1. Reference:
2. Web course: 陈纪修， <https://www.bilibili.com/video/av8042121/?from=search&seid=2065445418931734322>
3. Ep 01: 微积分起源; 集合; 集合表示; 空集; (2018-3-5)
4. Ep 02: subset; 真子集; 集合相等; 集合运算(交, 并); 交换律, 结合律, 分配律; 补集; 对偶律; (2018-3-5)
5. Ep 03: 有限集, 无限集(可列集); 整数集可列; 有理数集可列; 笛卡尔乘积集合; (2018-3-5)
6. Ep 04: 映射, 集合之间的对应关系; 像, 逆像, 定义域, 值域; 单射, 满射, 双射; 复合映射; (2018-3-5)
7. Ep 05: XY都是实数, 则f是函数; 基本初等函数(y=c, y=x^c, y=c^x, y=logx, y=sinx, y=arcsinx); 初等函数, 由基本初等函数经过有限次四则运算与复合运算所产生的函数; 自然定义域, 自变量最大取值范围; 显示表示, 分段表示, 隐函数; (2018-3-5)
8. Ep 06: 函数的参数表示; 函数的特性, 有界性, 单调性, 奇偶性, 周期性(狄利克雷函数); 三角不等式, 平均值不等式; (2018-3-5)
9. Ep 07: 自然数集, 有理数集(稠密性), 无理数集; 最大数与最小数; 上确界和下确界; (2018-3-5)
10. Ep 08: 确界存在定理(实数连续定理), 非空有上(下)界的数集必有上(下)确界; (2018-3-6)
11. Ep 09: 数列, 通项; 数列极限, 邻域; 无穷小量; (2018-3-6)
12. Ep 10: 放缩法证数列极限; 数列极限唯一; 数列上界, 数列下界, 数列有界; 收敛数列一定有界; (2018-3-10)
13. Ep 11: 数列的保序性, 逆命题不成立; 数列夹逼性定理, 应用; (2018-3-22)
14. Ep 12: 数列极限的四则运算; (2018-3-22)
15. Ep 13: 无穷大量; {xn}是无穷大量的充要条件是{xn}是无穷小量; (2018-3-22)
16. Ep 14: {xn}无穷大, lim(yn) != 0, 则{xnyn}无穷大; 无穷大的运算; 单调增数列; if lim(xn+1-xn)/(yn+1-yn) = a, then limxn/yn = a; (2018-3-22)
17. Ep 15: 收敛准则; 单调有界数列必定收敛, example; (2018-3-22)
18. Ep 16: 斐波那契数列, 圆周率; (2018-3-22)
19. Ep 17: 单位圆正n边形的周长; e的由来; (2018-3-22)
20. Ep 18: 闭区间套定理; 实数集R不可列; (2018-3-22)
21. Ep 19: 若{xn}收敛于a, 则它的任意子列也收敛于a; 有界数列必有收敛子列; 无界数列不一定无穷大; (2018-3-22)
22. Ep 20: 柯西收敛原理, {xn}收敛的充要条件是{xn}是基本数列; 若满足压缩性条件, 则收敛; (2018-3-22)
23. Ep 21: 实数系的基本定理, 确界存在定理(实数连续性) <=>单调有界数列收敛<=>闭区间套定理<=>BW定理<=>Cauchy收敛原理; (2018-3-22)
24. ep 22: 函数极限; (2018-3-22)
25. Ep 23: example; 函数极限的性质; 极限唯一性, 局部保序性; (2018-3-22)
26. ep 24: 局部有界性; 夹逼性; 函数极限的四则运算; (2018-3-22)
27. Ep 25: 函数极限与数列极限的关系; 海涅定理; 单侧极限; (2018-3-22)
28. Ep 26: 函数极限定义的扩充; (2018-3-23)
29. ep 27: 函数极限的柯西收敛原理; (2018-3-23)
30. ep 28: 连续函数; 左连续, 右连续; 闭区间连续定义; (2018-3-23)
31. Ep 29: 证明一些函数连续; 连续函数的四则运算; 第一类不连续点, 第二类不连续点, 第三类不连续点; 狄利克雷函数; 黎曼函数; (2018-3-23)
32. ep 30: 区间上单调函数不连续点必为第一类; 反函数(存在性, 连续性, 可导性); 反函数存在定理; (2018-3-23)
33. Ep 31: 基本初等函数, 初等函数; 一切初等函数在定义域连续; (2018-3-23)
34. Ep 32: 无穷小和无穷大的阶; 高/低阶无穷小; n阶无穷小; 无穷大量的比较; (2018-3-23)
35. Ep 33: 同阶无穷大; sinx ~ x; (2018-3-23)
36. Ep 34: if v~w, then lim(uw) = A <=> lim(uv) = A, then lim(u/w) =A <=> lim(u/v)=A; 分子有理化; (2018-3-23)
37. Ep 35: 闭区间上的连续函数; 若在区间连续, 则在区间有界; 若在区间连续, 则在区间必有最大值最小值; 零点存在定理; (2018-3-23)
38. Ep 36: 中间值定理; 反函数连续性定理; 一致连续; 一致连续的充要条件; (2018-3-23)
39. Ep 37: proof; 若在闭区间连续, 则一致连续; 开区间一致连续的充要条件是左右极限存在; (2018-3-23)
40. Ep 38: 可微; 可微一定连续, 连续不一定可微; 可导; 一元函数可微可导等价; (2018-3-23)
41. Ep 39: 导数的意义和性质; 瞬时速度; 抛物线的焦点; (2018-3-23)
42. Ep 40: 可导<=>左右导数存在且相等; (2018-3-24)
43. Ep 41: 导数的四则运算与反函数的求导法则; 导数运算满足线性; 倒数的导数; (fg)’ = f’g+fg’; (f/g)’ = (f’g-fg’)/g^2; 反函数求导定理; (2018-3-24)
44. Ep 42: 基本初等函数的倒数; example; ; (2018-3-24)
45. Ep 43: (f(g))’ = f’g’; example; (2018-3-24)
46. Ep 44: 幂指函数求导; 一阶微分的形式不变性; 隐函数的求导和微分; 求切线方程; 函数的参数表示, 旋轮线; (2018-3-24)
47. Ep 45: 函数, 显函数, 隐函数, 参数; (2018-3-24)
48. Ep 46: 高阶导数和高阶微分; example; (2018-3-24)
49. Ep 47: 高阶导数的线性; 高阶导数的莱布尼茨公式; 复合函数, 隐函数, 参数表示的高阶导数; (2018-3-24)
50. Ep 48: 高阶微分; 高阶微分没有形式不变性; (2018-3-24)
51. Ep 49: 微分中值定理; 极大值点, 极大值; 极值与连续, 可导等概念无关; 罗尔定理; 勒让德多项式; 勒让德中值定理; (2018-3-24)
52. Ep 50: 一阶导数与单调性的关系, 若单调增加, 则导数大于等于0; 函数的凸性; 二阶导数与凸性; (2018-3-24)
53. Ep 51: 拐点; 若二阶导数符号相反, 则x0是拐点; 计算拐点; (2018-3-24)
54. Ep 52: 琴生不等式; 证明各种不等式; 柯西中值定理; (2018-3-24)
55. Ep 53: 洛必达法则; example; (2018-3-24)
56. Ep 54: 利用洛必达法则求待定型极限; 不是待定型极限不能用洛必达法则; (2018-3-24)
57. Ep 55: 用简单函数代替复杂函数; n次泰勒多项式, 佩亚诺余项; (2018-3-24)
58. Ep 56: 带拉格朗日余项的泰勒公式; 插值多项式; (2018-3-24)
59. Ep 57: 插值多项式的余项定理; x=0, 麦克劳林公式; (2018-3-25)
60. Ep 58: sin, cos在零点的泰勒公式; 尽量利用已知的泰勒公式; (2018-3-25)
61. Ep 59: f的n+1次Taylor多项式的导数是f’的n次泰勒多项式; arctan的泰勒展开式; 近似计算, 估计精确度; 求极限(用不了洛必达法则的); (2018-3-25)
62. Ep 60: 证明不等式; 求曲线的渐近线; 是渐近线的充要条件是lim(f(x)-ax-b) = 0, 先求a再求b; (2018-3-25)
63. Ep 61: 应用举例; 若是极值点, 则导数为零或不存在; 极值点判定定理; 求最值, 先求极值; (2018-3-25)
64. Ep 62: 圆柱罐头的最值; 汽车从平原开到草原; 马尔萨斯人口模型; 液体过滤问题; (2018-3-25)
65. Ep 63: 函数作图; 首先考虑对称性周期性, 考虑不连续点, 考虑导数为零或导数不存在的点, 考虑二阶导数为零或二阶导数不存在的点, 列表利用f’f’’决定f的性质, 找出渐近线和一些特殊点; (2018-3-25)
66. Ep 64: 方程的近似求解; 二分法; 牛顿迭代法; (2018-3-25)
67. Ep 65: 不定积分; 不定积分的线性性质; (2018-3-25)
68. Ep 66: 第一类换元积分法, 把一部分拉近微分号里面; (2018-3-25)
69. Ep 67: 第二类换元积分法, 取参数方程; (2018-3-25)
70. Ep 68: 分部积分法; 将分部积分法和换元法结合起来; (2018-3-25)
71. Ep 69: 分部积分法降低次数; (2018-3-25)
72. Ep 70: 有理函数的不定积分; 若f是初等函数, 则f’是初等函数, 但integral(f)不一定是; 若f是有理函数, 则integral(f)是初等函数; (2018-3-25)
73. Ep 71: example; 待定系数法; (2018-3-25)
74. Ep 72: (1) R(u, v)是关于u, v的有理函数; (2018-3-26)
75. Ep 73: (2)三角函数积分的有理函数, 用tanx/2替代sin和cos; (2018-3-26)
76. Ep 74: 抛物线的面积; (2018-3-26)
77. Ep 75: 定积分定义, 必须有界; 黎曼可积; (2018-3-26)
78. Ep 76: 达布和(大和, 小和); 达布定理; (2018-3-26)
79. Ep 77: 可积分的充要条件; 闭区间的连续函数必定可积; 闭区间的单调函数一定可积分; 有界函数可积的充要条件; (2018-3-26)
80. Ep 78: 闭区间只有有限个不连续点的有界函数必定可积; 狄利克雷函数不可积; 黎曼函数在[0, 1]可积; (2018-3-26)
81. Ep 79: 定积分的线性; 若有限个点取值不相同, 则积分相等; 乘积可积性; 保序性; 绝对可积性; 可积能推出绝对可积, 反之不行; 区间可加性; (2018-3-26)
82. Ep 80: 积分第一中值定理; Holder不等式; (2018-3-26)
83. Ep 81: 微积分基本定理; (2018-3-26)
84. Ep 82: 定积分的分部积分法; 正交函数列, 正交多项式列; 拉格朗日多项式的积分; (2018-3-27)
85. Ep 83: 定积分换元法定理; 怎样计算integral(dx/x); integral((sin^n)\*(cos^m)), m, n只有一个奇数; 计算圆的面积; (2018-3-27)
86. Ep 84: 奇函数对称区间积分为零, 偶函数对称区间积分翻倍; 任意长度为2pi的正交函数列; (2018-3-27)
87. Ep 85: 平面图形的面积, 注意需要绝对值; (2018-3-27)
88. Ep 86: 曲线的弧长; 光滑曲线; 可求长; (2018-3-27)
89. Ep 87: 弧长公式; 弧长的微分; 几何体的体积, 祖暅原理; (2018-3-27)
90. Ep 88: 旋转体体积, 将球视为半圆的旋转体; 旋转曲面的面积; (2018-3-27)
91. Ep 89: 曲线的曲率; (2018-3-27)
92. Ep 90: application; 微元法; 静态分布求质量; 水下圆管的压力; 带电金属环的总电量; 求平均功率; (2018-3-27)
93. Ep 91: 简单数学模型; 跟踪问题模型; 火箭飞行的运动规律; Logistic人口模型; (2018-3-27)
94. Ep 92: 定积分的数值计算; NL公式, 分部积分法, 换元法; 梯形公式; simpson公式(抛物线积分近似代替); 复化梯形公式; 复化simpson公式; (2018-3-27)
95. Ep 93: 反常积分(广义积分, 假积分)的概念和计算; 反常积分收敛; (2018-3-28)
96. Ep 94: 反常积分的计算; 柯西主值(CPV); (2018-3-28)
97. Ep 95: 反常积分的收敛判别法; 柯西收敛原理; 绝对收敛, 条件收敛; 比较判别法; 比较判别法的极限形式; 柯西判别法; 柯西判别法的极限形式; (2018-3-28)
98. Ep 96: review, 柯西收敛原理, 比较判别法, 柯西判别法, 一般函数反常积分的收敛判别法; 积分第二中值定理; 阿贝尔判别法, 狄利克雷判别法; 无界函数反常积分的收敛判别法; 柯西收敛原理, 柯西判别法; (2018-3-28)
99. Ep 97: 柯西判别法的极限形式; 阿贝尔判别法, 狄利克雷判别法; (2018-3-28)
100. Ep 98: 级数, 无穷个数相加; 部分和数列; 级数收敛; 几何级数; p级数; 余和数列; 级数的线性; 若级数收敛, 则添加括号依然收敛; (2018-3-28)
101. Ep 99: 二进制循环小数的值; 病人药量; 极限点; (2018-3-28)
102. Ep 100: E的上确界H和下确界h都属于E; 上极限, 下极限; 有界数列收敛的充要条件; 上(下)极限点为H(h)的充要条件; (2018-3-28)
103. Ep 101: 上极限和下极限的运算; 加法不等式, 乘法不等式; H\* = max E, h\* = min E; (2018-3-28)
104. Ep 102: 正项级数; 正项级数的收敛原理; 比较判别法; 比较判别法的极限形式; 柯西判别法; (2018-3-28)
105. Ep 103: 达朗贝尔判别法; 引理不等式; 达朗贝尔判别法失效的例子; Raabe判别法; (2018-3-28)
106. Ep 104: 积分判别法; (2018-3-28)
107. Ep 105: 任意项级数; 级数的柯西收敛原理; 莱布尼茨级数; 交错级数; 莱布尼茨级数收敛; 阿贝尔变换; 阿贝尔引理; (2018-3-29)
108. Ep 106: AD判别法; 绝对收敛, 条件收敛; (2018-3-29)
109. Ep 107: 绝对收敛级数和条件收敛级数的本质区别; 更序级数; 若绝对收敛, 则更序级数也绝对收敛, 且和不变; Riemann定理; (2018-3-29)
110. Ep 108: 级数的乘法; 三角形排列, 正方形排列; 若两个级数收敛, 则它们的乘积按任何方式排列也绝对收敛; (2018-3-29)
111. Ep 109: 无穷乘积; 若收敛, 则极限为1; 无穷乘积收敛的充要条件是对数级数收敛; 推论1, 推论2; (2018-3-29)
112. Ep 110: 无穷乘积绝对收敛; 绝对收敛的无穷乘积本身收敛, 具有可交换性; 等价三命题; 斯特林公式; (2018-3-29)
113. Ep 111: 函数项级数; 收敛点; 部分和函数序列; 函数项级数基本问题; 极限微分积分不一定可以放进去; (2018-3-29)
114. Ep 112: 一致收敛; (2018-3-29)
115. Ep 113: 内闭一致收敛; 极限收敛的充要条件是极限距离为0; 定理10.1.2; (2018-3-30)
116. Ep 114: review, 函数的距离; proof of 10.1.2; (2018-3-30)
117. Ep 115: 一致收敛级数的判别与性质; 函数项级数一致收敛的柯西收敛原理; 魏尔斯特拉斯判别法; (2018-3-30)
118. Ep 116: AD判别法; (2018-3-30)
119. Ep 117: 连续性定理; 连续性定理的另一种表述; 定理10.2.5; 逐项积分定理; (2018-3-30)
120. Ep 118: S(x)可导定理; 定理10.2.4-6都是充分条件, 非必要; Dini定理; 定理10.2.7’; (2018-3-30)
121. Ep 119: 处处连续处处不可导的函数; 分形几何; (2018-3-30)
122. Ep 120: 幂级数, 无限多项式; Cauchy-Hadmard定理; 幂级数的性质; 阿贝尔第一定理; 阿贝尔第二定理; 和函数的连续性; 逐项可积性; (2018-3-31)
123. Ep 121: 逐项可导性; 区别, (-R, R], [a, b], (-R, R); (2018-3-31)
124. Ep 122: 函数的幂级数展开; e^x, sin, cos, arctan, ln(1+x); (2018-3-31)
125. Ep 123: 用拉格朗日余项展开幂级数; 定理10.4.1; 柯西余项; (2018-3-31)
126. Ep 124: 用因式分解求幂级数展开; 分别求幂级数再相乘; (2018-3-31)
127. Ep 125: 奇函数的导数是偶函数, 偶函数的导数是奇函数; 奇函数的泰勒级数没有偶次项, 偶函数的泰勒级数没有奇次项; 求积分近似值; 级数收敛速度; (2018-3-31)
128. Ep 126: 连续函数的多项式逼近; 魏尔斯特拉斯第一逼近定理; (2018-3-31)
129. Ep 127: 加法和数乘, 向量空间, 欧氏空间, 范数; 正定性, 对称性, 线性, 施瓦兹不等式; 距离; 正定性, 对称性, 三角不等式; 邻域; 点列的收敛发散; (2018-3-31)
130. Ep 128: 内点, 外点, 边界点; 聚点; 聚点的充要条件; 开集闭集; S是开集<=>S补是闭集; (2018-4-1)
131. Ep 129: 任意一组开集的并是开集; 有限开集的交是开集; 任意一组闭集的交是闭集; 有限闭集的并是闭集; 闭矩形套定理; 康托尔闭区域套定理; BW定理; 有限无限点集至少有一个聚点; 基本点列; 柯西收敛原理; (2018-4-1)
132. Ep 130: 开覆盖, 有限子覆盖, 紧集; 紧集的充要条件是有界闭集; 有界闭集<=>紧集<=>必有聚点; 欧几里得空间上的基本定理; (2018-4-1)
133. Ep 131: 多元连续函数; n元函数; 收敛, n重极限; 唯一性, 局部有界性, 局部保序性, 局部夹逼性; 二次极限; (2018-4-1)
134. Ep 132: 二次极限存在不能推出二重极限存在; 定理11.2.1; 连续, 连续函数; 多元初等函数在定义域连续; 空间曲面的参数表示; 向量值函数的极限; (2018-4-1)
135. Ep 133: 向量值函数的连续; 向量值函数点连续的充要条件; 若g连续, f连续, 则复合映射fg连续; (2018-4-1)
136. Ep 134: 连续函数的性质; 紧集上的连续函数; 连续映射将紧集映射成紧集; 有界性定理; 最值定理; 一致连续; (2018-4-1)
137. Ep 135: 一致连续性定理; 连通集与连通集上的连续映射; 道路, 起点, 终点; 道路连通, 连通集; 连续映射将连通集映射成连通集; 连续函数将连通紧集映射成闭区间; 中间值定理; (2018-4-1)
138. Ep 136: 偏导数; (2018-4-2)
139. Ep 137: 一元函数可导必连续, 反之不成; 多元函数两边都不能推; 方向导数; (2018-4-2)
140. Ep 138: 全微分; 二元函数可微; 可微必可导, 可微必连续; 若可微, 则任意方向导数存在; (2018-4-2)
141. Ep 139: 多元函数可微=>可导, 有方向导数, 连续; 若存在偏导数且偏导数连续, 则可微; 梯度; 梯度性质, 增长最快方向; 高阶偏导数; (2018-4-2)
142. Ep 140: example, 混合偏导数不一定相等; 若两个混合偏导数连续, 则相等; 高阶微分; (2018-4-2)
143. Ep 141: 向量值函数的导数; 雅戈比矩阵; 若每一个分量函数的偏导数都连续, 则向量值函数的导数连续; 向量值函数f可微的定义; 向量值函数可微的充要条件是坐标分量都可微; (2018-4-2)
144. Ep 142: 多元复合函数的求导法则; 链式法则; example; (2018-4-3)
145. Ep 143: 多元函数与向量函数复合; 向量函数与向量函数复合; 一阶全微分形式不变性; (2018-4-3)
146. Ep 144: 凸区域; 中值定理; 若偏导数恒为零, 则必是常值函数; 泰勒公式; (2018-4-3)
147. Ep 145: example, 近似计算; 中心差商; 五点差分格式; (2018-4-3)
148. Ep 146: 隐函数; 一元隐函数存在定理; (2018-4-3)
149. Ep 147: 开普勒方程; 多元隐函数存在定理; (2018-4-3)
150. Ep 148: 多元向量值隐函数存在定理; 定理14.4.4; (2018-4-3)
151. Ep 149: example 12.4.6; 逆映射定理; (2018-4-4)
152. Ep 150: 光滑曲线; 切向量; 法平面; 曲线FG在P0点的法平面就是由梯度向量gradF和gradG张成的过P0的平面; (2018-4-4)
153. Ep 151: example 12.5.1; 曲面的切平面与法线; 光滑曲面; 曲面的参数方程; (2018-4-4)
154. Ep 152: example 12.5.4; example 12.5.5; example 12.5.6; (2018-4-4)
155. Ep 153: 无条件极值; 多元函数的极大值, 极小值; 若为极值, 则一阶偏导数都为零; (2018-4-5)
156. Ep 154: 定理12.6.2; example, 12.6.2; (2018-4-5)
157. Ep 155: g正定, 为极小值; g负定, 为极大值; 推论12.6.1; example 12.6.3; 函数的最值; example 12.6.5; (2018-4-5)
158. Ep 156: 条件极值问题与拉格朗日乘数法; 拉格朗日函数; 条件极值的必要条件; (2018-4-5)
159. Ep 157: 若方阵正定, 则点为极值; example 12.7.2; example 12.7.3; (2018-4-5)
160. Ep 158: example 12.7.4; 一个最优价格模型; (2018-4-5)
161. Ep 159: 平面点集的面积; 有界点集D是可求面积的充要条件是它的边界的偏微分的面积为0; example 13.1.1; 二重积分; (2018-4-5)
162. Ep 160: 若f在零边界闭区域D上连续, 那么它在D上可积; n重积分; example, 13.1.2; (2018-4-5)
163. Ep 161: 皮亚诺曲线; (2018-4-5)
164. Ep 162: 重积分的性质; 线性; 区域可加性; 保序性; 绝对可积性; 乘积可积性; 积分中值定理; 矩形区域重积分的计算; 二重积分等于分别积分; (2018-4-6)
165. Ep 163: 定理13.2.2; 若连续, 则多重积分等于分别积分; example 13.2.2; (2018-4-6)
166. Ep 164: 适当选取积分次序很重要; example 13.2.4; (2018-4-6)
167. Ep 165: example 13.2.5; example 13.2.7; (2018-4-6)
168. Ep 166: 多重积分的变量代换; 二重积分的变量代换公式; example 13.3.1; example 13.3.2; (2018-4-6)
169. Ep 167: example 13.3.4; example 13.3.5; 引理13.3.1; 引理13.3.2; (2018-4-6)
170. Ep 168: 引理13.3.3; 二重积分变量代换公式的证明; (2018-4-7)
171. Ep 169: 柱面坐标变换; 球面坐标变换; example 13.3.6; example 13.3.7; (2018-4-7)
172. Ep 170: example 13.3.8; example 13.3.9; example 13.3.10; example 13.3.11, n维球体的体积; (2018-4-7)
173. Ep 171: 引力场模型; (2018-4-7)
174. Ep 172: 反常重积分; 引理13.4.1; 比较判别法; 若D有分段光滑边界的无界区域, f(x, y)可积的充要条件是|f(x, y)|在D上可积; (2018-4-7)
175. Ep 173: 推论, 柯西判别法; 定理13.4.3; (2018-4-7)
176. Ep 174: example 13.4.2; example 13.4.3, 泊松积分; example 13.4.4; example 13.4.7; (2018-4-7)
177. Ep 175: 微分形式; 有向面积; 向量外积; 反称性; 双线性(分配律); 有向面积微元; 一次微分形式; 向量空间; 二次微分形式; (2018-4-8)
178. Ep 176: 微分形式空间; 微分形式的外积; p形式和q形式的外积是p+q形式; 性质1, 若p+q>n, 则外积等于0; 性质2; 推论, p为奇数, 外积为0; 有向体积; (2018-4-8)
179. Ep 177: 第一类曲线积分; 线性, 路径可加性; 定理14.1.1, 计算第一类积分; (2018-4-8)
180. Ep 178: example 14.1.1; example 14.1.2; example 14.1.3; 曲面的面积; 曲面光滑; (2018-4-8)
181. Ep 179: 定理14.1.2, 计算曲面积分; example 14.1.4; example 14.1.5; 施瓦兹的例子; (2018-4-8)
182. Ep 180: 第一类曲面积分; example 14.1.8; (2018-4-8)
183. Ep 181: 第二类曲线积分; 方向性, 线性, 路径可加性; example 14.2.1; (2018-4-8);
184. Ep 182: example 14.2.2; example 14.2.3; 曲面的侧; 莫比乌斯带; 第二类曲面积分, 只考虑双侧曲面; (2018-4-9)
185. Ep 183: 第二类曲面积分; 第二类曲面积分; 方向性, 线性, 曲面可加性; 第二类曲面积分的计算; (2018-4-9)
186. Ep 184: example 14.2.4; example 14.2.5; example 14.2.6; (2018-4-9)
187. Ep 185: 揭示了积分之间的联系; 简单闭曲线, 不自交; 单连通区域, 没有洞; 复连通区域; 区域边界的诱导定向; Green公式; Green公式是牛顿莱布尼茨公式的推广; 利用格林公式求区域面积; example 14.3.1, 求椭圆面积; example 14.3.2; example 14.3.3; (2018-4-9)
188. Ep 186: example 14.3.3; 曲线积分与路径无关的条件; 定义路径无关; Green定理; example 14.3.4; (2018-4-10)
189. Ep 187: example 14.3.5; 即使差一点也不能用格林公式; 高斯公式, 第二类曲面积分与三重积分的关系; 二维单连通区域, 二维复连通区域; Gauss公式; 高斯公式相当于三个公式; example 14.3.6, 利用高斯公式计算椭球体积; (2018-4-11)
190. Ep 188: example 14.3.7; example 14.3.8; 如果不是闭曲面, 补一个上去成为闭曲面; Stokes公式; 诱导定向, 右手定则; (2018-4-11)
191. Ep 189: 用行列式表示stokes公式; example 14.3.9, 用stokes公式把第二类曲线积分转化成第二类曲面积分; example 14.3.10; (2018-4-11)
192. Ep 190: 外微分; example 14.4.1; example 14.4.2; example 14.3.3; (2018-4-11)
193. Ep 191: 性质1; example 14.4.4; 性质2, (d^2)w = 0; 全微分和外微分有本质区别, 外微分交换次序会反号; 用外微分统一Green公式牛顿莱布尼茨公式斯托克斯公式; (2018-4-12)
194. Ep 192: 场论初步; 梯度; 沿梯度方向增加减少速度最快; 等值面; 通量与散度; 有源, 有汇; 通量定义; 散度定义; 用散度表示高斯公式; 定理14.5.1, 散度是穿出单位体积的通量; 数量场的梯度是向量场, 向量场的散度是数量场; (2018-4-13)
195. Ep 193: 向量线; 向量线的方程; example 14.5.1, 点电荷电场; 除原点散度都为0; 如果闭曲面无原点, 则闭曲面通量为0; 若有原点, 则通量是一个常数; 环量与旋度; 向量位于漩涡轴心, 大小等于角速度, 方向满足右手系; (2018-4-13)
196. Ep 194: 环量定义, 旋度定义; 定理14.5.2, 沿旋度方向环量面密度最大; 旋度是向量场变成向量场; example 14.5.2; (2018-4-13)
197. Ep 195: 保守场与势函数; 有势场(梯度场), 势函数; 路径无关, 保守场; 空间单连通区域可以收缩到一个点; 保守场<=>有势场<=>无旋场, 类似于格林公式四定理; 定理14.5.4; example 14.5.3, 引力场; example 14.5.4, 点电荷电场; (2018-4-14)
198. Ep 196: 含参变量积分; 定理15.1.1, 连续性定理; 定理15.1.2, 积分次序交换定理; example 15.1.2; 定理15.1.3, 积分号下的求导定理; 定理15.1.4, 变上限下限积分的导数; example 15.1.3; (2018-4-15)
199. Ep 197: example 15.1.4; (2018-4-15)
200. Ep 198: 本章重点, 含参变量的反常积分; 反常积分, 无限区间, 无界函数; 收敛点, 收敛域; 反常积分关于y的一致收敛; example 15.2.1; (2018-4-15)
201. Ep 199: 奇点反常积分的一致收敛; 一致收敛的判别法; 定理15.2.1, 含参变量反常积分的柯西收敛原理; 推论1; 推论2; Weierstrass判别法; 例15.2.2, 证明一致收敛; Abel判别法; 狄利克雷判别法; (2018-4-15)
202. Ep 200: example 15.2.3, 证明一致收敛; example 15.2.4; example 15.2.5; 定理15.2.4, Dini定理; (2018-4-16)
203. Ep 201: 一致收敛积分的分析性质; 引理15.2.1; 定理15.2.5, 连续性定理; 定理15.2.6, 积分次序交换定理; 定理15.2.7, 积分号下求导定理; example 15.2.6, 确定函数的连续范围; (2018-4-17)
204. Ep 202: example 15.2.7, 计算积分; example 15.2.8, 计算积分; example 15.2.9, 计算积分; (2018-4-17)
205. Ep 203: Euler积分; Beta函数; 连续性, 对称性, 递推公式; (2018-4-18)
206. Ep 204: Gamma函数; Gamma连续可导, 递推公式(阶乘的推广); 其他表示; example 15.3.1, 计算积分; (2018-4-18)
207. Ep 205: Beta函数和Gamma函数的关系; example 15.3.2, 计算积分; example 15.3.3, 计算积分; example 15.3.4, 计算n维球体体积; Legendre公式; 定理15.3.3, 余元公式; 定理15.3.4, Stirling公式; example 15.3.5, 计算积分; example 15.3.6, 计算所围面积; example 15.3.7, 计算反常重积分; (2018-4-18)
208. Ep 206: 傅里叶级数比泰勒级数要求弱很多, 但是要求周期性; 如何展开, 是否收敛, 级数性质; 周期为2pi的Fourier展开; 三角函数的正交性, 从而求出系数; 三角级数不一定是傅里叶级数; example 16.1.1, 方波的Fourier级数; 方波可以用正弦波叠加; (2018-4-18)
209. Ep 207: 奇函数, 正弦级数; 偶函数, 余弦级数; example 16.1.2, 求正弦级数和余弦级数; 任意周期函数的Fourier展开; example 16.1.3, 求Fourier级数; (2018-4-19)
210. Ep 208: Fourier级数的收敛判别法; 狄利克雷积分; 定理16.2.1, 黎曼引理; 推论16.2.1, 局部性原理; 推论16.2.2; (2018-4-25)
211. Ep 209: 定理16.2.3, Dirichlet引理; 定义16.2.1, 分段单调; 定理16.2.2, Dirichlet-Jordan判别法, Dini-Lipschitz判别法; (2018-4-25)
212. Ep 210: example 16.1.1, 判断方波的傅立叶级数是否收敛; example 16.1.2, 判别一次函数的傅立叶级数是否收敛; example 16.1.3; (2018-4-25)
213. Ep 211: Fourier级数的分析性质; 定理16.3.1, Fourier级数系数趋于0; 定理16.3.2, Fourier级数逐项积分定理; 定理16.3.3, Fourier级数的逐项微分定理; (2018-4-25)
214. Ep 212: Fourier级数的逼近性质; 定义16.3.1, 最佳平方逼近元素; 引理16.3.1; (2018-4-25)
215. Ep 213: 定理16.3.4, Fourier级数的平方逼近性质; Bessel不等式; Parseval不等式; 推论16.3.3, Fourier级数的平方收敛性质; 定理16.3.6, Weierstrass第二逼近定理; 等周问题; 定理16.3.7, 圆周面积最大; 引理16.3.2, Wirtinger; (2018-4-26)
216. Ep 214: 定理3.2.2, 反函数连续性定理; example 3.2.9; 定理3.2.3; example 3.2.10; (2018-4-26)
217. // 同济版高等数学第七版;
218. Chapter 1: 函数与极限;
219. Node 1: 映射与函数;
220. List 1: 映射;
221. 映射, 像, 原像; 定义域, 值域; 满射, 单射, 双射; 算子, 泛函, 变换, 函数; 逆映射，复合映射; (2018-5-23)
222. List 2: 函数;
223. 函数, 自变量, 因变量, 定义域; 函数值, 函数关系, 值域; 自然定义域; 图形; 绝对值函数; 符号函数; 取整函数; 分段函数; 函数的有界性, 上界, 下界, 有界, 无界; 函数的单调性, 单调增加, 单调减少, 单调函数; 函数的奇偶性, 偶函数, 奇函数; 函数的周期性, 周期函数, 周期, 最小正周期; 反函数, 直接函数; 复合函数, 中间变量; 函数的运算, 和差积商; 基本初等函数, 幂函数, 指数函数, 对数函数, 三角函数, 反三角函数; 初等函数, 双曲正弦, 双曲余弦, 双曲正切; 反双曲正弦, 反双曲余弦, 反双曲正切; (2018-5-23)
224. Node 2: 数列的极限;
225. List 1: 数列极限的定义;
226. 数列, 项, 一般项(通项); 数列的极限, 收敛, 发散; ex 1, 证明数列极限是1; ex 2, 证明数列极限是0; ex 3, 证明极限是0; (2018-5-25)
227. List 2: 收敛数列的性质;
228. 定理1, 极限的唯一性; ex 4, 证明数列发散; 定理2, 收敛数列的有界性; 定理3, 收敛数列的保号性; 推论; 定理4, 收敛数列与其子数列的关系; (2018-5-25)
229. Node 3: 函数的极限;
230. List 1: 函数极限的定义;
231. 函数的极限; 自变量趋于有限值时函数的极限; ex 1, 证明函数的极限; ex 2, 证明函数的极限; ex 3, 证明函数的极限; ex 4, 证明函数的极限; ex 5, 证明函数的极限; 左极限, 右极限, 单侧极限; 自变量趋于无穷大时函数的极限; ex 7, 证明函数的极限; (2018-5-26)
232. List 2: 函数极限的性质;
233. 定理1, 函数极限的唯一性; 定理2, 函数极限的局部有界性; 定理3, 函数极限的局部保号性; 定理4, 函数极限与数列极限的关系; (2018-5-26)
234. Node 4: 无穷小与无穷大;
235. List 1: 无穷小; 定理1, 无穷小与函数极限的关系; 无穷大; ex 2, 证明不等式; 铅直渐进线; 定理2, 无穷大和无穷小的倒数关系; (2018-7-16)
236. Node 5: 极限运算法则;
237. 定理1, 两个无穷小的和是无穷小, 有限个无穷小之和也是无穷小; 定理2, 有界函数与无穷小的乘积也是无穷小; 推论1, 常数与无穷小的乘积是无穷小; 推论2, 邮箱饿无穷小的乘积是无穷小; 定理3, 加减乘除; 推论1, 常数因子可以提到极限记号外面; 推论2, 乘方记号也可以; 定理4, 数列极限的加减乘除; 定理5, 极限不等式; ex 1, 计算极限; ex 2, 计算极限; ex 3, 计算极限; ex 4, 计算极限; ex 5, 计算极限; ex 6, 计算极限; ex 7, 计算极限; ex 8, 计算极限; 定理6, 复合函数的极限运算法则; (2018-7-16)
238. Node 6: 极限存在法则, 两个重要极限;
239. 准则1, 夹逼准则; 准则2, 单调有界数列必有极限; 柯西极限存在准则; (2018-7-16)
240. Node 7: 无穷小的比较;
241. 高阶无穷小; 低阶无穷小; 同阶无穷小; k阶无穷小; 等价无穷小; ex 1, 证明等价无穷小; 定理1, 等价无穷小的充要条件; 定理2, 等价无穷小代替; ex 3, 计算极限; ex 4, 计算极限; ex 5, 计算极限; (2018-7-16)
242. Node 8: 函数的连续性与间断点;
243. List 1: 函数的连续性;
244. 函数的连续性; 定义, 函数的连续; 左连续, 右连续; (2018-7-16)
245. List 2: 函数的间断点;
246. Ex 1, 无穷间断点; ex 2, 振荡间断点; ex 3, 可去间断点; ex 5, 跳跃间断点; 第一类间断点, 左极限和右极限都存在; (2018-7-16)
247. Node 9: 连续性函数的运算与初等函数的连续性;
248. List 1: 连续函数的和差积商的连续性;
249. 定理1, 若f和g连续, 则它们的和差积商连续; (2018-7-16)
250. List 2: 反函数和复合函数的连续性;
251. 定理2, 若f单调增加且连续, 则它的反函数单调增加且连续; ex 1, sin和arcsin; 定理3, 复合函数的连续; ex 3, 求极限; 定理4, 复合函数的连续; ex 4, 讨论函数的连续性; (2018-7-16)
252. List 3: 初等函数的连续性;
253. 基本初等函数在它们的定义域内都是连续的; ex 5, 求极限; ex 6, 求极限; ex 7, 求极限; (2018-7-16)
254. Node 10: 闭区间上连续函数的性质;
255. List 1: 有界性与最大值最小值定理;
256. 定理1, 在闭区间上连续的函数在该区间上有界且一定能取得它的最大值和最小值; (2018-7-16)
257. List 2: 零点定理与介值定理;
258. 定理3, 介值定理; 推论, 最大值与最小值; ex 1, 证明方程至少有一个根; (2018-7-17)
259. List 3: 一致连续性;
260. 定义, 一致连续; ex 2, 连续不一定一致连续; 定理4, 若f在闭区间连续, 则在该区间一致连续; (2018-7-17)
261. Chapter 2: 导数与微分;
262. Node 1: 倒数概念;
263. List 1: 引例;
264. 直线运动的速度; 位置函数, 速度, 匀速运动; 平均速度, 瞬时速度; 切线问题; (2018-7-17)
265. List 2: 导数的定义;
266. 函数在一点处的导数与导函数; 定义, 导数; 函数的变化率问题; 导函数; 求导数举例; ex 1, 常数的导数; ex 2, 单项式的导数; ex 3, 幂函数的导数; ex 4, 正弦的导数; ex 5, 指数函数的导数; ex 6, 对数函数的导数; ex 7, 绝对值函数不可导; 单侧导数; 左导数, 右导数; (2018-7-17)
267. List 3: 导数的几何意义;
268. Ex 8, 求切线方程和法线方程; ex 9, 求切线方程; (2018-7-17)
269. List 4: 函数可导性与连续性的关系;
270. 可导必连续, 连续不一定可导; ex 10, 连续不可导的函数; ex 11, 连续不可导的函数; (2018-7-17)
271. Node 2: 函数的求导法则;
272. List 1: 函数的和差积商的求导法则;
273. 定理1, 加减乘除的导数; ex 1, 求导数; ex 2, 求导数; ex 3, 求导数; ex 4, 求导数; ex 5, 求导数; (2018-7-17)
274. List 2: 反函数的求导法则;
275. 定理2, 反函数的导数等于原函数导数的倒数; ex 6, 反正弦反余弦的导数; ex 7, 反正切反余切的导数; ex 8, 对数函数的导数; (2018-7-17)
276. List 3: 复合函数的求导法则;
277. 定理3, 复合函数求导; ex 9, 求导数; ex 10, 求导数; ex 11, 求导数; ex 12, 求导数; ex 13, 求导数; ex 14, 求导数; (2018-7-17)
278. List 4: 基本求导法则与导数公式;
279. 常数和基本初等函数的导数公式; 函数的和差积商的求导法则; 反函数的求导法则; 复合函数的求导法则; ex 15, 求导数; ex 16, 双曲函数和反双曲函数的导数; (2018-7-17)
280. Node 3: 高阶导数;
281. 二阶导数; n阶导数; ex 1, 求n阶导数; ex 2, 求二阶导数; ex 3, 证明二阶导数; ex 4, 指数函数的n阶导数; ex 5, 正弦函数和余弦函数的n阶导数; ex 6, 对数函数的n阶导数; ex 7, 幂函数的n阶导数; 莱布尼茨公式; ex 8, 求20阶导数; (2018-7-17)
282. Node 4: 隐函数及由参数方程所确定的函数的导数, 相关变化率;
283. List 1: 隐函数的导数;
284. 隐函数, 显函数; ex 1, 求隐函数的导数; ex 2, 求隐函数在某点的导数; ex 3, 求椭圆的切线方程; ex 4, 隐函数的二阶导数; ex 5, 指数函数的导数; ex 6, 根式的导数; (2018-7-19)
285. List 2: 由参数方程所确定的函数的导数;
286. dy/dx = (dy/dt)/(dx/dt); ex 7, 椭圆切线方程; ex 8, 求抛物线的速度; ex 9, 求摆线的二阶导数; (2018-7-19)
287. List 3: 相关变化率;
288. Ex 10, 求仰角变化率; (2018-7-19)
289. Node 5: 函数的微分;
290. List 1: 微分的定义;
291. 定义, 可微, 微分; ex 1, 二次函数的微分; ex 2, 三次函数的微分; 自变量的微分, 微商; (2018-7-19)
292. List 2: 微分的几何意义;
293. 非线性函数的局部线性化; (2018-7-19)
294. List 3: 基本初等函数的微分公式与微分运算法则;
295. 基本初等函数的微分公式; 函数和差积商的微分法则; 复合函数的微分法则; ex 3, 正弦的微分; ex 4, 对数函数的微分; ex 5, 指数函数的微分; ex 6, 求积分; (2018-7-19)
296. List 4: 微分在近似计算中的应用;
297. 函数的近似计算; ex 7, 镀铜的质量; ex 8, 求正弦的近似值; ex 9, 求根式的近似值; 误差估计; 绝对误差; 相对误差; 绝对误差限; 相对误差限; ex 10, 估计面积的误差; (2018-7-20)
298. Chapter 3: 微分中值定理与导数的应用;
299. Node 1: 微分中值定理;
300. List 1: 罗尔定理;
301. 费马定理; 驻点, 稳定点, 临界点; 罗尔定理; (2018-7-20)
302. List 2: 拉格朗日中值定理;
303. 拉格朗日中值定理; 定理, 如果f连续且导数恒为0, 则f是常数; (2018-7-20)
304. List 3: 柯西中值定理;
305. 柯西中值定理; (2018-7-20)
306. Node 2: 洛必达法则;
307. 定理1, 洛必达法则; ex 1, 正弦之比; ex 2, 多项式之比; ex 3, 正弦多项式之比; 定理2, 无穷大的多项式之比; ex 4, 无穷大之比; ex 5, 对数多项式之比; ex 6, 多项式指数函数之比; ex 7, 乘积的洛必达法则; ex 8, 减法的洛必达法则; ex 9, 求极限; ex 10, 洛必达法则中的等价无穷小; (2018-7-20)
308. Node 3: 泰勒公式;
309. 泰勒中值定理1, 佩亚诺余项; 泰勒中值定理2, 拉格朗日余项; 麦克劳林公式; ex 1, 指数函数的麦克劳林公式; ex 2, 正弦函数的麦克劳林公式; ex 3, 利用麦克劳林公式求极限; (2018-7-20)
310. Node 4: 函数的单调性和曲线的凹凸性;
311. List 1: 函数单调性的判定法;
312. 定理1, 单调增加, 单调减少; ex 1, 判断单调性; ex 2, 讨论单调性; ex 3, 讨论单调性; ex 4, 确定单调区间; ex 5, 利用单调性证明不等式; (2018-7-20)
313. List 2: 曲线的凹凸性和拐点;
314. 定义, 凹的, 凸的; 定理2, 二阶导数与凹凸性; ex 6, 判断对数函数的凹凸性; ex 7, 判断三次函数的凹凸性; 拐点; ex 8, 求三次曲线的拐点; ex 9, 求四次曲线的拐点和凹凸空间; ex 10, 判断是否有拐点; ex 11, 求拐点; (2018-7-20)
315. Node 5: 函数的极值与最大值最小值;
316. List 1: 函数的极值极其求法;
317. 定义, 极大值, 极小值; 定理1, 极值点导数为0; 定理2, 第一充分条件; ex 1, 求函数的极值; 定理3, 第二充分条件; ex 2, 求函数的极值; (2018-7-20)
318. List 2: 最大值最小值问题;
319. 求出所有驻点和不可导点; ex 3, 求绝对值函数的最大值和最小值; ex 4, 修铁路公路; 极大值是最大值, 极小值是最小值; ex 5, 折射定律; ex 6, 求抗弯截面模量; ex 7, 边际成本, 边际收入, 边际利润; (2018-7-20)
320. Node 6: 函数图形的描绘;
321. 确定函数的奇偶性, 周期性, 并求出一阶导数和二阶导数; 求出f’和f’’的全部零点和间断点; 确定区间内f’和f’’的符号, 并由此确定升降, 凹凸和拐点; 确定水平铅直渐进线; 算出f’和f’’的零点以及不存在的点所对应的函数值; ex 1, 三次函数的图形; ex 2, 指数函数的图形; ex 3, 分式的图形; (2018-7-20)
322. Node 7: 曲率;
323. List 1: 弧微分;
324. ds = sqrt(1+y’^2)dx; (2018-7-20)
325. List 2: 曲率及其计算公式;
326. 曲率公式, K=(y’’)/(1+y’^2)^(3/2); ex 1, 计算双曲线的曲率; ex 2, 抛物线的曲率在顶点最大; (2018-7-20)
327. List 3: 曲率圆与曲率半径;
328. 曲率圆, 曲率中心, 曲率半径; ex 3, 求磨砂轮的直径; (2018-7-20)
329. List 4: 曲率中心的计算公式, 渐屈线和渐伸线;
330. 渐屈线; 渐伸线; ex 4, 求摆线的渐屈线方程; (2018-7-20)
331. Node 8: 方程的近似解;
332. 根的隔离, 隔离区间; (2018-7-20)
333. List 1: 二分法;
334. Ex 1, 利用二分法计算三次方程根的近似值; (2018-7-20)
335. List 2: 切线法;
336. Xn+1=xn-f(xn)/f’(xn); Ex 2, 利用切线法计算三次方程根的近似值; (2018-7-20)
337. List 3: 割线法;
338. Xn+1=xn-(xn-xn-1)\*f(xn)/(f(xn)-f(xn-1)); (2018-7-20)
339. Chapter 4: 不定积分;
340. Node 1: 不定积分的概念与性质;
341. List 1: 原函数与不定积分的概念;
342. 定义1, 原函数; 原函数存在定理, 连续函数一定要有原函数; 定义2, 不定积分, 积分号, 被积函数, 被积表达式, 积分变量; ex 1, 二级函数的积分; ex 2, 倒数的不定积分; ex 3, 求曲线的方程; ex 4, 抛体的运动方程; (2018-7-20)
343. List 2: 基本积分表;
344. Ex 5, 倒数的不定积分; ex 6, 单项式的不定积分; ex 7, 单项式的不定积分; (2018-7-20)
345. List 3: 不定积分的性质;
346. 性质1, 加号可以拿出来; 性质2, 乘号可以拿出来; ex 8, 多项式的积分; ex 9, 分式的积分; ex 10, 指数正弦的积分; ex 11, 指数函数的积分; ex 12, 正切平方的积分; ex 13, 正弦平方的不定积分; ex 14, 正弦乘积的不定积分; ex 15, 分式的不定积分; (2018-7-20)
347. Node: 换元积分法;
348. List 1: 第一类换元法;
349. 定理1, 把一部分放到d里面; ex 1, 余弦的积分; ex 2, 分式的积分; ex 3, 分式的积分; ex 4, 指数乘积的积分; ex 5, 根式乘积的积分; ex 6, 平方和的积分; ex 7, 根式的积分; ex 8, 平方差的积分; ex 9, 对数分式的积分; ex 10, 指数分式的积分; ex 11, 三次正弦的积分; ex 12, 正弦余弦乘积的积分; ex 13, 正切的积分; ex 14, 余弦平方的积分; ex 15, 三角恒等式求积分; ex 16, 六次方的积分; ex 17, tan转化成sec; ex 18, 余割的积分; ex 19, 正割的积分; ex 20, 乘积化和差; (2018-7-21)
350. List 2: 第二类换元法;
351. 定理2, 积分反函数; ex 21, 根式的积分; ex 22, 根式相加化正切; ex 23, 根式相减化正割; ex 24, 倒代换; ex 25, 公式23; ex 26, 配方法; ex 27, 利用辅助三角形求出各部分值; (2018-7-21)
352. Node 3: 分部积分法;
353. Ex 1, 选取恰当uv; ex 2, 幂函数和指数的乘积; ex 3, 多分几次; ex 4, 不要对升幂畏惧; ex 5, 反余弦的积分; ex 6, 幂函数和反三角函数; ex 7, 指数三角的乘积; ex 8, 正割立方的积分; ex 9, 指数平方根的积分; (2018-7-21)
354. Node 4: 有理函数的积分;
355. List 1: 有理函数的积分;
356. Ex 1, 待定系数法; ex 2, 待定系数法; ex 3, 分母二次方; (2018-7-22)
357. List 2: 可化为有理函数的积分举例;
358. Ex 4, 用tanx/2代换正弦余弦; ex 5, 根式代换; ex 6, 根式代换; ex 7, 根式的公倍数; ex 8, 简单根式的代换; (2018-7-22)
359. Node 5: 积分表的使用;
360. Ex 1, 积分表分式; ex 2, 积分表余弦; ex 3, 积分表分式; ex 4, 利用递推公式求积分; 初等函数的原函数不一定是初等函数; (2018-7-22)
361. Chapter 5: 定积分;
362. Node 1: 定积分的概念与性质;
363. List 1: 定积分问题举例;
364. 曲面梯形的面积; 变速直线运动的路程; (2018-7-22)
365. List 2: 定积分的定义;
366. 定义, 被积函数, 被积表达式, 积分变量, 积分下限, 积分上限, 积分区间; 定理1, 若连续, 则可积; 定理2, 若有有限个间断点, 则可积; ex 1, 抛物线的积分; (2018-7-22)
367. List 3: 定积分的近似计算;
368. Ex 2, 梯形法和抛物线法计算近似; (2018-7-22)
369. List 4: 定积分的性质;
370. 性质1, 线性; 性质2, 连接; 性质3, 相减; 性质4, 正定; 推论1, 小于等于; 推论2, 绝对值小于; 性质5, 最大值最小值夹逼; 性质6, 积分中值定理; 函数的平均值; (2018-7-22)
371. Node 2: 微积分基本公式;
372. List 1: 变速直线运动中位置函数与速度函数之间的联系;
373. List 2: 积分上限的函数及其导数;
374. 定理1, 积分上限函数的导数不变; 定理2, 积分上限函数就是原函数; (2018-7-22)
375. List 3: 牛顿莱布尼茨公式;
376. 定理3, 微积分基本定理; ex 1, 抛物线的定积分; ex 2, 原函数反正切; ex 3, 原函数对数; ex 4, 正弦的面积; ex 5, 汽车行驶距离; ex 6, 证明积分中值定理; ex 7, 证明不等式; ex 8, 直接用cosx代换; (2018-7-22)
377. Node 3: 定积分的换元法和分部积分法;
378. List 1: 定积分的换元法;
379. 定理, 定积分的换元公式; ex 1, 正弦代换; ex 2, 反过来代换也行; ex 3, 正弦代换; ex 4, 别忘了微分号里面的内容; ex 5, 积分的奇偶性; ex 6, 计算与证明; ex 7, 周期函数的积分; ex 8, 配方法; ex 9, 分段函数; (2018-7-26)
380. List 2: 定积分的分部积分法;
381. Ex 10, 反正弦的积分; ex 11, 换元法; ex 12, 证明定积分公式; (2018-7-26)
382. Node 4: 反常积分;
383. List 1: 无穷限的反常积分;
384. 定义1, 反常积分的收敛发散; ex 1, 计算反常积分; ex 2, 洛必达法则; ex 3, 通过原函数证明反常积分收敛; (2018-7-26)
385. List 2: 无界函数的反常积分;
386. 瑕点; 瑕积分; 定义2, 反常积分的收敛发散; ex 4, 反正弦; ex 5, 不可以忽略瑕点; ex 6, 证明反常积分的收敛发散; ex 7, 计算反常积分; (2018-7-26)
387. Node 5: 反常积分的审敛法, gamma函数;
388. List 1: 无穷限反常积分的审敛法;
389. 定理1, 原函数有上界, 则反常积分收敛; 定理2, 比较审敛原理; 定理3, 比较审敛法1; ex 1, 判定反常积分的收敛性; 定理4, 极限审敛法1; ex 2, 判定反常积分的收敛性; ex 3, 判定收敛性; ex 4, 判断收敛性; 定理5, 绝对收敛的反常积分必定收敛; ex 5, 判定收敛性; (2018-7-26)
390. List 2: 无界函数的反常积分的审敛法;
391. 定理6, 比较审敛法2; 定理7, 极限审敛法2; ex 6, 判定收敛性; ex 7, 判定椭圆积分的收敛性; ex 8, 判定反常积分的收敛性; (2018-7-26)
392. List 3: gamma函数;
393. 递推公式, gamma(s+1)=s\*gamma(s); 余元公式; (2018-7-26)
394. Chapter 6: 定积分的应用;
395. Node 1: 定积分的元素法;
396. Node 2: 定积分在几何学上的应用;
397. List 1: 平面图形的面积;
398. 直角坐标情形; ex 1, 两条抛物线围成图形的面积; ex 2, 选取y当积分变量; ex 3, 椭圆面积; 极坐标情形; ex 4, 阿基米德螺线围成的面积; ex 5, 不要忘了1/2; (2018-7-27)
399. List 2: 体积;
400. 旋转体的体积; 旋转轴; ex 6, 圆锥的体积; ex 7, 椭圆旋转体的体积; ex 8, 求摆线的体积; ex 9, 求平面截圆柱体的体积; ex 10, 求正劈椎体的体积; (2018-7-28)
401. List 3: 平面曲线的弧长;
402. 定理, 光滑曲线弧是可求长的; s=integral(1+(y’)^2); ex 11, 求直角坐标的弧长; ex 12, 求摆线的弧长; ex 13, 求摆线的弧长; (2018-7-28)
403. Node 3: 定积分在物理学上的应用;
404. List 1: 变力沿直线所做的功;
405. Ex 1, 计算电场力做的功; ex 2, 计算气体做的功; ex 3, 求抽水做的功; (2018-7-28)
406. List 2: 水压力;
407. Ex 4, 求桶端面所受到的压力; (2018-7-28)
408. List 3: 引力;
409. Ex 5, 求水平方向分力; (2018-7-28)
410. Chapter 7: 微分方程;
411. Node 1: 微分方程的基本概念;
412. Ex 1, 求曲线方程; ex 2, 列车刹车; 微分方程的阶; 微分方程的解; 微分方程的通解; 初值条件; ex 3, 验证函数是解; ex 4, 从通解求特解; (2018-7-28)
413. Node 2: 可分离变量的微分方程;
414. g(y)dy=f(x)dx; ex 1, 别忘了绝对值; ex 2, 铀的衰变; ex 3, 跳伞速度; ex 4, 水流流完的时间; (2018-7-29)
415. Node 3: 齐次方程;
416. List 1: 齐次方程;
417. ex 2, 求曲线方程; (2018-7-29)
418. List 2: 可化为齐次的方程;
419. Ex 3, 解方程; (2018-7-29)
420. Node 4: 一阶线性微分方程;
421. List 1: 线性方程;
422. 一阶线性微分方程; 齐次的, 非齐次的; 常数变易法; 第一项是齐次方程的通解, 第二项是非齐次线性方程的一个特解; ex 1, 解方程; ex 2, 电感方程; 暂态电流; 稳态电流; ex 3, 变量代换解方程; (2018-10-14)
423. List 2: 伯努利方程;
424. 伯努利方程; ex 4, 求解伯努利方程; (2018-10-14)
425. Node 5: 可降阶的高阶微分方程;
426. 高阶微风方程; (2018-10-14)
427. List 1: y^n=f(x)型方程;
428. Ex 1, 求微分方程的通解; ex 2, 计算质点运动规律; ex 2, 求质点运动规律; (2018-10-15)
429. List 2: y’’=f(x, y’);
430. Ex 3, 求解微分方程; ex 4, 计算悬链线; (2018-10-15)
431. List 3: y’’=f(y, y’)型的微分方程;
432. Ex 5, y’’=p\*dp/dy; ex 6, 计算物体落地时间; (2018-10-15)
433. Node 6: 高阶线性微分方程;
434. List 1: 二阶线性微分方程举例;
435. Ex 1, 自由振动的微分方程; ex 2, 串联电路的振荡方程; 二阶线性微分方程; 右端为0齐次, 右端非零非齐次; (2018-10-15)
436. List 2: 线性微分方程的解的结构;
437. 定理1, y=C1y1(x)+C2y2(x); 函数的线性相关, 线性无关; 定理2, y1y2线性无关, 则y=C1y1(x)+C2y2(x)是通解; 推论, 由n个线性无关的解得到通解; 定理3, 非齐次通解=齐次通解+非齐次特解; 定理4, 特解+特解=特解; (2018-10-16)
438. List 3: 常数变易法;
439. Ex 3, 用常数变易法求通解; ex 4, 已知形式求通解; (2018-10-16)
440. Node 7: 常系数齐次线性微分方程;
441. 二阶常系数齐次线性微分方程, 二阶变系数齐次线性微分方程; 特征方程; ex 1, 计算齐次方程的通解; ex 2, 计算微分方程的特解; ex 4, 无阻尼自由振动的微分方程; ex 5, 振动方程; ex 6, 四阶方程; (2018-10-17)
442. Node 8: 常系数非齐次线性微分方程;
443. List 1: f(x)=(e^ax)\*Pm(x);
444. Ex 2, 求特征方程的通解; (2018-10-17)
445. List 2: f(x)=(e^ax)\*[P(x)coswx+Q(x)sinwx];
446. Ex 3, 求微分方程的特解; ex 4, 求微分方程的特解; ex 5, 求物体的运动规律; (2018-10-18)
447. Node 9: 欧拉方程;
448. 欧拉方程; ex, 求欧拉方程的通解; (2018-10-18)
449. Node 10: 常系数线性微分方程组解法举例;
450. 微分方程组; 常系数线性微分方程组; ex 1, 解微分方程组; ex 2, 解微分方程组; ;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
451. /////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
452. Chapter 8: 向量代数与空间解析几何;
453. Node 1: 向量及其线性运算;
454. List 1: 向量的概念;
455. 自由向量; 向量相等; 向量的模; 零向量; 向量共线; 向量共面; (2018-8-5)
456. List 2: 向量的线性运算;
457. 向量的加减法; 向量相加的三角形法则, 平行四边形法则; 交换律; 结合律; 负向量; 向量的差; 向量与数的乘法; 结合律; 分配律; 定理1, a//b<=>b=lambda\*a; (2018-8-5)
458. List 3: 空间直角坐标系;
459. 坐标分解式; (2018-8-5)
460. List 4: 利用坐标做向量的线性运算;
461. Ex 2, 求解向量为元的线性方程组; ex 3, lambda分点; (2018-8-5)
462. List 5: 向量的模, 方向角, 投影;
463. 向量的模与两点间的距离公式; ex 4, 求证等腰三角形; ex 5, 求等距离的点; ex 6, 求单位向量; 方向角与方向余弦; ex 7, 求方向角和方向余弦; 由夹角求坐标; 向量在轴上的投影; 性质1, Prj(a)=|a|cos; Prj(a+b)=Prj(a)+Prj(b); 性质2, Prj(a+b)=Prj(a)+Prj(b); 性质3, Prj(lambda\*a)=lambda\*Prj(a); ex 9, 正方体对角线在棱上的投影; (2018-8-5)
464. Node 2: 数量积, 向量积, 混合积;
465. List 1: 两向量的数量积;
466. 数量积; 交换律; 分配律; 数的结合律; ex 1, 利用向量证明余弦定理; 两向量夹角余弦坐标表达式; ex 2, 向量的夹角; ex 3, 流体的质量; (2018-8-5)
467. List 2: 两向量的向量积;
468. b\*a=-a\*b; 分配律; 数乘结合律; ex 4, 坐标的叉乘; ex 5, 利用叉乘求三角形面积; ex 6, 由角速度求线速度; (2018-8-7)
469. List 3: 向量的混合积;
470. 平行六面体的体积; ex 7, 四面体体积是六面体体积的六分之一; ex 8, 四点共面的关系式; (2018-8-7)
471. Node 3: 平面及其方程;
472. List 1: 曲面方程与空间曲线方程的概念;
473. 曲面S的方程, F(x, y, z)=0; F=0, G=0是曲线的方程; (2018-8-7)
474. List 2: 平面的点法式方程;
475. 平面的法线向量; 平面的点法式方程, A(x-x0)+B(y-y0)+C(z-z0)=0; ex 1, 求点法式平面方程; ex 2, 由三点坐标求平面方程; (2018-8-7)
476. List 3: 平面的一般方程;
477. 平面的一般方程, Ax+By+Cz+D=0; ex 3, 求平面的一般方程; ex 4, 平面的截距式方程; (2018-8-7)
478. List 4: 两平面的夹角;
479. Ex 5, 求两平面的夹角; ex 6, 求平面方程; ex 7, 点到平面的距离; (2018-8-7)
480. Node 4: 空间直线及其方程;
481. List 1: 空间直线的一般方程;
482. A1x+B1y+C1z+D1=0, A2x+B2y+C2z+D2=0; (2018-8-7)
483. List 2: 空间直线的对称式方程与参数方程;
484. 直线的方向向量; 直线的对称式方程或点向式方程; 方向数, 方向余弦; 直线的参数方程; ex 1, 求对称式方程和参数方程; (2018-8-9)
485. List 3: 两直线的夹角;
486. Ex 2, 求两直线的夹角; (2018-8-9)
487. List 4: 直线与平面的夹角;
488. Ex 3, 求与平面垂直的直线方程; (2018-8-9)
489. List 5: 杂例;
490. Ex 4, 求直线方程; ex 5, 求直线与平面的交点; 平面束方程; ex 7, 求投影直线的方程; (2018-8-10)
491. Node 5: 曲面及其方程;
492. List 1: 曲面研究的基本问题;
493. Ex 1, 建立球面方程; ex 2, 求方程代表的曲面; (2018-8-10)
494. List 2: 旋转曲面;
495. 旋转曲面, 母线, 轴; ex 3, 圆锥的方程; ex 4, 双曲线旋转; 旋转单叶双曲面, 旋转双叶双曲面; (2018-8-10)
496. List 3: 柱面;
497. Ex 5, 圆; 圆柱面, 准线, 母线; 抛物柱面; (2018-8-10)
498. List 4: 二次曲面;
499. 二次曲面, 一次曲面; 椭圆锥面; 截痕; 椭球面; 单叶双曲面; 双叶双曲面; 椭圆抛物面; 双曲抛物面; (2018-8-10)
500. Node 6: 空间曲线及其方程;
501. List 1: 空间曲线的一般方程;
502. Ex 1, 判断方程组表示的曲面; ex 2, 判断方程组表示的曲面; (2018-8-10)
503. List 2: 空间曲线的参数方程;
504. 空间曲线的参数方程; ex 3, 求螺旋线的参数方程; 螺距; 曲面的参数方程; (2018-9-12)
505. List 3: 空间曲线在坐标面上的投影;
506. 投影柱面, 投影曲线, 投影; ex 4, 消去z求投影; ex 5, 消去z求投影; (2018-9-12)
507. Chapter 9: 多元函数微分法及其应用;
508. Node 1: 多元函数的基本概念;
509. List 1: 平面点集的n维空间;
510. 平面点集; 邻域; 内点, 外点, 边界点; 边界, 聚点; 开集, 闭集, 连通集; 区域; 闭区域; 有界集, 无界集; n维空间; 距离; (2018-9-12)
511. List 2: 多元函数的概念; ex 1, 圆柱体的体积; ex 2, 气体压强体积温度的关系; ex 3, 并联总电阻; 定义, 二元函数, 自变量, 因变量; n元函数; 多元函数; 多元函数的自然定义域; (2018-9-12)
512. List 3: 多元函数的极限; 定义2, 二重极限; ex 4, 证明二元函数的极限; ex 5, 求二元函数的极限; (2018-9-12)
513. List 4: 多元函数的连续性; 定义, 连续; 连续函数; ex 6, 证明二元函数的连续; 定义, 聚点, 间断点; ex 7, 求二元函数的极限; ex 8, 求二元函数的极限; 性质1, 有界性与最大值最小值定理; 性质2, 介值定理; 性质3, 一致连续性定理; (2018-9-12)
514. Node 2: 偏导数;
515. List 1: 偏导数定义及其计算法;
516. 偏导数; 定义, 对x的偏导数, 对y的偏导数; ex 1, 求函数在某点的偏导数; ex 2, 求函数的偏导数; ex 3, 证明偏导数; ex 4, 求函数偏导数; ex 5, 求理想气体的偏导数; 偏导数的几何意义; 偏导数存在不能保证连续; (2018-9-12)
517. List 2: 高阶偏导数;
518. 二阶偏导数; 混合偏导数; 高阶偏导数; ex 6, 求高阶偏导数; 定理, 如果两个二阶混合偏导数连续, 则它们相等; ex 7, 证明偏导数之和; ex 8, 拉普拉斯方程; (2018-9-12)
519. Node 3: 全微分;
520. List 1: 全微分的定义;
521. 偏增量, 偏微分; 全增量; 定义, 全微分; 可微分; 定理1, 必要条件; 定理2, 充分条件; 叠加原理; ex 1, 计算全微分; ex 2, 计算指数函数的全微分; ex 3, 计算多项式的全微分; (2018-9-12)
522. List 2: 全微分在近似计算中的应用;
523. Ex 4, 求圆柱体体积变化的近似值; ex 5, 求指数函数的近似值; ex 6, 求单摆的绝对误差和相对误差; (2018-9-12)
524. Node 4: 多元复合函数的求导法则;
525. 一元函数和多元函数复合的情形; 定理1; 全导数; 多元函数与多元函数复合的情形; 定理2; 其他情形; 定理3; ex 1, 求两个偏导数; ex 2, 求两个偏导数; ex 3, 求全导数; ex 4, 求二阶偏导数; ex 5, 求极坐标的偏导数; 全微分形式不变性; ex 6, 利用全微分的形式不变性解题; (2018-9-12)
526. Node 5: 隐函数的求导公式;
527. List 1: 一个方程的情形;
528. 隐函数存在定理1; ex 1, 求隐函数的一阶导数和二阶导数; 隐函数存在定理2; ex 2, 三元方程求偏导数; (2018-9-12)
529. List 2: 方程组的情形;
530. 隐函数存在定理3; 雅可比行列式; ex 3, 利用雅可比行列式求偏导数; ex 4, 利用雅可比行列式求偏导数; (2018-9-14)
531. Node 6: 多元函数微分学的几何应用;
532. List 1: 一元向量值函数及其导数;
533. 定义1, 一元向量值函数; 向量值函数的极限; 定义2, 向量值函数的极限; 向量值函数连续; 定义3, 向量值函数的导数; ex 1, 求向量值函数极限; ex 2, 求向量值函数的切向量; ex 3, 求加速度和速度; (2018-9-14)
534. List 2: 空间曲线的切线与法平面;
535. 空间曲线的切线方程; 空间曲线的法平面方程; ex 4, 求空间曲线的切线方程和法平面方程; ex 5, 利用雅可比行列式求切线和法平面; (2018-9-14)
536. List 3: 曲面的切平面和法线;
537. 曲面的切平面; 曲面的法向量; ex 6, 求球面的切平面和法线方程; ex7, 求旋转抛物面的切平面及法线方程; (2018-9-14)
538. Node 7: 方向导数与梯度;
539. List 1: 方向导数;
540. 定理, 方向导数的存在; ex 1, 求函数的方向导数; ex 2, 求三元函数的方向导数; (2018-9-14)
541. List 2: 梯度;
542. 梯度; 等值线; 定义, 梯度; ex 3, 求二元函数的梯度; ex 4, 与梯度垂直, 变化率为0; ex 5, 变化率最快的方向有两个; ex 6, 利用梯度求切平面和法线方程; ex 7, 求数量场的梯度场; 引力场; 引力势; (2018-9-15)
543. Node 8: 多元函数的极值及其求法;
544. List 1: 多元函数的极值和最大值最小值;
545. 定义, 极大值, 极大值点; 极小值, 极小值点; 极值, 极值点; ex 1, 极值的举例; ex 2, 极值举例; ex 3, 非极值举例; 定理1, 偏导数与极值的必要条件; 定理2, 充分条件; ex 4, 求二元函数极值; ex 5, 水箱用料最省; ex 6, 折铁板使截面积最大; (2018-9-15)
546. List 2: 条件极值, 拉格朗日乘数法;
547. Ex 7, 求最大长方体的体积; ex 8, 调和函数的极值; ex 9, 最优价格模型; (2018-9-15)
548. Node 9: 二元函数的泰勒公式;
549. List 1: 二元函数的泰勒公式;
550. 定理; 推论; ex 1, 求三阶泰勒公式; (2018-9-15)
551. List 2: 极值充分条件的证明;
552. Node 10: 最小二乘法;
553. Ex 1, 由实验数据确定函数; 最小二乘法; ex 2,计算经验公式; (2018-9-15)
554. Chapter 10: 重积分;
555. Node 1: 二重积分的概念与性质;
556. List 1: 二重积分的概念;
557. 曲顶柱体的体积; 曲顶柱体; 平面薄片的质量; 二重积分; 被积函数; 被积表达式; 面积元素; 积分变量; 积分区域; 积分和; 直角坐标系的面积元素; (2018-9-15)
558. List 2: 二重积分的性质;
559. 性质1, 线性; 性质2, 可加性; 性质3, 几何意义; 性质4, 不等式; 性质5, 最大值最小值不等式; 性质6, 中值定理; (2018-9-15)
560. Node 2: 二重积分的计算法;
561. List 1: 利用直角坐标系计算二重积分;
562. Ex 1, 计算闭区域积分; ex 2, 选择简单顺序进行闭区域积分; ex 3, 选择简单顺序进行闭区域积分; ex 4, 计算柱面交叉体积; (2018-9-16)
563. List 2: 利用极坐标计算二重积分;
564. Ex 5, 利用极坐标系积分闭区域; ex 6, 圆柱截取球体; (2018-9-16)
565. List 3: 二重积分的换元法;
566. 定理, 二重积分变换公式; ex 7, 计算闭区域的二重积分; ex 8, 计算闭区域的二重积分; ex 9, 闭区域的二重积分; (2018-9-16)
567. Node 3: 三重积分;
568. List 1: 三重积分的概念;
569. 被积函数, 体积元素, 积分区域; (2018-9-17)
570. List 2: 三重积分的计算;
571. 利用直角坐标计算三种积分; ex 2, 先计算一个二重积分, 再计算一个定积分; 利用柱面坐标计算三重积分; ex 3, 椭圆抛物面区域; 利用球面坐标计算三重积分; ex 4, 计算球面内接锥面; (2018-9-17)
572. Node 4: 重积分的应用;
573. List 1: 曲面的面积;
574. Ex 1, 计算球的表面积; ex 2, 计算同步卫星的覆盖面积; 利用曲面的参数方程求曲面的面积; (2018-9-17)
575. List 2: 质心;
576. 静矩; 形心; ex 3, 计算薄片的质心; ex 4, 计算均匀半球体的质心; (2018-9-17)
577. List 3: 转动惯量;
578. 转动惯量; ex 5, 计算半圆薄片的转动惯量; ex 6, 计算均匀球体的转动惯量; (2018-9-17)
579. List 4: 引力;
580. Ex 7, 计算球对质点的引力; (2018-9-17)
581. Node 5: 含参变量的积分;
582. 定理1, 连续; 定理2, 交换积分次序; 定理3, 微分; 定理4, 连续; 定理5; ex 1, 应用莱布尼茨公式; ex 2, 交换积分次序; ex 3, 计算定积分; (2018-9-18)
583. Chapter 11: 曲线积分与曲面积分;
584. Node 1: 对弧长的曲线积分;
585. List 1: 对弧长的曲线积分的概念与性质;
586. 曲线型构件的质量; 被积函数, 积分弧段; 性质1, 线性性质; 性质2, 拆分; 性质3, 不等式; (2018-9-18)
587. List 2: 对弧长的曲线积分的计算法;
588. 定理, 曲线积分的计算; ex 1, 计算抛物线弧长积分; ex 2, 计算圆弧的转动惯量; ex 3, 空间弧的曲线积分; (2018-9-18)
589. Node 2: 对坐标的曲线积分;
590. List 1: 对坐标的曲线积分的概念与性质;
591. 变力沿曲线所做的功; 定义, 对坐标x的曲线积分, 对坐标y的曲线积分; 第二类曲线积分; 性质1, 线性; 性质2, 拆分; 性质3, 反向; (2018-9-18)
592. List 2: 对坐标的曲线积分的计算法;
593. 定理, 计算第二类; ex 1, 计算抛物线上的第二类; ex 2, 用两种方法计算第二类; ex 3, 计算沿三条路经的积分; ex 4, 利用参数方程求积分; ex 5, 计算做的功; (2018-9-19)
594. List 3: 两类曲线积分之间的联系;
595. Node 3: 格林公式及其应用;
596. List 1: 格林公式;
597. 单连通区域; 复连通区域; 定理1, 格林公式; ex 1, 计算圆周的格林公式; ex 2, 反向利用格林公式; ex 3, 计算椭圆面积; (2018-9-19)
598. List 2: 平面上曲线积分与路径无关的条件;
599. 定理2, 积分与路径无关的充要条件; (2018-9-19)
600. List 3: 三元函数的全微分求积;
601. 定理3, 全微分的充要条件; 推论, 积分与路径无关的充要条件是全微分; ex 5, 验证和计算全微分; ex 6, 验证和计算全微分; 全微分方程; ex 7, 求解全微分方程; (2018-9-20)
602. List 4: 曲线积分的基本定理;
603. 保守场; 定理4, 曲线积分的基本定理; (2018-9-20)
604. Node 4: 对面积的曲面积分;
605. List 1: 对面积的曲面积分的概念和性质;
606. 对面积的曲面积分, 第一类曲面积分; (2018-9-20)
607. List 2: 对面积的曲面积分的计算法;
608. Ex 1, 计算球面顶部的面积积分; ex 2, Dxy是sigma4在xOy面上的投影区域; (2018-9-20)
609. Node 5: 对坐标的曲面积分;
610. List 1: 对坐标的曲面积分的概念与性质;
611. 上侧, 下侧; 外侧, 内侧; 有向曲面; 投影; 流向曲面一侧的流量; 定义, 对坐标x, y的曲面积分; 第二类曲面积分; (2018-9-20)
612. List 2: 对坐标的曲面积分计算法;
613. Ex 1, 长方体外侧的积分; ex 2, 球面外侧的积分; (2018-9-20)
614. List 3: 两类曲面积分之间的联系;
615. 有向曲线元; ex 3, 利用两类积分的练习; (2018-9-21)
616. Node 6: 高斯公式;
617. List 1: 高斯公式;
618. 高斯公式; ex 1, 利用高斯公式把曲面积分化为三重积分; ex 2, 补上一块; ex 3, 证明格林第一公式; (2018-9-21)
619. List 2: 沿任意闭曲面的曲面积分为零的条件;
620. 空间二维单连通区域; 空间一维单连通区域; 定理2, 沿任一闭曲面的曲面积分为零的条件; (2018-9-21)
621. List 3: 通量与散度;
622. 通量, 流量; ex 4, 计算通量; 通量密度, 散度; 源头强度; 散度, 无源场; ex 5, 计算散度; (2018-9-21)
623. Node 7: 斯托克斯公式, 环流量与旋度;
624. List 1: 斯托克斯公式;
625. 定理1, 斯托克斯公式; ex 1, 利用斯托克斯公式计算曲线积分; ex 2, 利用斯托克斯公式计算曲线积分; (2018-9-21)
626. List 2: 空间曲线积分与路径无关的条件;
627. 定理2, 与路径无关的条件; 定理3, 全微分; (2018-9-21)
628. List 3: 环流量与散度;
629. 环流量; ex 3, 计算环流量; 无旋场; 调和场; ex 4, 计算旋度; (2018-9-21)
630. Chapter 12: 无穷级数;
631. Node 1: 常数项级数的概念和性质;
632. List 1: 常数项级数的概念; 定义, 部分和数列, 无穷级数收敛, 无穷级数发散; ex 1, 讨论等比级数的收敛和发散; ex 2, 等差数列发散; ex 3, 裂项级数收敛; (2018-9-23)
633. List 2: 收敛级数的基本性质;
634. 性质1, u收敛于s, 则ku收敛于ks; 性质2, 加号拿出来; 性质3, 级数中去掉, 加上或改变有限项, 不会改变级数的收敛性; 性质4, 级数内可以加括号, 不能去括号; 性质5, 如果级数收敛, 那么一般项趋于0; (2018-9-23)
635. List 3: 柯西审敛原理;
636. 定理, 柯西审敛原理; ex 4, 利用柯西审敛原理判断收敛性; (2018-9-23)
637. Node 2: 常数项级数的审敛法;
638. List 1: 正项级数及其审敛法;
639. 正项级数; 定理1, 正项级数收敛的充要条件是部分和数列有界; 定理2, 比较审敛法; 推论, 往后推几格; ex 1, 讨论p级数的收敛; ex 2, 利用调和技术证明级数发散; 定理3, 比较审敛法的极限形式; ex 3, 利用比较审敛法判定收敛性; 定理4, 比值审敛法, 达朗贝尔判别法; ex 4, 证明收敛和估计误差; ex 5, 判定级数敛散; 定理5, 根植审敛法, 柯西判别法; ex 6, 判定级数的收敛性; 定理6, 极限审敛法, 利用调和级数; ex 7, 利用等价无穷小判断级数收敛性; ex 8, 利用等价无穷小证明收敛; (2018-9-24)
640. List 2: 交错级数及其审敛法;
641. 交错级数; 定理7, 莱布尼茨定理; (2018-9-24)
642. List 3: 绝对收敛和条件收敛;
643. 绝对收敛, 条件收敛; 定理8, 如果绝对收敛, 则必定收敛; ex 9, 放缩法判定收敛; ex 10, 柯西判别法; (2018-9-24)
644. List 4: 绝对收敛级数的性质;
645. 定理9, 绝对收敛级数具有可交换性; 定理10, 绝对收敛级数的乘法; (2018-9-24)
646. Node 3: 幂级数;
647. List 1: 函数项级数的概念;
648. 函数项无穷级数; 收敛点, 发散点; 和函数; (2018-9-24)
649. List 2: 幂级数及其收敛性;
650. 幂级数; 幂级数的系数; 定理1, 阿贝尔定理; 收敛半径, 收敛区间; 定理2, 计算幂级数的收敛半径; ex 1, 计算幂级数的收敛半径和收敛域; ex 2, 计算收敛半径和收敛域; ex 3, 计算收敛半径和收敛域; ex 4, 利用比较审敛法; ex 5, 变量代换, 讨论边界; (2018-9-24)
651. List 3: 幂级数的运算;
652. 性质1, 幂级数的和在其收敛域上连续; 性质2, 幂级数的和函数在收敛域上可积; 性质3, 幂级数的和在其收敛区间内可导; Ex 6, 计算幂级数的和函数; (2018-9-25)
653. Node 4: 函数展开成幂级数;
654. 泰勒级数, 泰勒展开式; 定理, 能够展开成泰勒级数的充要条件; 麦克劳林级数, 麦克劳林展开式; Ex 1, 将指数函数展开成幂级数; ex 2, 正弦级数展开成幂级数; ex 3, 把复合函数展开成幂级数; ex 4, 展开正弦函数; ex 5, 分式拆项展开幂级数; ex 6, 二项展开式; (2018-9-26)
655. Node 5: 函数的幂级数展开式的应用;
656. List 1: 近似计算;
657. Ex 1, 计算根式的幂级数; ex 2, 级数相减加速收敛; ex 3, 计算正弦函数的近似值; ex 4, 先泰勒展开再积分; ex 5, 先展开再积分; (2018-9-28)
658. List 2: 微分方程的幂级数解法;
659. Ex 6, 计算方程的特解; 定理, 幂级数解方程; (2018-9-28)
660. List 3: 欧拉公式;
661. Node 6: 函数项级数的一致收敛性;
662. List 1: 函数项级数的一致收敛性;
663. Ex 1, 函数项级数; 定义, 一致收敛于; ex 2, 研究级数的一致收敛性; ex 3, 研究级数的一致收敛性; 魏尔斯特拉斯判别法; ex 4, 证明级数一致收敛; (2018-9-28)
664. List 2: 一致收敛级数的基本性质;
665. 定理1, 连续; 定理2, 逐项积分; 定理3, 逐项求导; 定理4, 一致收敛; 定理5, 逐项求导; (2018-9-28)
666. Node 7: 傅立叶级数;
667. List 1: 三角级数, 三角级数系的正交性;
668. 振幅, 角频率, 初相; 矩形波; 直流分量; 一次谐波, 二次谐波, 三次谐波; 三角级数; 三角函数系; 正交; (2018-9-28)
669. List 2: 函数展开成傅立叶级数;
670. 傅立叶级数; 收敛定理, 狄利克雷充分条件; ex 1, 计算矩形波的傅立叶展开; ex 2, 计算锯齿波的傅立叶展开; ex 3, 计算正弦的傅立叶展开; (2018-10-1)
671. List 3: 正弦级数和余弦级数;
672. Ex 4, 锯齿波的傅立叶展开; ex 5, 余弦函数的傅立叶级数; 奇延拓; 偶延拓; ex 6, 分别展开成正弦级数和余弦级数; (2018-10-1)
673. Node 8: 一般周期函数的傅立叶级数;
674. List 1: 周期为2l的周期函数的傅立叶级数;
675. 定理, 周期为2l的周期函数; ex 1, 周期函数展开成傅立叶级数; ex 2, 分别展开成正弦级数和余弦级数; (2018-10-2)
676. List 2: 傅立叶级数的复数形式;
677. Ex 3, 矩形波展开成复数形式; (2018-10-2)
678. ;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
679. -