

组合数

人员

王崇宇、刘佳赫 到课

作业检查

左子毅 未完成

朱奕鸣 未完成

杨洋 未完成

刘子淇 未完成

王崇宇 未完成

于珈浩 完成一部分

刘佳赫 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

课上讲的题目有些难度, 没有留太多时间给大家写代码, 同学们课下要认真写一写

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

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

$$f[n][k] = \frac{1}{2} * f[n-1][k-1] + \frac{1}{2^2} * f[n-1][k-2] + \dots + \frac{1}{2^{(k-1)}} * f[n-1][1] + \frac{1}{2^{(k+1)}} * f[n-1][n-1]$$

```
+ ...  
+ 1/2^n * f[n-1][k]
```

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