

组合数

人员

于潇涵、王梓同、蔡云翔、石宇赫、李佳声、窦浩轩、胡赫轩、崔嘉睿、穆鹏宇、程晟泰、梁钰涵、周子航 到课

作业检查

于潇涵 未完成

王梓同 上周请假

蔡云翔 未完成

石宇赫 已完成

李佳声 未完成

窦浩轩 上周请假

胡赫轩 已完成

崔嘉睿 已完成

穆鹏宇 已完成

程晟泰 已完成

梁钰涵 已完成

周子航 已完成

作业

<https://www.luogu.com.cn/contest/182172>, A/B/C/D 4道题要求必须补完

E 题要求同学们课下思考，尝试完成

课堂表现

今天课上讲了 2 道比较复杂的数学题，许多同学可能课上听懂了，但是并没有真正掌握

要求同学们一定要课下认真复习，自己推一遍甚至两三遍，这样才能真正掌握

课堂内容

T471496 math

求组合数

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

typedef long long LL;
const int maxn = 2e5 + 5;
const int mod = 1e9 + 7;
int fac[maxn], finv[maxn];

int qmod(int a, int k) {
    LL res = 1;
    while (k) {
        if (k & 1) res = (LL)res*a%mod;
        a = (LL)a * a % mod;
        k >>= 1;
    }
    return res;
}

void init() {
    fac[0] = finv[0] = 1;
    for (int i = 1; i < maxn; ++i) fac[i] = (LL)fac[i-1]*i % mod;
    for (int i = 1; i < maxn; ++i) finv[i] = qmod(fac[i], mod-2);
}

int C(int n, int m) {
    return (LL)fac[n] * finv[m] % mod * finv[n-m] % mod;
}

int main()
{
    init();
    int T; cin >> T;
    while (T -- ) {
        int n, m; cin >> n >> m;
        cout << C(n, m) << endl;
    }
    return 0;
}
```

P3807 【模板】卢卡斯定理/Lucas 定理

$\text{Lucas}(a, b, p) = \text{Lucas}(a/p, b/p, p) * C(a\%p, b\%p, p) \% p;$

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

typedef long long LL;
const int maxn = 2e5 + 5;
```

```

int fac[maxn], iFac[maxn];

int qmod(int a, int k, int p) {
    int res = 1;
    while (k) {
        if (k & 1) res = (LL)res * a % p;
        a = (LL)a * a % p;
        k >>= 1;
    }
    return res;
}

int C(int n, int m, int p) {
    if (n < m) return 0;
    return (LL)fac[n] * iFac[m] % p * iFac[n-m] % p;
}

int Lucas(int n, int m, int p) {
    if (m == 0) return 1;
    return (LL)Lucas(n/p, m/p, p) * C(n%p, m%p, p) % p;
}

void solve() {
    int n, m, p; cin >> n >> m >> p;
    fac[0] = iFac[0] = 1;
    for (int i = 1; i < maxn; ++i) fac[i] = (LL)fac[i-1] * i % p;
    for (int i = 1; i < maxn; ++i) iFac[i] = qmod(fac[i], p-2, p);

    cout << Lucas(n+m, n, p) << endl;
}

int main()
{
    int T; cin >> T;
    while (T -- ) solve();
    return 0;
}

```

[ABC360E] Random Swaps of Balls

```

f2 = 2 / n^2, f1 = 1 - (n-1) * 2 / n^2

dp[1][1] = f1, dp[1][2] = f2
...
dp[i][2] = dp[i-1][1]*f2 + dp[i-1][2]*f1 + (n-2)*dp[i-1][2]*f2, dp[i][1] = 1 - (n-1)*dp[i][2]

res = dp[i][1] + dp[i][2] * (2+3+4+...+n)

```

此题不提供具体代码，课上已经讲了完整思路，要求同学们课下独立实现

[ABC333F] Bomb Game 2

设 $f[i][j]$: 一共 i 个人, 第 j 个人存货到最后的概率

$$f[2][1] = 1/3, f[2][2] = 2/3$$

$$\begin{aligned} f[n][k] = & 1/2 * f[n-1][k-1] \\ & + 1/2^2 * f[n-1][k-2] \\ & + \dots \\ & + 1/2^{(k-1)} * f[n-1][1] \\ & + 1/2^{(k+1)} * f[n-1][n-1] \\ & + \dots \\ & + 1/2^n * f[n-1][k] \end{aligned}$$

上述代码可以 $O(n^3)$ 求解, 利用前缀和可以优化到 $O(n^2)$

此题不提供具体代码, 课上已经讲了完整思路, 要求同学们课下独立实现