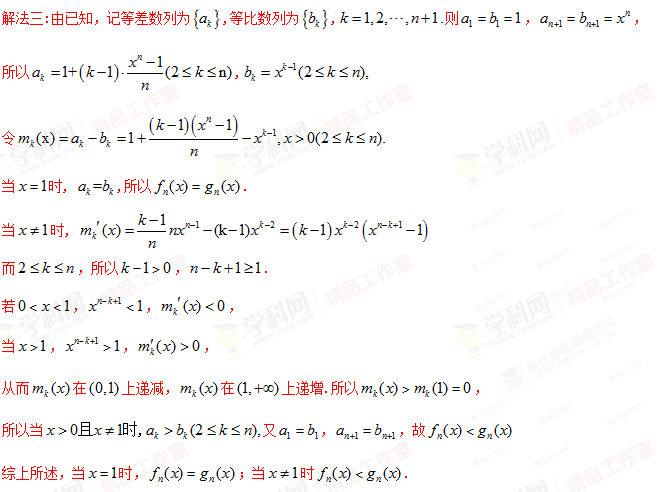
若，

若，

所以在上递增，在上递减，所以，即.

综上所述，当时, ；当时

所以，对于一切的整数，都有.

考点：1、等比数列的前项和公式；2、零点定理；3、等差数列的前项和公式；4、利用导数研究函数的单调性. 学\*科网

【名师点晴】本题主要考查的是等比数列的前项和公式、零点定理、等差数列的前项和公式和利用导数研究函数的单调性，属于难题．解题时一定要抓住重要字眼“有且仅有一个”，否则很容易出现错误．证明函数仅有一个零点的步骤：①用零点存在性定理证明函数零点的存在性；②用函数的单调性证明函数零点的唯一性．有关函数的不等式，一般是先构造新函数，再求出新函数在定义域范围内的值域即可．[来源:学+科+网Z+X+X+K]

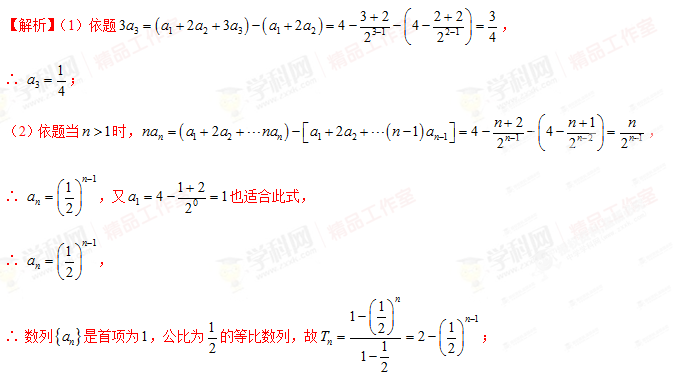
9.【2015高考广东，理21】数列学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！满足，

(1) 求学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的值；

(2) 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！求数列前项和；

(3) 令，，证明：数列的前项和满足．

【答案】（1）；（2）；（3）见解析．

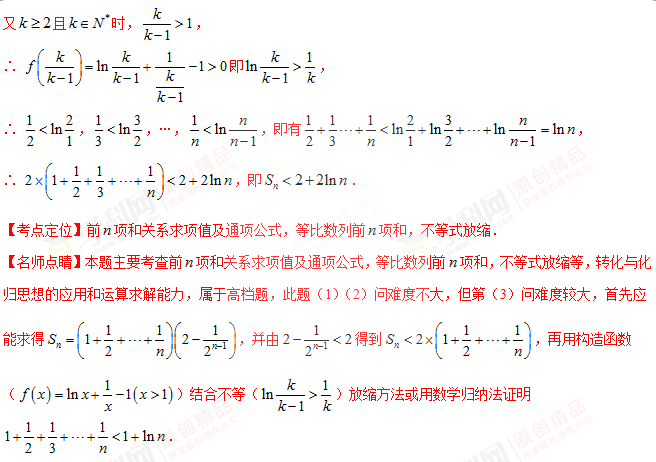
（3）依题由知，，，

∴ 

，

记，则，[来源:学学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！&科&网Z&X&X&K]

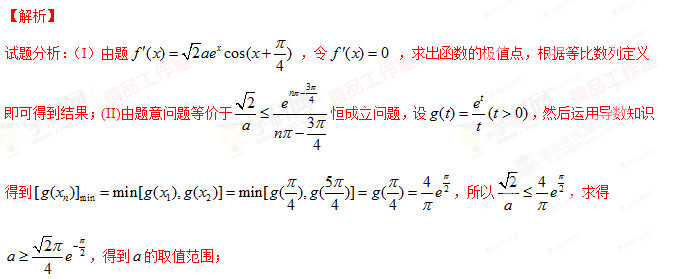
∴ 在上是增函数，又即，

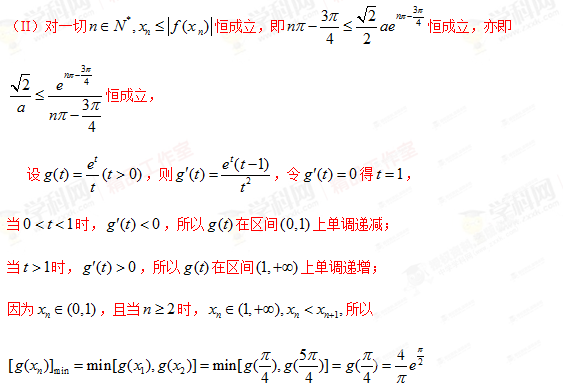
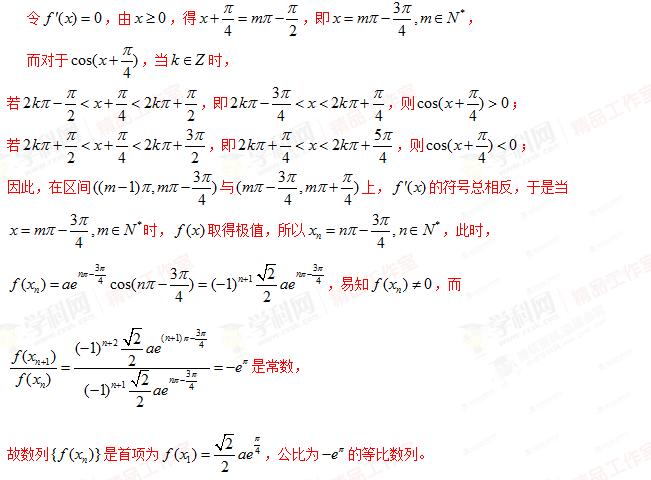
 10.【2015高考湖南，文21】 函数，记为的从小到大的第个极值点。

（I）证明：数列是等比数列；

（II）若对一切恒成立，求的取值范围。

【答案】（I）略；(II) 

试题解析：（I）



因此，恒成立，当且仅当，解得，

故实数的取值范围是。学科/网

【考点定位】恒成立问题；等比数列的性质

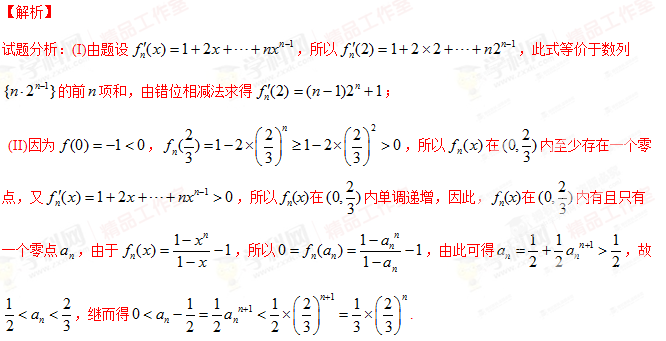
【名师点睛】解决数列与函数的综合问题时，如果是证明题要根据等比数列的定义明确证明的方向，如果是不等式恒成立问题，要使用不等式恒成立的各种不同解法，如变量分离法、最值法、因式分解法等，总之解决学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！这类问题把数列看做特殊函数，并把它和不等式的知识巧妙结合起来综合处理就行了．

11.【2015高考陕西，文21】设

(I)求；

(II)证明：在内有且仅有一个零点（记为），且.

【答案】(I)  ；(II)证明略，详见解析.

试题解析：(I)由题设，

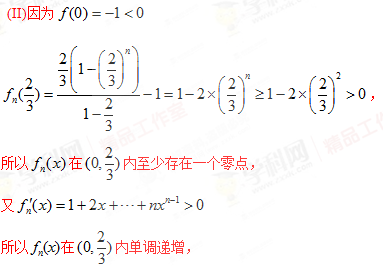
所以 ①

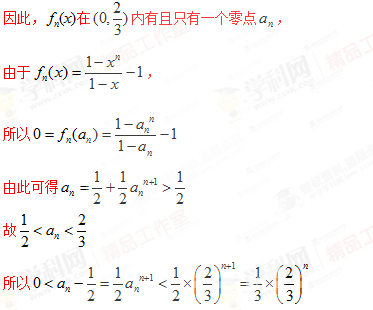
由  ②

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！①②得

，

所以 





【考点学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！定位】1.错位相减法；2.零点存在性定理；3.函数与数列.

【名师点睛】（1）在函数出现多项求学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！和形式，可以类比数列求和的方法进行求和；（2）证明零点的唯一可以从两点出发：先使用零点存在性定理证明零点的存在性，再利用函数的单调性证明学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！零点的唯一性；（2）有关函数中的不等式证明，一般是先构造函数，再求出函数在定义域范围内的值域即可；（4）本题属于中档题，要求有较高逻辑思维能力和计算能力.

【反馈练习】

1．下列不等式中，正确的是

A． 若，则 B． 若，则

C． 若，则 D． 若，则

【来源】【全国市级联考】湖南省张家界市2017-2018学年期末联考数学（B卷）试题

【学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！答案】A

【解析】

【分析】

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！根据不等式的性质和带特殊值逐一排除。

【详解】

若，则,故B错，

设,则，所以C、D错，故选A

【点睛】本题考查不等式的性质，注意正负号的应用。学科#网

2．已知， ，若，则对此不等式描叙正

确的是（ ）

A． 若，则至少存在一个以为边长的等边三角形

B． 若，则对任意满足不等式的都存在以为边长的三角形

C． 若，则对任意满足不等式的都存在以为边长的三角形

D． 若，则对满足不等式的不存在以为边长的直角三角形

【来源】【全国市级联考】上海市普陀区2018届高三下学期质量调研（二模）数学试题

【答案】B

【解析】本题可用排除法，由，

对于，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！若，可得，故不存在这样的错误，排除；对于时， 成立，而以为边的三角形不存在， 错误，排除；对于 时， 成立，存在以为边的三角形为直角三角形，故错误，排除故选B.

【 方法点睛】本题主要考查不等式的性质、排除法解选择题，属于难题. 用特例代替题设所给的一般性条件，得出特殊结论，然后对各个选项进行检验，从而做出正确的判断，这种方法叫做特殊法. 若结果为定值，则可采用此法. 特殊法是“小题小做”的重要策略，排除法解答选择题是高中数学一种常见的解题思路和方法，这种方法即可以提高做题速度和效率，又能提高准确性，这种方法主要适合下列题型:(1)求值问题（可将选项逐个验证）；（2）求范围问题（可在选项中取特殊值，逐一排除）；（3）图象问题（可以用函数性质及特殊点排除）；（4）解方程、求解析式、求通项、求前 项和公式问题等等.

3．已知，则下列选项中错误的是（ ）

A．  B．  C．  D． 

【来源】【全国百强校】河北省衡水中学2018届高三十五模数学（文）试题

【答案】D

【解析】，

当时， ,即，∴， ， 成立，

此时，∴

故选：D

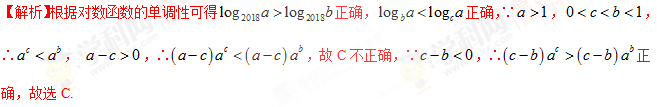
4．若，则下列不等式不正确的是（ ）

A．  B． 

C．  D． 

【来源】【全国百强校】衡水金卷2018年普通高等学校招生全国统一考试模拟试卷 分科综合卷 理科数学（一）

【答案】C



5．已知，且，下列不等式中，一定成立的是 ( )

①；②；③；④

A． ①② B． ③④ C． ②③ D． ①④

【来源】广东省中山一中2018届高三级第五次统测试卷理科数学试题

【答案】B

【解析】，且当时， ，

故① 错误； ，且，即， ，故② 错误； ，且 ， ，故③ 正确； ，且，

，故④ 正确，故选B. 学%科网

6．已知， ， ，则的最小值为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

【来源】【全国市级联考】山东省聊城市2018届高三一模数学（文）试题

【答案】

【解析】由得,

故.

7．已知，且都是正数.

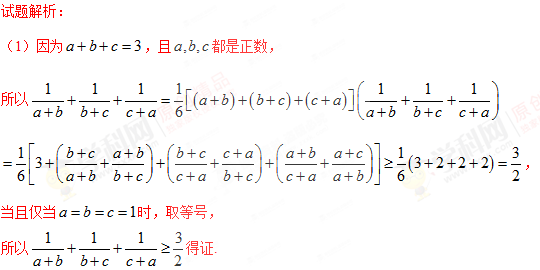
（1）求证： ；

（2）是否存在实数，使得关于的不等式对所有满足题设条件的正实数恒成立？如果存在，求出的取值范围，如果不存在，请说明理由.

【来源】2018年普通高校招生全国卷 一（A） 【衡水金卷】高三信息卷 （四）理科数学试题

【答案】（1）见解析（2）

【解析】（1）第（1）问，利用基本不等式证明. (2)学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！第（2）问，由题得学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，再转化成恒成立，求出m的取值范围.



（2）因为，

所以，

因此（当且仅当时，取等号），

所以

由题得恒成立，即得恒成立，

因此 .

故存在实数使不等式成立.

8．已知.

（1）求证： ；

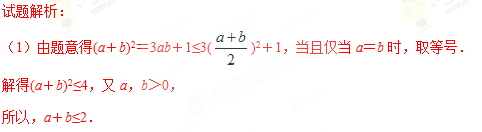
（2）判断等式 能否成立，并说明理由.

【来源】【全国市级联考】河北省唐山市2017—2018学年度高三年级第二次模拟考试理科数学试卷

【答案】（1）见解析；（2）见解析

【解析】试题分析：（1）第（1）问，利用基本不等式证明，(*a*＋*b*)2＝3*ab*＋1≤3()2

＋1 .(2)第（2）问，先证明，再证明*c*＋*d*＞，即得等式不成立.



（2）不能成立．

，

因为*a*＋*b*≤2，

所以，

因为*c*＞0，*d*＞0，*cd*＞1，

所以*c*＋*d*＝≥＞，

故＝*c*＋*d*不能成立．学^科网

9．已知、、均为正实数.

（Ⅰ）若，求证： 

（Ⅱ）若，求证： 

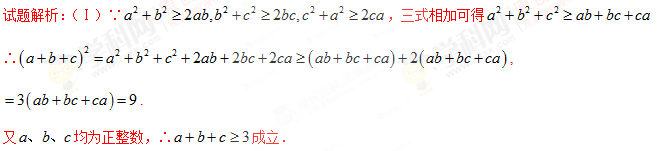
【来源】【全国百强校】贵州省凯里市第一中学2018届高三下学期《黄金卷》第二套模拟考试数学（文）试题

【答案】(Ⅰ)证明见解析；(Ⅱ)证明见解析.

【解析】试题分析：（Ⅰ）先证明，再证明，从而可得结果；（Ⅱ）由， ，∴，

∴

.



（Ⅱ）： ， ，∴，

∴

,

当且仅当，即时，“=”成立.

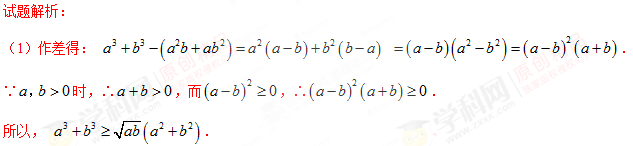
10．（1）已知、.求证： ；

（2）解不等式.

【来源】【全国市级联考】河南省平顶山2017-2018学年高二第一学期期末调研考试文科数学试题

【答案】(1)见解析；（2）原不等式的解为或或.

【解析】试题分析：学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！（1）作差证明不等式成立；（2）移项通分得，利用穿根法解不等式。



（2）原不等式可化为，

继续化为，其等价于．

∴原不等式的解为或或．

11．（1）解不等式 ；

（2）已知 、 ，求证： 

【来源】【全国市级联考】河南省平顶山市2017-2018学年期末调研考试高二理科数学

【答案】(1)  或 或 (2)见解析

【解析】 试题分析：（1）把原不等式化简为等价不等式，即可额牛街不等式的解集；

（Ⅱ）由 、 是非负实数，作差比较，即可作出证明．

试题解析：

（1）原不等式可化为

继续化为 ，其等价于 ．

∴原不等式的解为 或 或 ．学科^网

（Ⅱ）由 、 是非负实数，作差可得：

当 时，  ，从而 ，得；

当 时，  ，从而 ，得；

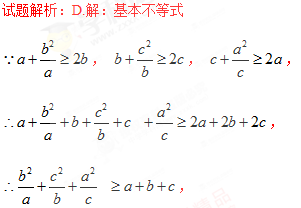
所以，  ．

12．已知a，b，c为正实数，求证： .

【来源】【全国市级联考word】江苏省苏锡常镇四市2017届高三教学情况调研（二） （5月） 数学试题

【答案】见解析

【解析】试题分析：根据基本不等式证明： ， ， ，三式相加得结论.



13．已知函数，数列的前项和为，点均在函数的图象上.

（1）求数列的通项公式；

（2）令，证明： .

【来源】2014届广东省东莞市高三第二次模拟考试文科数学试卷（带解析）

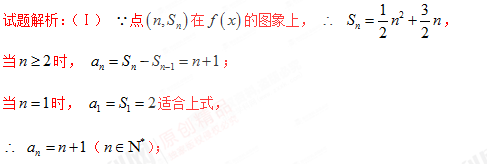
【答案】（1）；（2）详见解析.

【解析】试题分析：（Ⅰ）点均在函数的图象上，则,可得，并验证即可；学科!网

（Ⅱ）证明：由，得；

由，

得；即证．



（Ⅱ）由，

 ，

又，

，

 成立．

考点：数列与函数的综合，