



高教国培

Higher education the culture Beijing



# 基于MOOC的混合式教学 课程设计

清华大学 组合数学

马昱春



# 教学理念



## 三位一体



课程是体现“以学生发展为中心”  
理念的“最后一公里”



# 中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

English | 微言教育



当前位置: 首页 > 公开

**信息名称:** 教育部关于一流本科课程建设的实施意见

**信息索引:** 360A08-07-2019-0023-1 **生成日期:** 2019-10-30

**发文机构:** 中华人民共和国教育部

**发文字号:** 教高〔2019〕8号 **信息类别:** 高等教育

**内容概述:** 教育部发布《关于一流本科课程建设的实施意见》。

## 教育部关于一流本科课程建设的实施意见

教高〔2019〕8号

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局，有关部门（单位）教育司（局），部属各高等学校、部省合建各高等学校：

课程是人才培养的核心要素，课程质量直接决定人才培养质量。为贯彻落实习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神，落实新时代全国高等学校本科教育工作会议要求，必须深化教育教学改革，必须把教学改革成果落实到课程建设上。现就一流本科课程建设提出如下实施意见。

## 二、推荐类型与计划



(一) 线上一流课程。即国家精品在线开放课程，突出优质、开放、共享，打造中国慕课品牌。完成4000门左右国家精品在线开放课程认定，构建内容更加丰富、结构更加合理、类别更加全面的国家级精品慕课体系。

(二) 线下一流课程。主要指以面授为主的课程，以提升学生综合能力为重点，重塑课程内容，创新教学方法，打破课堂沉默状态，焕发课堂生机活力，较好发挥课堂教学主阵地、主渠道、主战场作用。认定4000门左右国家级线下一流课程。

(三) 线上线下混合式一流课程。主要指基于慕课、专属在线课程（SPOC）或其他在线课程，运用适当的数字化教学工具，结合本校实际对校内课程进行改造，安排20%—50%的教学时间实施学生线上自主学习，与线下面授有机结合开展翻转课堂、混合式教学，打造在线课程与本校课堂教学相融合的混合式“金课”。大力倡导基于国家精品在线开放课程应用的线上线下混合式优质课程申报。认定6000门左右国家级线上线下混合式一流课程。

(四) 虚拟仿真实验教学一流课程。着力解决真实实验条件不具备或实际运行困难，涉及高危或极端环境，高成本、高消耗、不可逆操作、大型综合训练等问题。完成1500门左右国家虚拟仿真实验教学一流课程认定，形成专业布局合理、教学效果优良、开放共享有效的高等教育信息化实验教学体系。

(五) 社会实践一流课程。以培养学生综合能力为目标，通过“青年红色筑梦之旅”、“互联网+”大学生创新创业大赛、创新创业和思想政治理论课社会实践等活动，推动思想政治教育、专业教育与社会服务紧密结合，培养学生认识社会、研究社会、理解社会、服务社会的意识和能力，建设社会实践一流课程。课程应为纳入人才培养方案的非实习、实训课程，配备理论指导教师，具有稳定的实践基地，学生70%以上学时深入基层，保证课程规范化和可持续发展。认定1000门左右国家级社会实践一流课程。



# 一流课程双万计划

- 从2019年到2021年，认定国家级约4000门线上、4000门线下、6000门混合、1500门虚仿和1000门实践金课。
- 国家精品慕课认定延续一年并增加1000门。
- 国家混合式金课可以基于MOOC，SPOC，数字化教学工具等展开，安排20%-50%的线上教学时间，经过两个学期的建设完善，提供申报书和10分钟说课视频，通过部署和省份分赛道，按名额推荐和认定。





# 近10年的感受



功利性  
异发性  
高熵值

微信，微博  
短视频……

短逻辑  
思维模  
式

学生对课  
堂教学的  
期待

资源越来  
越丰富





妈妈，后滚翻怎么做啊？







# 互联网时代的学生

门口 第五排 第四排 第三排 第二排 第一排 讲台





# 互联网+高等教育 搅动了什么？

课程本体

- 内容
- 形式

该教什么？

教学理念

- 师生样态
- 教学目标

该怎么教？

学习模式

- 自主学习
- 开放式学习

该怎么学？



# 新时代的教学改革逻辑

- 怎么才算是以学生发展为中心的教学呢？

学

习

学的需求？

习的过程？

教明白  
学得会



教得好  
有兴趣



教得法  
学得好



# 混合式学习 (一种学习模式)

## 简介

编辑

混合式学习 (B-learning)是在“适当的”时间，通过应用“适当的”学习技术与“适当的”学习风格相契合，对“适当的”学习者传递“适当的”能力，从而取得最优化的学习效果的学习方式。（以上解释由Singh & Reed 提出。）



# 翻转课堂？





# 混合式教学教与学的环节







## 混合式教学中你最担心的问题是

- A 学生自学能力不强
- B 学生不看课前资料
- C 做混合式教学工作量太大
- D 混合式教学效果不好说
- E 其他

提交



# 现实的残酷

- “无备而来”
- “就着早餐，囫圇吞枣”
- “一看就会，一做就错”
- “似曾相识”
- “不懂的还是不懂”

再讲一遍？  
做练习巩固？  
新内容？

谁之过？ ？ ？

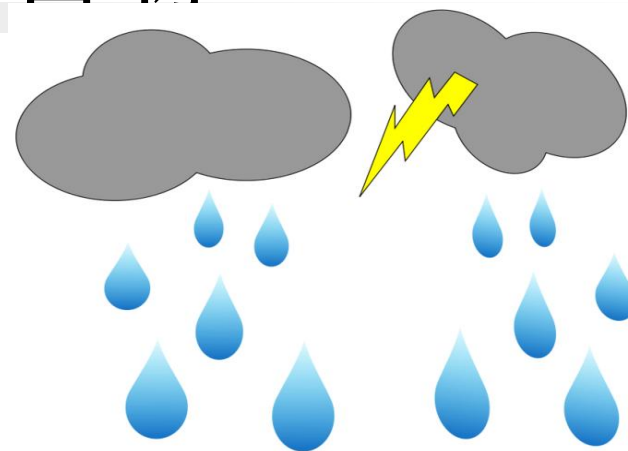




# 实体课堂的教学目标



## 落地



## 在线学习效果评估 重点知识的巩固 启发式教学 新知识的探索

### 自主学习基本模式



课程开发



研讨总结



课前学习

微课程视频  
专题网站资源  
PPT+音频)

课堂内化

交流 作业  
协作 一对一个性化指导



测试与反馈

学生发展 教师发展





# 翻转课堂里的视角

- 怎么才算是以学生为中心的教学呢？

学 习

学的需求？ 习的过程？

信息化工具的支持  
学习情境的构建



# 说说组合数学吧

- 基础理论课
- 中文课堂
  - 人才济济 ~270人 清华大学研究生
  - 每周一次课，三学时
  - 16周
- 英文课堂
  - 百花齐放 <15人 留学生，交换生
  - 每周两次课，每课2学时
  - 8周



# 百花齐放的课堂？

- 学生的特点
  - 教育背景差异化
  - 上课节奏难把握
  - 抽象思维相当缺乏
  - 基础知识不牢固





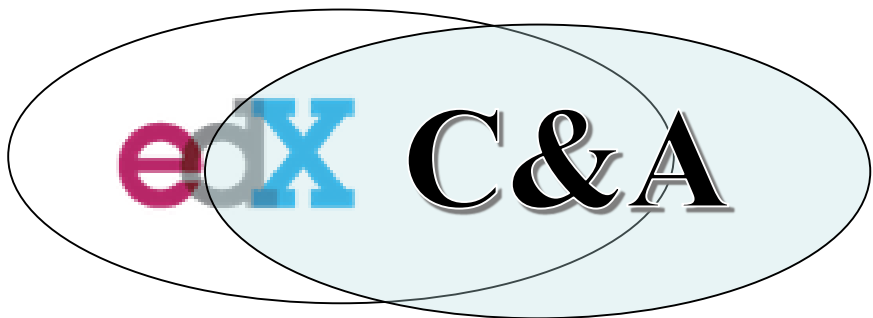
### Combinatorial Mathematics

Discover how the math knowledge could be applied in many areas such as computer science, and financial analysis.



School:	TsinghuaX
Course Code:	60240013x
Classes Start:	16 Oct 2014
Course Length:	10 weeks
Estimated effort:	4 - 6 hours per week

# Learn, Practice and Use Math!



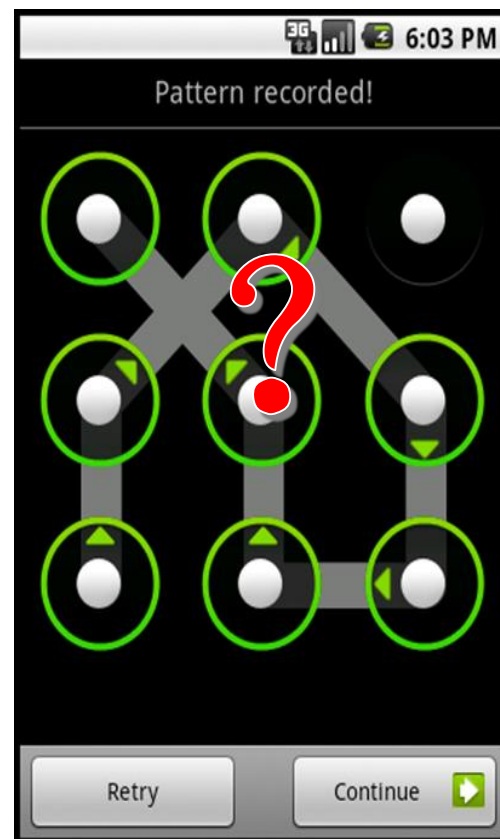


# Is your cell phone password safe?





# Project I: Which type is better?







# 因材施教

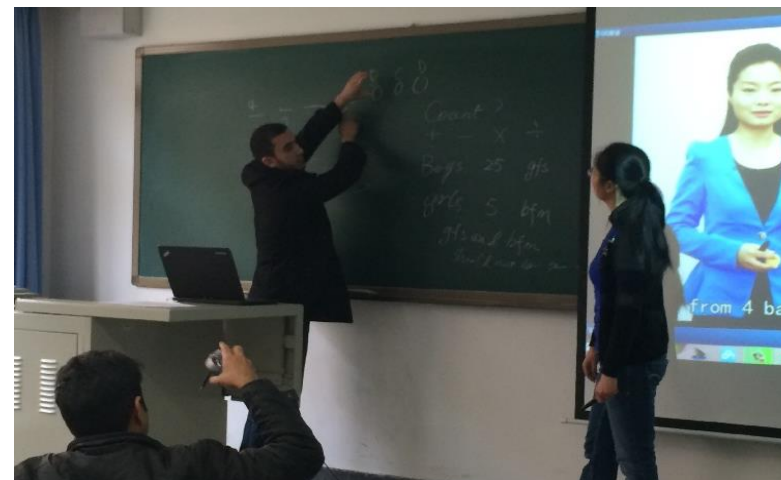
- 个性化自主选择学习模式

- Learn:

- 我翻转了“我”
    - 我是引导学习的老师

- Use:

- 自学视频
    - 分组讨论
    - Project based learning



有了视频，  
因材施教才成为可能



# 多层次教学系统

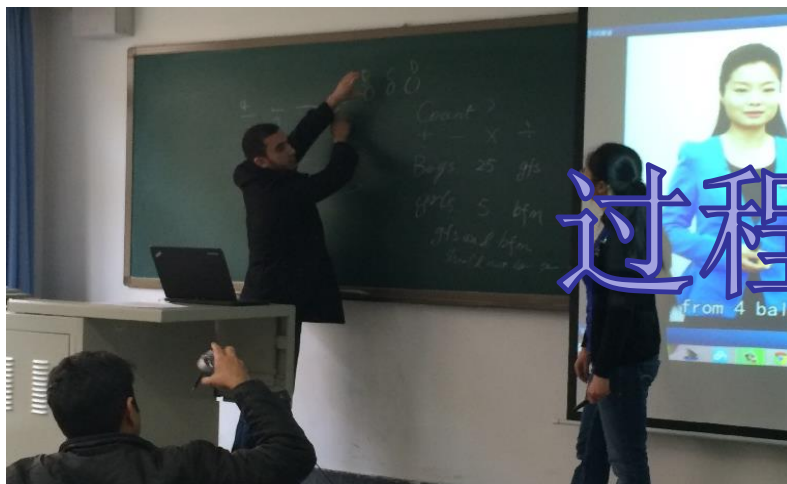
- 以视频内容为核心的多层次学习系统
  - 知识点的个性和相应切分
  - 视频使用的个性化设计
    - 课前视频（自学，周四辅助学习）
    - Project支持视频（自学）
      - 自选是否做Project
    - 课后视频（复习，回顾）
- 自学成果检验
  - Quiz
  - 课堂讨论



# 翻转课堂

- “翻转课堂式教学模式”是指学生在家完成知识的学习，而课堂变成了老师学生之间和学生与学生之间互动的场所，包括答疑解惑、知识的运用等，从而达到更好的教育效果。

成绩有提高，互动增加







# 经验教训

- 设计，设计，设计
- 翻转课堂的最大好处在于你有时间大眼瞪小眼的开始思考了！
- 当老师真的睁开眼睛看到了学习者之后
  - 悲伤
  - 感慨
  - 兴奋
  - 恼怒



# 小案例

- 悲伤
  - 看了5遍没看懂
- 感慨
  - 扩展自学，自主学习，查缺补漏
- 兴奋
  - 收获
- 恼怒
  - 答疑环节只有几个人来
  - 网上论坛冷冷清清



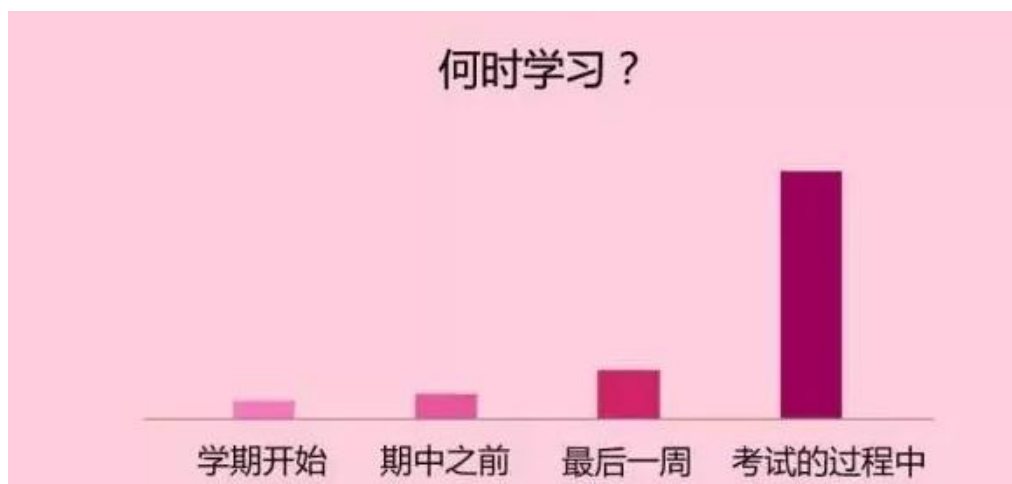
# 传道 授业 解惑

- 学习的需求
  - 更难，更多，更虐？
  - 适当的时间和精力，最大化地“爽”
  - “哦？” “对啊” “哦！” “嗯~”
  - “是不是可以这样？” “原来如此！”
- **学习，联想，探究，人性**
  - 视频自学（部分内容）
  - 翻转课堂引导（设计或者半设计的环节）
  - 开放式问题探究（不要太out of control）
  - 教学环节：交流，分组，合适角色



# 大课堂：基于视频学习的引导

- 12月10日上传视频，部分学生自学
- 12月17日
  - 复习
  - Quiz
  - 引导展开



QUIZ  
激励看视频  
快速学习  
厘清概念  
形成悬念



# 15分钟里面发生了什么？



翻书 翻ppt 小声讨论  
baidu



已知初始条件 $a_0 = 1, a_1 = 3$ ,  
递推公式为 $a_{n+1} = a_n + a_{n-1} (n > 0)$ 。

1) 求这个数列对应的母函数 $H(x)$ ; (3分)

2) 如果将母函数进行分式分解, 即 $H(x) = \frac{A}{1-ax} + \frac{B}{1-bx}$ ,  
请计算 $A, B, a, b$ 的数值。(3分)



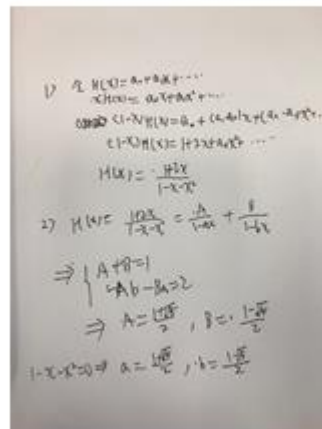
刘明伟



得分 2.0



Alen ~ 勇



得分 6.0





# 教学日历

周次	月	期						
		一	二	三	四	五	六	日
0	2017 二	13	14	15	16	17	18	19
1		20	21	22	23	24	25	26
2		27	28					
3	三			1	2	3	4	5
4		6	7	8	9	10	11	12
5		13	14	15	16	17	18	19
6		20	21	22	23	24	25	26
7	四	27	28	29	30	31		
8							1	2
9		3	4	5	6	7	8	9
10		10	11	12	13	14	15	16
11		17	18	19	20	21	22	23
12	24	25	26	27	28	29	30	
13	五	1	2	3	4	5	6	7
14		8	9	10	11	12	13	14
15		15	16	17	18	19	20	21
16		22	23	24	25	26	27	28
17	29	30	31					
18				1	2	3	4	
19		5	6	7	8	9	10	11

- Week1:课程简介
- Week2: 排列组合
- **Week3: 全排列 (Quiz)**
- Week4: 初探母函数
- **Week5: Fibonacci序列(Quiz)**
- Week6: 线性常系数齐次递推关系
- **Week7:神奇的序列 (Quiz)**
- **Week8: 容斥原理(Quiz)**
- Week9: 广义容斥原理
- **Week10:鸽巢原理(Quiz)**
- Week11:放假
- **Week12:群论(Quiz)**
- Week13:Polya定理
- Week14:线性规划
- Week15:线性规划
- Week16:复习



# 学习型混合式课堂

- 百花齐放的英文课堂

- 清晰学习节奏

- 课前视频，课后视频，project相关

- 充分检验学习效果

- 课堂quiz

- InClassroom

- 先做，后学

- 先学，后做

- 充分引导，重点难点知识不妨捂一捂

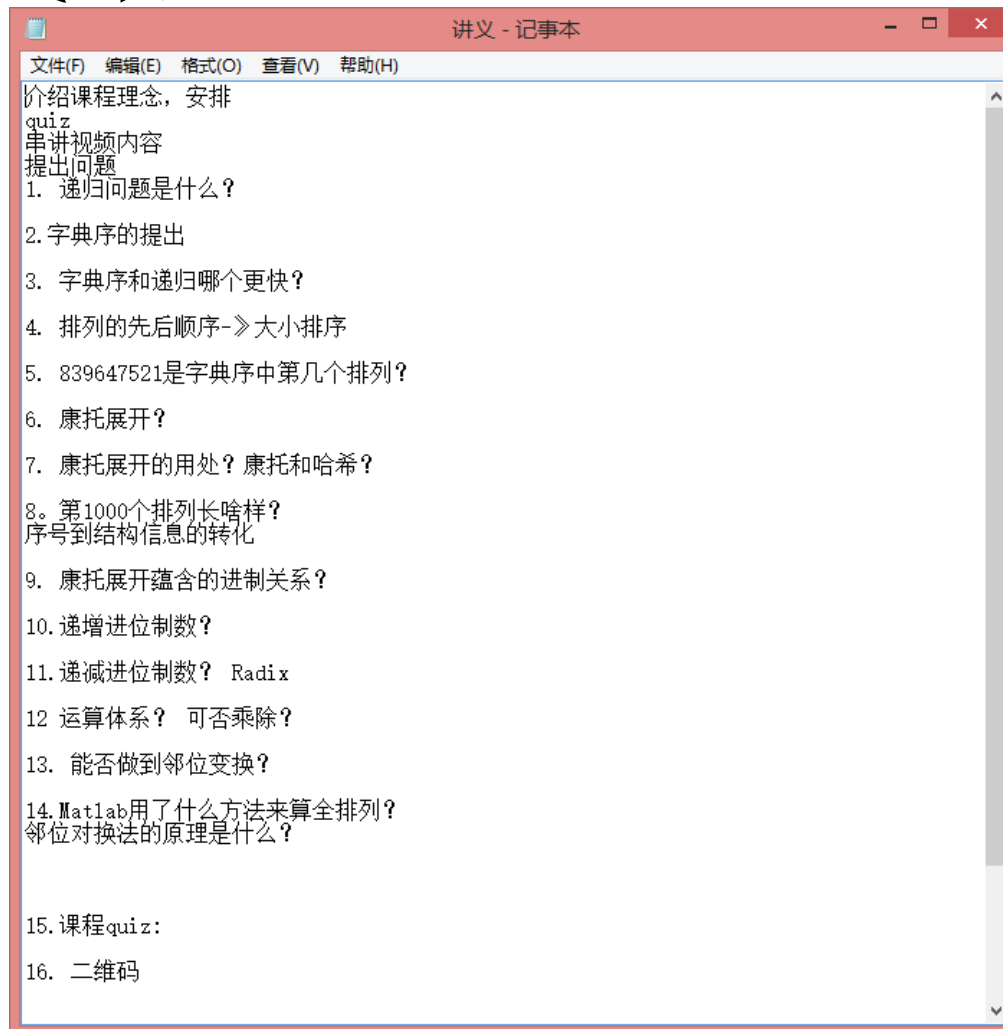
- 调动课堂互助



# 思维引导型混合式课堂

- 清华学生的混合式课堂

- 形式多样
- 视频自由学习
- 作业提前布置
- 内容的选择
  - 引导式设计
  - 精细脚本
- 课堂组织
  - 混合式
  - 个性化指导
  - 小组竞争





# 带领学生“重新发现”

Notes for 20151022

姓名:

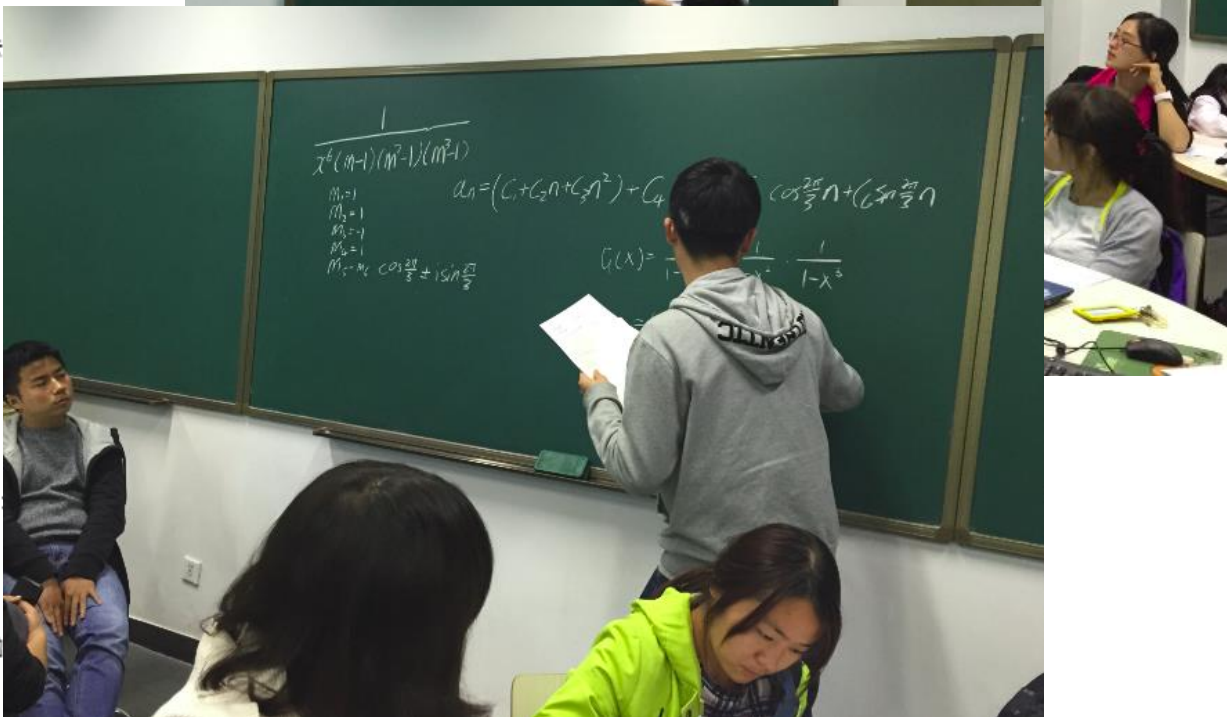
学号:

不再要具体计算数值。

1. 求  $G(x) = \frac{1}{(1-x)(1-x^2)(1-x^4)}$  中  $x^n$  的系数。



2. 求  $n$  位 2 进制数中, 从右到左逐步划去个数。



3. 线性递推系数单齐次递推关系  
 $a_n - a_{n-1} - 6a_{n-2} = 5 \cdot 4^n, a_0 = 5, a_1 = 3.$   
 $a_n$  长什么样?

$a_n + 3a_{n-1} - 10a_{n-2} = 2^n(5+x)$   
 $a_n$  的形式是?

4. 求  $n$  位的 2 进制数中, 从右向左扫描, 的个数。

5. 猜硬币: 方硬币 1\*1, 长硬币 1\*2, 求 1\*n 的  
 (所有方案的总硬币数)

6.

7.  $\{a_n\}$  序列对应的母函数是  $1/(1-x+x^2)$ , 某目标的递推关系是 (n > 2)



# 课堂组织

$67342221$   
 $839647521839647521$   
 $987654321$   
 $1 \times 8! + 2 \times 7! + 6 \times 6! + 4 \times 5! + 2 \times 4!$   
 $+ 3 \times 3! + 2 \times 2! + 1 \times 1!$   
 $1 \times \dots \times 8! \quad 123456789$

$642321^2$  Radix  $\rightarrow$   
 $-43110$   
 $55421$   
 $= 560$

$5 \mid 560$   
 $4 \mid 80 \dots 4$   
 $3 \mid 8 \dots 3$   
 $2 \mid 2 \dots 1$   
 $1 \mid 0 \dots 0$

6-30 有课

$M^{n+1} = \sum_{k=0}^n k M^k$   
 $M^0 = 1$   
 $M^1 = M$   
 $M^2 = M^2$   
 $M^3 = M^3$   
 $M^4 = M^4$   
 $M^5 = M^5$   
 $M^6 = M^6$   
 $M^7 = M^7$   
 $M^8 = M^8$   
 $M^9 = M^9$   
 $M^{10} = M^{10}$   
 $M^{11} = M^{11}$   
 $M^{12} = M^{12}$   
 $M^{13} = M^{13}$   
 $M^{14} = M^{14}$   
 $M^{15} = M^{15}$

$M = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$   
 $M^2 = \begin{bmatrix} a^2 + bc & ab + bd \\ ac + cd & ad + d^2 \end{bmatrix}$   
 $M^3 = \begin{bmatrix} a^3 + 3abc & a^2b + ab^2 + b^2c + b^2d \\ a^2c + 2acd + bcd & a^2d + 2ad^2 + b^2d \end{bmatrix}$   
 $M^4 = \begin{bmatrix} a^4 + 6a^2bc + b^3 + b^3d & a^3b + 3a^2bd + ab^3 + b^3c + b^3d \\ a^3c + 6a^2cd + 2abcd & a^3d + 3a^2d^2 + 2ab^2d \end{bmatrix}$

$|\lambda I - A| = \begin{vmatrix} \lambda - a & -b \\ -c & \lambda - d \end{vmatrix} = (\lambda - a)(\lambda - d) + bc = \lambda^2 - (a+d)\lambda + (ad + bc)$   
 $\lambda^2 - (a+d)\lambda + (ad + bc) = 0$   
 $\lambda = \frac{a+d \pm \sqrt{(a+d)^2 - 4(ad + bc)}}{2}$

$A_0 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$   
 $A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$   
 $A_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

$b_n = A^n b_0$   
 $b_{n+1} = A b_n$   
 $(\lambda - a_0)^2$





# 课程组织

- 课前的组织：脚本
- 课上的穿插：灵活的ppt
- 不经意间全程把控
  - 闲庭散步
  - 教师：看，听，抓，讲
  - 学生：动手，动脑，动嘴
- 给学生思考的空间，他还你一个新世界





# 模式设计

模式		特点
MOOC	实体课堂	
全部知识	内容由学生讲解	学习深入扎实， 学生的讲解质量难于控制
全部知识	扩展问题，研讨讲解	开放性，培养创新 适合部分学生，学生花费时间长 
部分知识	课堂深入讲解	能有更多时间讲解重点，难点 学生层次性关注比较困难
部分/全部知识	习题引导知识巩固和 深入	学生参与度高，以练带学 习题设计技巧性很强，有机结合 
部分/全部知识	思维引导式课堂	课程形式多样，学生参与度高 模式设计技巧性强，对教师要求高 





# 教育教学理念

- “学校犹水也，师生犹鱼也，其行动犹游泳也，大鱼前导，小鱼尾随，是从游也。从游既久，其濡染观摩之效自不求而至，不为而成。反观今日师生关系，直一奏技者与看客之关系耳，去从游之义不綦远哉！”



著名教育家梅贻琦先生



# 从游？

- 游得好！
- 跟得上！
- “从”
  - 意愿
  - 被关注
  - 喜欢

有了雨课堂之后  
终于看得见“游”



# 有了雨课堂之后.....

- 你要是没看预习视频
  - 我可是知道的!
- 无备而来
  - 穿插测试是算分的!
- 一上课就quiz, 同学很委屈
  - 没关系, quiz穿插在课程内容中
- 一看就会, 一做就错
  - 暴露出来, 恍然大悟
- 人性难以捉摸
  - 做对暗爽, 做错内伤

设计!



# 预习



顾乡

老师讲解很详细！



匿名

老师辛苦了

15  
完



王晟

递归的那个讲的感觉不直观，希望可以把1234的递归和sjt算法生成的全部序列写出来



匿名

谢谢老师



匿名

感谢老师的用心制作，受益良多

第1题

第2题



# 程序结果

```
result_rec_4 - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
abcd
abdc
acbd
acdb
adcb
adbc
bacd
badc
bcad
bcda
bdca
bdac
cbad
cbda
cabd
cadb
cdab
cdba
dbca
dbac
dcba
dcab
dacb
dabc
rec 24 0ms

result_sjt_4 - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
abcd
abdc
adbc
dabc
dacb
adcb
acdb
acbd
cabd
cadb
cdab
dcab
dcba
cdba
cbda
cbad
bcad
bcda
bdca
dbca
dbac
bdac
badc
bacd
sjt 24 1ms

result_dic_4 - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
abcd
abdc
acbd
acdb
adbc
adcb
bacd
badc
bcad
bcda
bdac
bdca
cabd
cadb
cbad
cbda
cdab
cdba
dabc
dacb
dbac
dbca
dcab
dcba
dic 24 1ms
```





# 直播课的课前

2 / 12

## CheckList

- ❑完成实验4部分内容
- ❑复习：熟悉类的语法，类和对象的关系，对象的使用，成员函数的调用，构造函数等；
- ❑完成在线的第四章前半部分选择题作业
- ❑尝试编程作业
- ❑课前看完【课前准备】课件(预计只需要10分钟左右时间)

4月03日 星期五

13:16 课堂

week 7 类与对象 II

3月30日 星期一

08:26 课件

第六讲 对象和类(2) 课前准备

3月27日 星期五

13:11 课堂

week 6 类的介绍

3月21日 星期六

17:38 课件

第五讲 对象和类 课前准备

3月20日 星期五



- 完成预习
- 查看课件
- 班级人数

已完成(41) | 已查看(51) | 未查看(31)

姓名	学号	分数	进度
彭锦	2019010504	0分	11/12页 >
裴博	2019010546	0分	11/12页 >
王笑宇	2019010523	0分	11/12页 >
杨瑞	2019010572	0分	11/12页 >
余艾琳	2019012844	0分	11/12页 >



这就和全局变量和局部变量重名一样的 换个名字更合适 如果确实想用同名的 试试extern

问一个可能没什么意义的问题

我在类内和类外分别定义了一个getNumber函数，形参完全相同。如果我在类内的另一个成员函数（图中的printNumber）内部调用getNumber，可以看到调用了类内部的这个函数，而且没有编译出错，那么有没有办法调用到类外的同名函数呢？

```

1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  class ClassA{
5  private:
6     int getNumber(int a);
7  public:
8     void printNumber(int a);
9
10 };
11
12 int getNumber(int a){ return a % 2; }
13 int ClassA::getNumber(int a) { return a % 3; }
14
15 void ClassA::printNumber(int a){
16     cout << getNumber(a) << endl;
17 }
18
19 int main(){
20     ClassA a;
21     a.printNumber(5);
22     cout << getNumber(5) << endl;
23     return 0;
24 }

```

调用类内的getNumber，调用不到类外的  
怎么在ClassA类的成员函数内，调用  
类外的、自与ClassA的同名函数？

Spoc作业太难了，不是难在计算方面，计算那部分的代码我能完成。而是难在要以类的方式编写。写了超过一小时还是错 spoc视频看了几遍还是不行，自己也不知道问题出在哪，尝试了很多次，用尽了办法还是不行。。。。。。。

1 (本题共10分)

要注意语法，类的概念只要你想明白构造就是工厂里生产机器人，构造出来每个对象就是可以独立运转的机器人，比如叫R1, R2, 每个机器人声明构造出来可以去操场上(main函数或者其他函数里面)跑步，比如R1.run());



# 上课前暖场

The screenshot displays the Rain Classroom (雨课堂) web interface. The browser address bar shows <https://pro.yuketang.cn/web?index#!/>. The page title is "雨课堂网页版".

On the left sidebar, the user profile is "马昱春" (Ma Yuchun). The navigation menu includes: 课程 (Courses), 课件库 (Courseware Library), 试题库 (Question Bank), 个人信息 (Personal Information), and 群发公告 (Group Announcement).

The main content area shows a "主观题 (1分)" (Subjective Question (1 point)) review session. The question is "递归?" (Recursion?). The user has written "递归?" in red. The answer is "递推" (Recursion/Recurrence), also written in red. The user has entered the comment "f(1)" in the "请输入评语" (Please enter a comment) field. The question is marked as "必填" (Required).

Below the question, there are four buttons: "写得不错" (Not bad), "继续加油" (Keep going), "想法很独特" (Very unique idea), and "小红花" (Red flower). A "确认" (Confirm) button is at the bottom.

On the right side, there is a "主观题批改" (Subjective Question Review) section. It includes a "返回" (Return) button, a "课堂二维码" (Classroom QR Code), and a "课堂暗号: MCS4" (Classroom Password: MCS4). A "联系老师" (Contact Teacher) button is at the bottom right.

The bottom of the page shows the "雨课堂 网页版" logo and the copyright notice "© 2018 清华大学 & 学堂在线".



# 排雷式暖场

雨课堂网页版

https://pro.yuketang.cn/web?index#!/

央视猫叫上热搜

马昱春

课程

课件库

试题库

个人信息

以下程序运行的结果是？

```
1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4
5 int main()
6 {
7
8     for ( int i ; i=0 ; i++)
9         cout << i << endl;
10
11     return 0;
12 }
```

*i = 0*

A 编译错

B 死循环

C 输出0

D 什么都不输出

返回

课堂二维码

课堂暗号: MCS4

7:53 2020/3/12





# 深挖坑式上课

## 默认参数值与函数的调用位置

- 如果一个函数有原型声明，且原型声明在定义之前，则默认参数值应在函数原型声明中给出

```

2 #include <iostream>
3 using namespace std;
4 int i; // 全局变量
5 int add(int x, int y, int z);
6
7 int add(int x = 1, int y = 1, int z = 0) {
8     return x + y + z;
9 }
10 int main() {
11     i = 5; // 为全局变量赋值
12 }

```

Ok;

## 单击此处添加标题

声明处	定义处	
没有默认值	没有默认值	没问题
有默认值	没有默认值	没问题
没有默认值	有默认值	编译可以过 不建议这么写

## 单击此处添加标题

- 单击此处添加文本

声明处	定义处	
没有默认值	没有默认值	没问题
有默认值	没有默认值	没问题
没有默认值	有默认值	编译可以过 不建议这么写
有默认值	有默认值	error

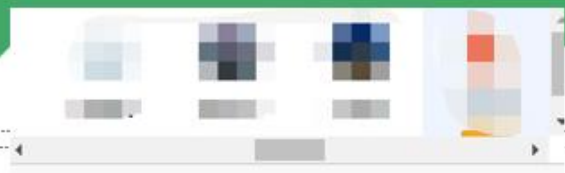
```

2 #include <iostream>
3 using namespace std;
4 int i; // 全局变量
5 int add(int x, int y = 1, int z = 0);
6
7 int add(int x = 1, int y = 1, int z = 0) {
8     return x + y + z;
9 }
10 int main() {
11     i = 5; // 为全局变量赋值
12 }

```

单击此处添加标题

单位变量



# 互挖坑式上课

单击此处添加标题

A 默认参数只能放在函数声明处或者定义处其中之一;

我认为刚才那道多选题的A选项是错误的,

B 如果某个参数是默认参数,那么它后面的参数必须都是默认参数

C 函数fun的声明如下  
int fun( int a = 1, int b);

D 函数fun的声明如下  
int f( int a = 1, int b=1, int c=1);  
调用形式如下  
f( , 1, )

ffcc++

单击此处添加标题

单击

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 //int f(int a, int b=100);
5 int f(int a=10, int b)
6 {
7     int main(){
8         cout << f(1,2);
9         return 0;
10    }
11 int f(int a, int b=100){
12
13     return a+b;
14 }
15 }
16

```

```

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 //int f(int a, int b=100);
5 int f(int a, int b=100);
6 int main(){
7     cout << f(1,2);
8     return 0;
9 }
10
11 int f(int a, int b=100){
12
13     return a+b;
14 }
15 }
16

```

File	Line	Message
C:\work\C++\C+...	5	error: default argument missing for parameter 2 of 'int f(int, int)'; note: previous specification in 'int f(int, int)' here
C:\work\C++\C+...	11	error: default argument given for parameter 2 of 'int f(int, int)'; note: previous specification in 'int f(int, int)' here
Build failed: 2 error(s), 0 warning(s) (0 minute(s))		

File	Line	Message
C:\work\C++\C+...	5	error: default argument given for parameter 2 of 'int f(int, int)'; note: previous specification in 'int f(int, int)' here
Build failed: 1 error(s), 0 warning(s) (0 minute(s), 4 second(s))		





主观题 10分

设置

有什么疑问吗？欢迎提问

答题情况

[查看全部](#)

主观题

● 批改率

● 答题率

1 17% 43% 平均分1/10 [批改](#)



温馨提示：网页版 (www.yuketang.cn) 批改主观题更便捷

客观题

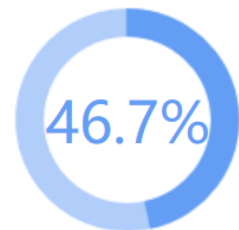
● 正确率

● 答题率

1 57% 80% 平均分0.6/1 [查看](#)



课件数据



7 点不懂页数  
15 课件总页数

[查看详情](#)

正常使用主观题需2.0以上版本雨课堂

作答



# 预习的作用

```
#include <iostream>
using namespace std;

class Clock{
public:
    void setTime(int newH = 0, int newM = 0, int newS = 0);
    void showTime();
private:
    int hour, minute, second;
};
```

边界

成员函数

成员变量

特定的访问权限

看到

了解到

思考到

困惑到

有问题让我知道

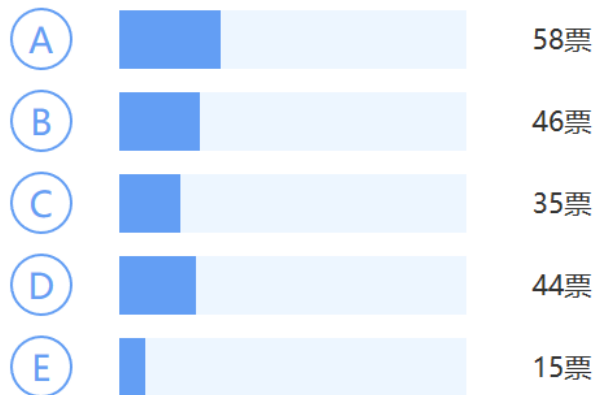


投票 最多可选5项

你觉得预习中自己做到了哪些“dao”？

- A 看到
- B 了解到
- C 思考到
- D 困惑到
- E 有问题让我知道

C++课程学习设计（第4版），郑爽，清华大学

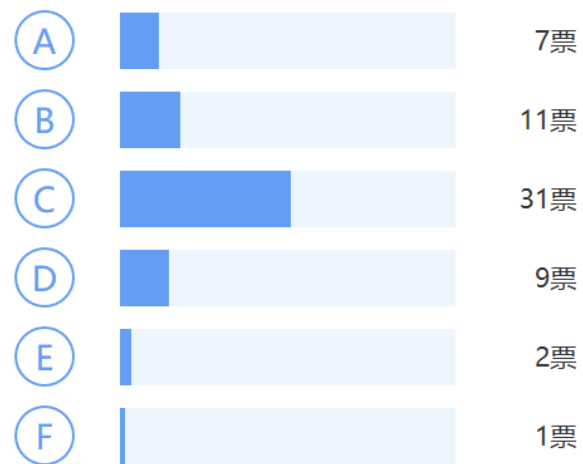


投票 最多可选1项

你想要什么样的课前预习？

- A 不需要预习，听老师讲就好
- B 老师详细讲一遍相关的概念
- C 概述性介绍，课堂再进一步讲解
- D 课前把视频看一遍
- E 不用上课，完全自学
- F 其他，请弹幕

C++课程学习设计（第4版），郑爽，清华大学





# 上课互动

- 讲义内容
  - 学生点不懂

The screenshot shows a course interaction interface with a top navigation bar containing '课程', '发现', '消息', and '我'. Below this, there are several slide thumbnails, each with a score and associated statistics:

- Slide 1:** Score 50/109. Statistics: 1 错误人数 : 128.
- Slide 2:** Score 98/109. Statistics: 2 错误人数 : 14.
- Slide 3:** Title '实数集不可数' (Real numbers are uncountable), Score 32/109. Statistics: 1 不懂人数 : 7.
- Slide 4:** Title '又来了无穷多个旅行团' (Here come infinitely many travel groups), Score 31/109. Statistics: 2 不懂人数 : 6.
- Slide 5:** Title '第九章 集合' (Chapter 9: Sets), Score 1/109.
- Slide 6:** Title '离散数学' (Discrete Mathematics), Score 2/109.

At the bottom right, there is a '查看全部' (View all) link and a system status bar showing network speed (0.00K/s) and battery level (70%).



# 弹幕

- 双刃剑
  - 老师你饿吗？
  - 老师，您慢点

课程	发现	消息	我
刘耀明	为什么不定义 $\cap \emptyset = E$		11:39
胡致远	正则公理		11:40
郭敬哲	相当于把一串并操作的操作集合扔进一个集合里 定义这个新集合的广义并等于这堆操作？		11:40
jiaaoHo	只要A的所有元素都不是集合，这个就无法定义了呀		11:40
王瑞文	那为什么可以并		11:40
卢睿	全集的广义并呢		11:41
贾明麟	A里面有集合元素又有非集合元素它就没有广义并么？		11:41
孙钊乐	不存在为何不能重言？		11:41



# 设计要点

- Quiz插入点
  - 逻辑理顺
  - 计时限定
  - 时间间隔
- 抓Bug
  - 形似，神似，全是坑
  - 相似概念的混淆







# 课程安排

9月21日 星期四

09:45 课堂

0921 P&C

9月18日 星期一

16:44 课件

PreClass for 0921: Basic Counting Prin

14:05 课件

survey

13:32 课堂

Combinatorics and Algorithms Design

投票题 最多可选1项

4. When was the last time you learnt some course about math?

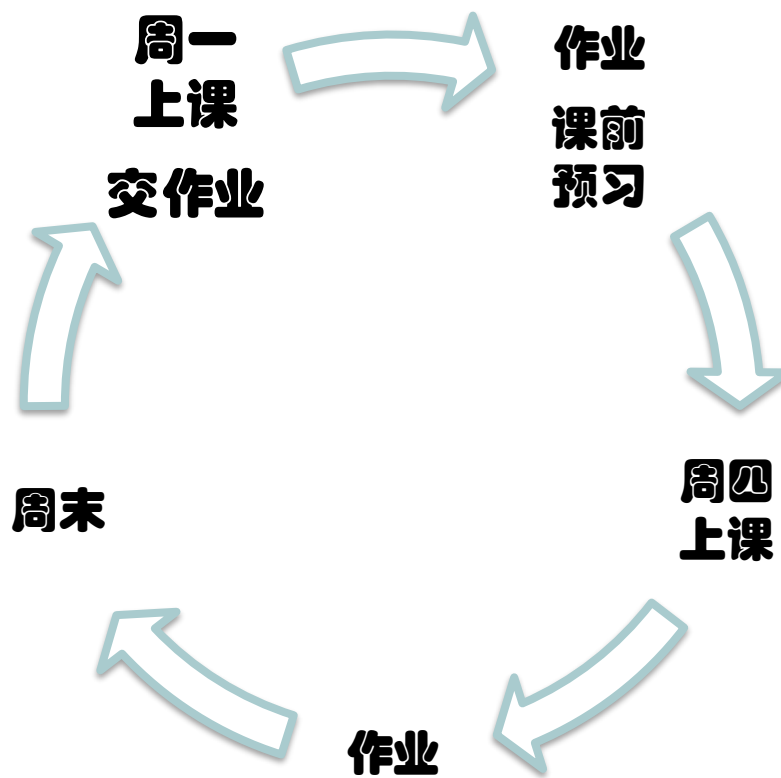
- A Within 2 years
- B 2-4 years before
- C More than 4 years before





# 清晰的学习节奏

- 以周为单位(每周两次课)





# 主观作业题

Please calculate how many different songs which can be made by change ringing in Trinity Church ? 【Please use the exact number and use a calculator

Answer submission interface showing user avatars and names: Jasonbance, Michael, Esteban-艾..., 昆丁, 康坦, Théophile, 乔心, 伊朵拉. Each name has a '已批改' (Marked) button below it.

答案

文本

By analysing the permutation of a 3 and 4 bells chuche. We deduce that the permutation of the change ringing is equal to  $n!$  where  $n$  is the number of bells. For a 12 bells Trinity Church the result is  $12! = 479001600$  Today Trinity Church contain 23bells.

马昱春  
9-27 14:18

[修改](#)

1

( 本题共1分 )

good. 23 bells ? too many !



Determine the number of positive integers which are **factors** of the

本题正确选项为: A

完成情况

✓ A 20人



iasonbance



Michael



丁逍



黄翌青



Esteban-艾思文



Sarah-画意



杨润轩



乔心



瓦哈布



王心怡Daisy



Théophile



昆丁



伊朵拉



张有情



Emile-艾米乐



欧玛



瑞特斯



施梦



马潇



石南洋

答题情况

客观题

1 67% 81%

2 97% 81%

✗ B 5人

✗ C 3人

✗ D 2人

查看课件人数

0



# 课堂上的quiz

单选题 1分

设置

$P(19,7) / C(19,7) = ( \quad )$

A 7!

B 19!

C 12!

D 26!

单选题 1分

设置

1. How many 4-strings could be formed with the 26 English letters?

2. How many **non-repeated** 4-strings could be formed with 26 English letters?

A  $26^4, 4^{26}$

B  $4^{26}, 26^4$

C  $26^4, P(26,4)$

D  $4^{26}, C(26,4)$

提交

19



# 我的课前课后

2017春\_C2\_1\_generating\_IntPar\_Hanoi - Microsoft PowerPoint

文件 开始 插入 设计 切换 动画 幻灯片放映 审阅 视图 MathType 加载项 雨课堂

马昱春 服务重连 新建课件 新建试题 分享链接 转为竖版 慕课视频 网络视频 单选题 多选题 投票 生成推送 课件/试题 课前/课后推送 开启雨课堂授课 功能设置 关于

用户登录 新建 适配手机 插入视频 插入习题/投票 课前/课后推送 课堂教学 更多

5 单选题 设置

两个色子掷出6点，有多少种可能？

A 4

B 5

C 6

D 7

提交 5

单击此处添加备注

85% 0K/s 0K/s





# 我的课前课后

母函数-雨课堂 - Microsoft PowerPoint

文件 开始 插入 设计 切换 动画 幻灯片放映 审阅 视图 MathType 加载项 雨课堂

马昱春 服务重连 新建课件 新建试题 分享链接 转为横版 慕课视频 网络视频 单选题 多选题 投票 生成推送 课件/试题 开启雨课堂授课 功能设置 关于

用户登录 新建 适配手机 插入视频 插入习题/投票 课前/课后推送 课堂教学 更多

4 单选题

数列  $f(k) = 2^k + 1$  对应的母函数是?

5

6

单击此处添加备注

单选题

设置

数列  $f(k) = 2^k + 1$  对应的母函数是?

A  $\frac{2 - 3x}{(1 - x)(1 - 2x)}$

B  $2^k x^k + 1$

C  $\frac{1}{1 - x} + \frac{1}{2 - x}$

D  $\frac{1}{1 - 2x}$

提交

【在线视频】  
[http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XMjY0NDQ4MDA5Mg==.html](http://v.youku.com/v_show/id_XMjY0NDQ4MDA5Mg==.html)  
(这个方便是存储视频的占位标识。在HTML5课件生成过程中会被替换为视频播放器。你可以调整它的大小。页面上游标的大小会有所变化。注意：在这个文本框中修改视频的URL并不会导致视频的变化。如需更改请删除后重新添加。)



# 上传加工但不发布





# 课堂





# 发布预习视频





# 混合之后.....

- 理想课堂
  - 面向需求
  - 调动需求
  - 关注需求
  - 被关注的感觉
- 感受
  - 设计，设计，再设计
  - 过程驱动 vs 事件驱动
  - 让学生学会，让学生学好
  - 给你惊喜



## 双向沟通下的教学设计





不憤不啓，不悱不發，  
舉一隅，不以三隅反，則不復也。

—論語·述而篇



谢谢



# 高教国培（北京）教育科技有限公司

高教国培是由高校知名教育专家、教育技术专家、科研管理专家组成的机构，专注于高等教育的研究与服务，致力于中国教育事业的发展研究。面对互联网+教育挑战，高教国培勇于探索、拥抱技术，于2019年上线“高教国培在线课程平台”，  
随时随地、随意自主在线学习、实现



获取直播课信息和详细课题，关注右侧“高教国培在线教育”微信公众号，随时关注菜单栏的直播信息。