



مسئله‌ی ۱*. گردهمایی

۲۵ مادر و ۲۵ فرزند دور یک میز نشسته‌اند. ثابت کنید می‌توان کسی را پیدا کرد که هر دو فرد مجاورش مادر هستند.

مسئله‌ی ۲*. مجموعه‌ها

فرض کنید A و B دو مجموعه‌ی متناهی و جدا از هم از اعداد صحیح‌اند طوری که به‌ازای هر $x \in A \cup B$ داریم $x + 1 \in A$ یا $x - 2 \in B$. ثابت کنید $|A| = 2|B|$.

مسئله‌ی ۳*. مجموع خوب

فرض کنید A زیرمجموعه‌ای $n + 1$ عضوی از $\{1, 2, \dots, 2n\}$ باشد. ثابت کنید اعدادی مانند a, b و c در A یافت می‌شوند طوری که $a = b + c$. (b و c لزوماً متمایز نیستند.)

مسئله‌ی ۴. هم‌وزنی و هم‌قدی

۳۳ نفر در یک اتاق قرار دارند. از هر کس دو سوال پرسیده می‌شود:

- چند نفر دیگر در این اتاق هم‌وزن شما هستند؟
- چند نفر دیگر در این اتاق هم‌قد شما هستند؟

تمامی جواب‌ها در بازه‌ی 0 تا 10 قرار دارد و تمامی اعداد 0 تا 10 شنیده می‌شوند. ثابت کنید در این اتاق دو فرد هم‌قد و هم‌وزن وجود دارند.

مسئله‌ی ۵. محاسبات بابا چارعلی

دو عدد طبیعی نسبت به هم اول m و n و عدد 0 را به بابا چارعلی داده‌اند، طوری که $m \geq n$. بابا چارعلی تنها می‌تواند یک کار انجام دهد: او می‌تواند دو عدد را بگیرد و میانگین حسابی آن‌ها را با شرط این که هر دو عدد زوج یا هر دو عدد فرد باشند، اعلام کند. ثابت کنید تنها به کمک بابا چارعلی می‌توان با استفاده از سه عددی که بابا چارعلی دارد و تمامی اعداد جدیدی که بعد از آن تولید می‌شوند، تمام اعداد 1 تا n را ساخت.

مسئله‌ی ۶. جدول رنگی‌رنگی

هر خانه از یک جدول $2n \times 2n$ با یکی از چهار رنگ موجود رنگ شده است طوری که در هر مربع 2×2 هیچ دو خانه‌ای هم‌رنگ نیستند. ثابت کنید هیچ دوتا از چهار خانه‌ی واقع در گوشه‌های جدول نیز هم‌رنگ نیستند.

مسئله‌ی ۷. ده علی آباد

در ده علی آباد صد خانه‌ی کاه‌گلی وجود دارد. هر ۱۰ خانه را که در نظر بگیریم، حداقل ۳ قفس مرغ و خروس در حیاطشان هست. (ممکن است در حیاط یک خانه هیچ یا چند قفس باشد.) هر ۳ قفسی را که در نظر بگیریم، حداقل دو مرغ درون آن هستند. (ممکن است در یک قفس چند مرغ هم باشد.) این ده حداقل چند مرغ دارد؟