

t. 643, s. 275

Satunnaismuuttujana on hionnan jälkeinen varallisuuden muutos. Olkoon X satunnaismuuttuja yhden jalokiven tapauksessa (1.) ja Y satunnaismuuttuja kahden jalokiven tapauksessa (2.)

1. tapaus: Kultaseppä ostaa 12 000 markalla yhden suuren jalokiven ja hiottaa sen 1 000 markalla.

Listataan mahdolliset satunnaismuuttujan arvot ja niiden todennäköisyydet:

X (mk)	p	<i>selitys</i>
$-12\ 000 - 1\ 000 = -13\ 000$	0,1	Kivi tuhoutuu ja sen arvo on nolla.
$12\ 000 \cdot 1,3 - 13\ 000 = 2\ 600$	0,9	Kivi pysyy ehjänä ja sen arvo nousee 30 %.

 **vastatapahtuma**

Odotusarvo (mk): $E(X) = 2\ 600 \cdot 0,9 - 13\ 000 \cdot 0,1 = 1\ 040$

2. tapaus: Kultaseppä ostaa 12 000 markalla kaksi pienempää jalokiveä ja hiottaa ne 1 600 markalla.

Listataan mahdolliset satunnaismuuttujan arvot ja niiden todennäköisyydet:

Täytyy olettaa, että kivien rikkoutuminen on *riippumaton tapahtuma*. Siis ensimmäisen kiven mahdollinen rikkoutuminen ei vaikuta toisen kiven rikkoutumistodennäköisyyteen.

Kumpikin kivi rikkoutuu kertolaskusäännön mukaan todennäköisyydellä $0,08^2 = 0,0064$.

Yksi kivi rikkoutuu todennäköisyydellä $0,92 \cdot 0,08 + 0,08 \cdot 0,92 = 0,1472$.

(Ensimmäinen kivi ei rikkoudu **ja** toinen rikkoutuu **tai** ensimmäinen kivi rikkoutuu **ja** toinen ei.)

Kumpikaan kivi ei rikkoudu (kertolaskusäännön mukaan) todennäköisyydellä $0,92^2 = 0,8464$.

Kun tapahtumat ovat riippumattomia, niin "ja" tarkoittaa kertolaskua. Kun tapahtumat ovat *erillisiä* (eivät voi tapahtua yhtä aikaa), niin "tai" tarkoittaa yhteenlaskua.

Y (mk)	p	<i>selitys</i>
$-12\ 000 - 1\ 600 = -13\ 600$	0,0064	Kumpikin kivi tuhoutuu ja niiden arvo on nolla.
$6\ 000 \cdot 1,3 - 13\ 600 = -5\ 800$	0,1472	Toinen kivi tuhoutuu, mutta toinen ei.
$12\ 000 \cdot 1,3 - 13\ 600 = 2\ 000$	0,8464	Kumpikaan kivi ei tuhoudu.

Muista tarkistus!

$$0,0064 + 0,1472 + 0,8464 = 1$$

Odotusarvo (mk): $E(Y) = 2\ 000 \cdot 0,8464 - 5\ 800 \cdot 0,1472 - 13\ 600 \cdot 0,0064 = 752 < E(X)$.

Jälkimmäisessä tapauksessa odotusarvo on siis pienempi.

V: Kannattaa ostaa yksi suuri jalokivi.