

(a) Uitgelegd tijdens de les.

(b) Opbrengst [attractiepark] = Aantal bezoekers x Prijs voor een kaartje.

In de opgave wordt met de volgende afkortingen gewerkt: O = Opbrengst, Q = Aantal bezoekers en P = prijs voor een kaartje.

Dus: $O = Q \cdot P = P \cdot Q$.

Bij onderdeel (a) heb je laten zien dat $Q = 750.000 - 20.000P$ en dus krijg je nu voor de opbrengst O de volgende formule:

$$O = P \cdot Q = P(750.000 - 20.000P)$$

De opbrengst wordt gelijk aan 0 als $P(750.000 - 20.000P)$ gelijk aan 0 wordt. De vergelijking $P(750.000 - 20.000P) = 0$ staat al in de ontbonden vorm [!] en daarom krijg je:

$$P = 0 \vee 750.000 - 20.000P = 0 \Leftrightarrow P = 0 \vee 20.000P = 750.000 \Leftrightarrow P = 0 \vee P = 37,5$$

Dus de opbrengst wordt gelijk aan 0 bij een prijs van 0 euro [logisch...] en € 37,50 [als er 0 bezoekers komen is de opbrengst ook 0!]

(c) De opbrengst wordt nul voor $P = 0$ en $P = 37,50$. De TOP ligt altijd precies middenin [de snijpunten met de x-as] en dus ligt de top bij een prijs van $P = 37,50/2 = 18,75$. Dus bij een entreprijs van € 18,75 is de opbrengst maximaal. De maximale opbrengst kun je uitrekenen door de waarde van 18,75 in te vullen in de formule voor de opbrengst:

$$O_{\max} = 18,75(750.000 - 20.000 \cdot 18,75) = 18,75(750.000 - 375.000) = 7.031.250$$

De maximale opbrengst is dus: € 7.031.250.

(d) De Winst [W] is ALTIJD gelijk aan de opbrengst MIN de kosten die worden gemaakt. In formulevorm: $W = O - K$. Je hebt al een formule voor de opbrengst O gevonden [zie onderdeel (b)]. De kosten zijn 5 euro per bezoeker. Als er dus Q bezoekers naar het attractiepark komen dan zijn de totale kosten dus $5 \cdot Q$. Het aantal bezoekers Q hangt af van de entreprijs die wordt gevraagd [zie onderdeel (a)], namelijk: $Q = 750.000 - 20.000P$. Dus de totale kosten worden nu: $K = 5 \cdot Q = 5(750.000 - 20.000P) = 3.750.000 - 100.000P$.

Voor de winst W kun je nu het volgende opschrijven [let op de HAAKJES rond de kosten en ook bij het wegwerken ervan!]:

$$W = O - K = P(750.000 - 20.000P) - (3.750.000 - 100.000P) = -20.000P^2 + 750.000P + 100.000P - 3.750.000 = -20.000P^2 + 850.000P - 3.750.000$$

(e) Bij onderdeel (d) heb je de formule voor de winst gevonden:

$W = -20.000P^2 + 850.000P - 3.750.000$. Je weet dat voor ELKE parabool de x_{TOP} ligt

bij $x_{TOP} = \frac{-B}{2A}$. In de gevonden formule voor de winst is $A = -20.000$ en

$B = 850.000$. Dus $x_{TOP} = \frac{-850.000}{-40.000} = 21,25$. Dus de winst wordt maximaal als de

entreprijs € 21,25 is. Voor het uitrekenen van de maximale winst vul je de waarde van 21,25 in, in de formule voor de winst:

$$W_{\max} = -20.000 \cdot (21,25)^2 + 850.000 \cdot 21,25 - 3.750.000 = 5.281.250.$$

De maximale winst is dus: € 5.281.250,--.

(f) De winst moet 3 miljoen euro worden. Je krijgt daarom de vergelijking:

$$-20.000P^2 + 850.000P - 3.750.000 = 3.000.000 \Leftrightarrow$$

$$-20.000P^2 + 850.000P - 6.750.000 = 0 \Leftrightarrow$$

$$P^2 - 42,5P + 337,5 = 0$$

In de laatste vergelijking hierboven heb je [met de ABC-formule]: $A = 1$, $B = -42,5$ en $C = 337,5$. De discriminant wordt dan

$$D = B^2 - 4AC = (-42,5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 337,5 = 456,25.$$

Dus de oplossingen worden:

$$P = \frac{42,5 - \sqrt{456,25}}{2} \vee P = \frac{42,5 + \sqrt{456,25}}{2}$$

$$P \approx 10,57 \vee P \approx 31,93$$

Voor deze twee entreprijzen is de winst W gelijk aan 3 miljoen euro.