

► Εστω ότι μας δίνουν μια συνάρτηση  $\varphi(x)$ . Δημιουργούμε μια νέα συνάρτηση  $f(x)$

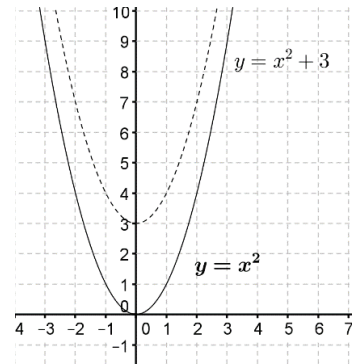
- προσθέτοντας ή αφαιρώντας έναν θετικό αριθμό  $c$  στον τύπο της  $\varphi$ .
- θέτοντας στην θέση του  $x$  το  $x-c$  ή το  $x+c$ .

Θέλουμε να δούμε τι αντίκτυπο, τι επίπτωση, τι επίδραση έχουν αυτές οι αλλαγές στην γραφική παράσταση της  $\varphi(x)$ . Πως δηλαδή μεταβάλλεται η γραφική παράσταση της  $\varphi(x)$  για να μας δώσει την γραφική παράσταση της  $f(x)$ .

► Η γραφική παράσταση της συνάρτησης  $f$ , με:

$$f(x) = \varphi(x) + c, \text{ όπου } c > 0,$$

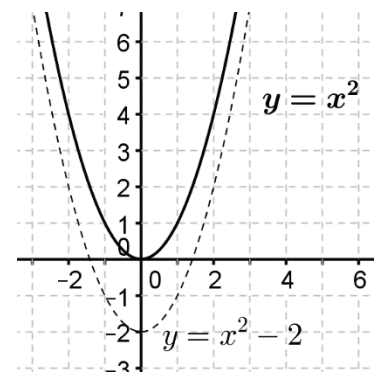
προκύπτει από μια κατακόρυφη μετατόπιση της γραφικής παράστασης της  $\varphi$  κατά  $c$  μονάδες προς τα πάνω.



► Η γραφική παράσταση της συνάρτησης  $f$ , με:

$$f(x) = \varphi(x) - c, \text{ όπου } c > 0,$$

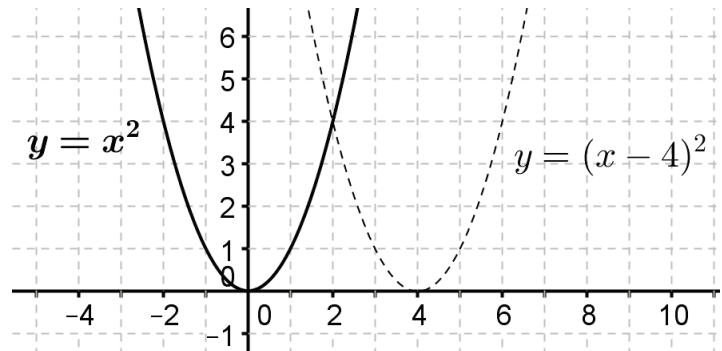
προκύπτει από μια κατακόρυφη μετατόπιση της γραφικής παράστασης της  $\varphi$  κατά  $c$  μονάδες προς τα κάτω.



► Η γραφική παράσταση της συνάρτησης  $f$ , με:

$$f(x) = \varphi(x - c), \text{ όπου } c > 0,$$

προκύπτει από μια οριζόντια μετατόπιση της γραφικής παράστασης της  $\varphi$  κατά  $c$  μονάδες προς τα δεξιά.



*Σημείωση: Ίσως κάποιος να περίμενε ότι εφόσον οι αρνητικοί αριθμοί στον άξονα των  $x$ 's είναι προς τα αριστερά θα μετακινούμαστε προς τα αριστερά. Ομως συμβαίνει το αντίθετο.*

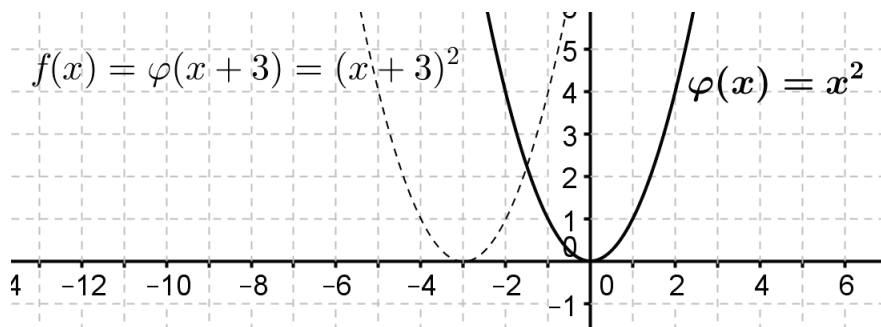
Πράγματι επειδή  $f(x) = \varphi(x - c)$ , η τιμή της  $f$  στην θέση  $x$  είναι ίδια με την τιμή της  $\varphi$  στην θέση  $x-c$ , που βρίσκεται  $c$  μονάδες αριστερότερα της θέσης  $x$ . Άρα η γραφική παράσταση της  $f$  θα βρίσκεται  $c$  μονάδες δεξιότερα της γραφικής παράστασης της  $\varphi$

(βάλτε στον άξονα  $x$ 's τα  $x$  και  $x-c$ , και έστω το  $(x-c, \varphi(x-c))$  σημείο της γραφικής παράστασης της  $\varphi$ . Το  $(x, f(x))$  είναι μετατόπιση του προηγούμενου σημείου  $c$  μονάδες προς τα δεξιά).

► Η γραφική παράσταση της συνάρτησης  $f$ , με:

$$f(x) = \varphi(x + c), \text{ όπου } c > 0,$$

προκύπτει από μια οριζόντια μετατόπιση της γραφικής παράστασης της  $\varphi$  κατά  $c$  μονάδες προς τα αριστερά.



*Σημείωση: Ίσως κάποιος να περίμενε ότι εφόσον οι θετικοί αριθμοί στον άξονα των  $x$ 's είναι προς τα αριστερά θα μετακινούμαστε προς τα δεξιά. Ομως συμβαίνει το αντίθετο.*

**1.** Δίνεται η γραφική παράσταση της συνάρτησης  $\varphi(x) = x^2$ . Στο ίδιο σύστημα συντεταγμένων (με την βοήθεια του διαφανούς χαρτιού), να παραστήσετε γραφικά τις συναρτήσεις:

$$f_1(x) = x^2 + 3 \quad f_2(x) = x^2 - 2.$$

$$g_1(x) = (x + 4)^2 \quad g_2(x) = (x - 4)^2$$

$$h_1(x) = (x + 3)^2 - 1 \quad h_2(x) = (x - 2)^2 + 3$$

