

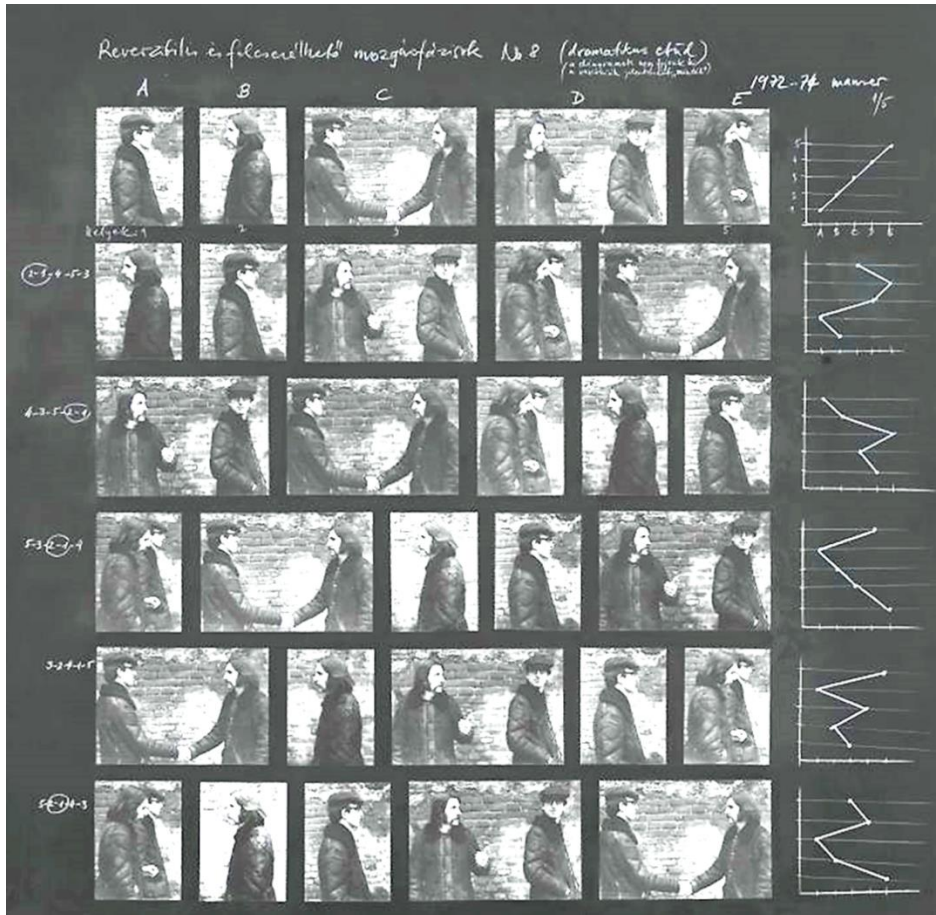
ETUDA NO. 8 – DÓRA MAURER

Námět: RNDr. Eva Zelendová

Předpokládané znalosti z matematiky

Souřadný systém, dovednost řešit nestandardní matematické úlohy

Zadání



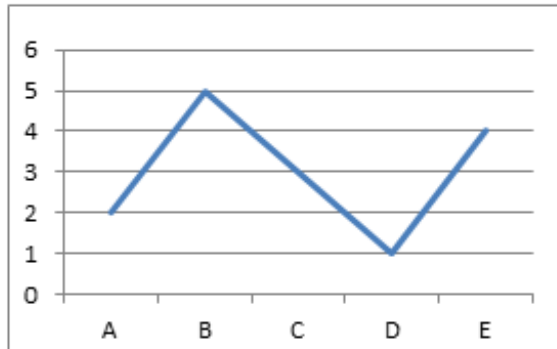
Dóra Maurer (nar. 1937 v Budapešti) nazvala své dílo Reverzibilní a proměnné fáze pohybů, etuda No. 8. Pozorně si její dílo prohlédni a odpověz na následující otázky:

1. Existuje nějaká souvislost mezi uspořádáním fotografií a diagramy na pravé straně? Jestliže ano, pokus se tuto souvislost formulovat.
2. Navrhni jiné uspořádání pěti použitých fotografií a zakresli k tomuto uspořádání odpovídající diagram.
3. Jakou výšku by měl obraz, kdyby autorka chtěla zachytit všechna možná uspořádání pěti fotografií? Jaké rozměry by přibližně takový obraz měl, když obraz s 6 „řádky“ má šířku i výšku 100 cm?

Poznámka: Při řešení můžeš využít tabulkový editor (např. Excel) nebo jiný SW.

Možný postup řešení, metodické poznámky, poznámky z ověřování, žákovská řešení

Aktivitu lze použít jako motivaci do tématu Závislosti a vztahy a Kombinatorika. Při ověřování žáci většinou využili PC pro zakreslení grafu (Excel).



Třetí část byla pro žáky (i na střední škole) velmi obtížná, někteří žáci k 3. části přímo napsali, že netuší, jak ji řešit. Postupy žáků byly velmi různorodé, žáci volili různé strategie – vypisovali možnosti, objevily se i různé náznaky kombinatorických úvah apod. Často počet uspořádání fotografií žáci počítali jako $5 \cdot 25 = 125$ nebo počet položili rovný 25 nebo 55. Někteří žáci při určení počtu všech uspořádání fotografií hledali na internetu nějaký „vzoreček“, který by to za ně spočítal.

Zajímavě zapsané je řešení žáka z 8. třídy:

3. - na závěr zjistíme, kolik by autorka zaplnila „řádků“, kdyby chtěla zachytit všechna možná uspořádání
 - jsou dva způsoby jak to zjistit:
 a) - vypsát si všechny možnosti obměny pěti písmen a spočítat je - já takový BLÁZEN nejsem a proto to uděláme mnohem jednodušší cestou
 b) - tou druhou možností je prádlo pro obměny čísel (písmen)
 - z jednoho písmena A můžeme udělat pouze 1 obměnu: A
 - ze dvou písmen AB můžeme udělat 2 obměny: AB, BA
 - ze tří písmen ABC můžeme udělat 6 obměny: ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA
 - ze čtyř písmen ABCD můžeme udělat 24 obměny: ABCD, ABDC, ACBD, ACDB, ADBC, ADCB, BACD, BADC, BCAD, BCDA, BDAC, BDCA, CABD, CADB, CBAD, CBDA, CDAB, CDBA, DABC, DACB, DBAC, DBCA, DCAB, DCBA
 - pokud jsi vedle sebe vypíšeme kolik obměn jsme vytvořili, tak zjistíme, že čísla narůstají:
 $1 \cdot 2 = 2 \cdot 3 = 6 \cdot 4 = 24 \cdot 5 = 120$
 - Př.: u prvního písmena byl počet obměn 1, toto číslo vynásobíme 2 a dostaneme výsledek 2 a to je počet možných obměn u druhé kombinace písmen AB
 - tento výsledek (2) vynásobíme o jedno číslo větším číslem a to je číslo 3 a dostaneme výsledek 6 a to je počet možných obměn u třetí kombinace písmen ABC
 - došli jsme k závěru, že koeficient se navyšuje o jedno číslo
 - takto bude postupovat dokud nezjistíme, že počet možných obměn pro pátou kombinaci čísel ABCDE je 120
 - takže autorka by zaplnila 120 řádků