

2024 年“思维 100”STEM 应用能力编程活动（秋季）

参考内容

【说明】本参考内容主要帮助选手了解本次编程活动的内容和形式，题量与正式活动有所不同。

一、偶数平方和

【问题描述】有一种特殊的数列求和，用于计算偶数平方和，形式如下：

长度为 1 的式子： 2^2

长度为 2 的式子： 2^2+4^2

长度为 3 的式子： $2^2+4^2+6^2$

长度为 4 的式子： $2^2+4^2+6^2+8^2$

依此类推，请求出长度为 n 的时候的计算结果。

【输入文件】 sum.in。输入共一行包含正整数 n ， n 表示数列长度， $1 \leq n \leq 10^5$ 。

【输出文件】 sum.out。输出一个整数表示计算结果。

【参考样例的输入】 3

【参考样例的输出】 56

【参考样例的解释】 $2^2+4^2+6^2=4+16+36=56$ 。

1. (填空题) 假设输入为 5，则输出是_____。

【答案】 220

2. (填空题) 假设输入为 10，则输出是_____。

【答案】 1540

3. (填空题) 假设输入为 50，则输出是_____。

【答案】 171700

4. (填空题) 假设输入为 100，则输出是_____。

【答案】 1353400

5. (填空题) 假设输入为 2024，则输出是_____。

【答案】 11063487600

6. (程序分析题) 针对以上问题，请你完成相关的程序分析。

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
```

```

int main(){           //主函数开始
    freopen("sum.in","r",stdin);
    freopen("sum.out","w",stdout);
    ① ;
    ② ;           //输入变量 n
    cout<< ③ <<endl;
    return 0;       //主函数结束, 返回 0
}

```

(1) (选择题) ①号空格处应该填写的内容是_____。

- A. int n
- B. double n
- C. char n
- D. long long n

【答案】D

(2) (填空题) ②号空格处应该填写的内容是_____。

【答案】cin>>n

(3) (填空题) ③号空格处应该填写的内容是_____。

【答案】 $2*n*(n+1)*(2*n+1)/3$ 或者其他等效答案

(4) (提交完整程序) 请在电脑上完成 sum.cpp 程序, 完成题目的要求。方法并不唯一, 可以使用不同于卷面提供的算法。共 10 组测试数据。内存限制: 256MB, 运行时间限制: 1 秒。

【答案】参考程序如下:

```

#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){           //主函数开始
    freopen("sum.in","r",stdin);
    freopen("sum.out","w",stdout);
    long long n;

```

```
cin>>n;                //输入变量 n

cout<<2*n*(n+1)*(2*n+1)/3<<endl;

return 0;              //主函数结束, 返回 0

}
```

二、哥德巴赫猜想

【问题描述】哥德巴赫是一位德国数学家。1742 年，他在给瑞士数学家欧拉的信中，提出了一个猜想：任意大于 4 的偶数都可以写成两个质数之和。对于符合条件的偶数 n ，请编写程序找到一组符合要求的两个质数，其中第一个质数尽可能大。

【输入文件】goldbach.in。输入共一行包含偶数 n ， $6 \leq n \leq 10^6$ 。

【输出文件】goldbach.out。输出两个整数，由加号隔开，要求第一个数尽可能大。

【参考样例的输入】12

【参考样例的输出】7+5

【参考样例的解释】偶数 12 可以写成 7+5，这里 7 和 5 都是质数。

1. (填空题) 假设输入为 20，则输出是_____。

【答案】17+3

2. (填空题) 假设输入为 98，则输出是_____。

【答案】79+19

3. (填空题) 假设输入为 128，则输出是_____。

【答案】109+19

4. (填空题) 假设输入为 992，则输出是_____。

【答案】919+73

5. (填空题) 假设输入为 2024，则输出是_____。

【答案】2017+7

6. (程序分析题) 针对以上问题，请你完成相关的程序分析。

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
bool isPrime(int x){
```

```

for(int i=2;i*i<=x;i++)
    if(①)
        return 0;
return 1;
}
int main(){    //主函数开始
    freopen("goldbach.in","r",stdin);
    freopen("goldbach.out","w",stdout);
    int n;

    cin>>n;    //输入变量 n

    int a;
    for(a=3;a<=n/2;a+=2)
        if(isPrime(a) && ② )
            ③;

    cout<<n-a<<" "<<a<<endl;
    return 0;    //主函数结束, 返回 0
}

```

(1) (填空题) ①号空格处应该填写的内容是_____。

【答案】 $x\%i==0$

(2) (填空题) ②号空格处应该填写的内容是_____。

【答案】 $isPrime(n-a)$

(3) (填空题) ③号空格处应该填写的内容是_____。

【答案】 $break$

(4) (提交完整程序) 请在电脑上完成 goldbach.cpp 程序，完成题目的要求。方法并不唯一，可以使用不同于卷面提供的算法。共 10 组测试数据。内存限制：256MB，运行时间限制：1 秒。

【答案】 参考程序如下：

```

#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;

```

```
bool isPrime(int x){
    for(int i=2;i*i<=x;i++)
        if(x%i==0)
            return 0;
    return 1;
}

int main(){    //主函数开始

    freopen("goldbach.in","r",stdin);
    freopen("goldbach.out","w",stdout);
    int n;

    cin>>n;    //输入变量 n

    int a;
    for(a=3;a<=n/2;a+=2)
        if(isPrime(a) && isPrime(n-a))
            break;
    cout<<n-a<<"+"<<a<<endl;

    return 0;    //主函数结束, 返回 0
}
```