1. *Rozbití funkce: Dostali jste hešovací funkci $h : [U] \to [m]$. Pokud o této funkci nic dalšího nevíte, kolik vyhodnocení funkce potřebujete, abyste našli k-tici prvků, které se všechny zobrazí do téže přihrádky?*

   V zásadě holubníkový princip, potřebujeme v nejhorším případě $m(k-1)+1$ vyhodnocení.

2. *Dvojice se součtem: Mějme množinu přirozených čísel a číslo x. Chceme zjistit, zda množina obsahuje dvojici prvků se součtem x v průměrném čase $O(n)$.*

   Celou množinu zahashujeme do tabulky. Následně se pro každý prvek a ptáme jestli tabulka obsahuje prvek $x - a$.

3. *Narozeninový paradox: Kolik lidí musí být na party, aby pravděpodobnost, že dva lidé mají narozeniny ve stejný den, byla aspoň 1/2? (Odpověď je překvapivě nízké číslo a říká nám, že první kolize v hashovací tabulce nastane překvapivě brzy.)*

   `https://en.wikipedia.org/wiki/Birthday_problem`.
   Tldr; 23 a je dobré si pamatovat, že pro n dní v roce je odpověď $\Theta(\sqrt{n})$. Říká nám to totiž, že při přidávání do hashovací tabulky velikosti m můžeme první kolize očekávat řádově po přidání už $\sqrt{m}$ prvků.

4. *Rick and zombies: K Rickovi se ze všech stran blíží zombies. Předpokládejme, že Rick má neomezenou zásobu nábojů, střílí dokonale přesně a na jeden zásobník umí zastřelit 6 zombíků. Vyměnit zásobník mu ale trvá 1s a během té doby se zombies posunou o 1m k němu. Přežije to? Spočítejte co nejrychleji. Vstup je reprezentován jako (nesetříděná) posloupnost $d_1, \ldots, d_n$, kde d_i představuje vzdálenost i-tého zombíka.*

   Všimněme si, že Rick přežije právě když pro každé přirozené číslo k je počet zombíků do vzdálenosti k nejvýše $6k$. Netrápí nás případná neceločíselnost hodnot d_i - můžeme je zaokrouhlit dolů na $\lfloor d_i \rfloor$, a zombíci ve vzdálenosti alespoň $\frac{n}{6}$ nemůžou Ricka ohrozit, protože k Rickovi dojdou až za $\frac{n}{6}$ sekund a Rick do té doby stihne vystřelit n nábojů. Pořídíme si tedy pole M velikosti $\frac{n}{6}$ a pro každé $d_i \leq \frac{n}{6}$ přičteme 1 k hodnotě $M[\lfloor d_i \rfloor]$. Poté jedním průchodem pole M zvládneme ověřit jestli pro každé k je součet prvních k hodnot nejvýše $6k$.

5. *Palindromujeme: Pro dané slovo s zjistěte, kolik nejméně písmen musíte přidat k danému slovu s aby po vhodném zamíchání písmenek vznikl palindrom.*

   Pro každý palindrom platí, že počet výskytů každého písmenka krom nejvýše jednoho je sudý. Naopak každé slovo s touto vlastnosti umíme přesmyknout tak aby vznikl palindrom. Stačí nám tedy spočítat počet výskytů jednotlivých písmen v s pomocí jednoho průchodu v poli indexovaném abecedou. Následně odpovíme počet lichých pozic v poli mínus 1, nebo 0 pokud jsou všechny výskyty sudé.