



Μοντέλο διερεύνησης «Ασφαλής διέλευση δρόμου»

Καθημερινά μαθαίνουμε για συνανθρώπους μας που χάνουν τη ζωή τους σε αυτοκινητιστικά δυστυχήματα. Ο πίνακας παρακάτω, που εμφανίστηκε πρόσφατα στον ελληνικό ημερήσιο τύπο, περιγράφει με χαρακτηριστικό τρόπο το μέγεθος του προβλήματος.

Ατυχήματα	2001	2000	1999
Θανατηφόρα	1.322	1.403	1.450
Σοβαρά	1.977	2.597	2.875
Ελαφρά	11.846	13.590	14.145
ΣΥΝΟΛΟ	15.145	17.590	18.470

Η Ελλάδα έχει τη θλιβερή πρωτιά στους θανάτους από τροχαία ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Περισσότεροι από 1.500 άνθρωποι, νέοι κυρίως, χάνουν κάθε χρόνο τη ζωή τους στη χώρα μας σε τροχαία ατυχήματα, με τάση μάλιστα αύξησης του αριθμού. Ο πίνακας που ακολουθεί μιλάει από μόνος του.

Παθόντες	2001	2000	1999
Νεκροί	1.483	1.589	1.638
Βαριά τραυματίες	2.572	3.363	3.674
Ελαφρά τραυματίες	17.560	20.111	21.174
ΣΥΝΟΛΟ	21.615	25.063	26.486

Είναι βέβαιο ότι κανένα από τα θύματα δεν ήθελε να αυτοκτονήσει. Όμως ένα μικρό λάθος, η απροσεξία μιας στιγμής και πιο συχνά η κατάσταση μέθης αποτελούν τις βασικές αιτίες της απίστευτης όσο και παράλογης αυτής ανθρωποθυσίας. Και δυστυχώς, πολλές φορές τα θύματα είναι μικρά παιδιά.

Γι' αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, όταν οδηγούμε αλλά και όταν βαδίζουμε σε έναν επαρχιακό ή εθνικό δρόμο, σε μια ήσυχη ή σε μια πυκνοκατοικημένη περιοχή. Ο δρόμος δεν είναι μόνο δικός μας. Ένας προσεκτικός πεζός ή ένας προσεκτικός οδηγός δεν πρέπει να φοβάται να κυκλοφορήσει στο δρόμο. Κάθε τι που κινείται στο δρόμο χρειάζεται την προσοχή και το σεβασμό μας, όχι το φόβο μας.



1. Υποθέστε ότι είστε πεζός και θέλετε να διασχίσετε ένα δρόμο . Να συζητήσετε με τους συμμαθητές σας και να αποφασίσετε για το τι θα πρέπει να λάβετε υπόψη σας, για μια ασφαλή διέλευση του δρόμου.

1α. Να σημειώσετε με **σειρά προτεραιότητας** τους παράγοντες που θεωρείτε ότι εξασφαλίζουν την ασφαλή διέλευση ενός πεζού.

Σειρά προτεραιότητας	Παράγοντες που εξασφαλίζουν την ασφαλή διέλευση ενός πεζού
1 ^{ος}	
2 ^{ος}	
3 ^{ος}	
4 ^{ος}	
5 ^{ος}	

1β. Πώς νομίζετε ότι διαφέρουν αυτά τα στοιχεία στις παρακάτω περιπτώσεις; Συζητήστε με την ομάδα σας και σημειώστε στο τετράδιό σας με συντομία τα συμπεράσματα της συζήτησης για καθεμία από αυτές τις περιπτώσεις.

- ενός **πολυσύκναστου** και ενός σχετικά **ήσυχου** δρόμου
- ενός στενού και ενός φαρδύ δρόμου
- ενός **νεαρού** πεζού και ενός **ηλικιωμένου**
- ενός **αυτοκινήτου** που βρίσκεται **πολύ κοντά** στη διάβαση και ενός αυτοκινήτου που βρίσκεται σε **αρκετή απόσταση** από αυτήν
- ενός **αυτοκινήτου** που πλησιάζει τη διάβαση με **μεγάλη ταχύτητα** και ενός αυτοκινήτου που κινείται **αργά**
- ενός αυτοκινήτου που ο **οδηγός** του είναι **μεθυσμένος** και ενός αυτοκινήτου που ο οδηγός του δεν έχει **πιο** καθόλου.

(Σημείωση: Στο διαδίκτυο, π.χ., στη διεύθυνση <http://www.ydt.gr/troxaia.htm>, μπορείτε να βρείτε στοιχεία που θα σας βοηθήσουν να απαντήσετε με περισσότερη ακρίβεια στις παραπάνω ερωτήσεις).

1γ. Να παρατηρήσετε για 3 ημέρες έναν **πολυσύκναστο** και έναν **ήσυχο** δρόμο της περιοχής σας (π.χ., μισή ώρα το μεσημέρι και μισή ώρα το απόγευμα). Στη συνέχεια, να συζητήσετε και να αποφασίσετε με την ομάδα σας:



- ποιες είναι οι πιο επικίνδυνες ενέργειες των οδηγών και των πεζών που είναι δυνατό να οδηγήσουν σε ατυχήματα;
- ποιες από αυτές νομίζετε ότι μπορεί να προκαλέσουν θανατηφόρα ατυχήματα και ποιες σοβαρούς τραυματισμούς;

2. Υποθέστε ότι η Διεύθυνση Τροχαίας της περιοχής σας διαπιστώνει μια αύξηση των ατυχημάτων με πεζούς στον τόπο διαμονής σας τους τελευταίους μήνες και αποφασίζει να συνεργαστεί με διάφορες ομάδες πολιτών, για να καταρτίσει ένα εγχειρίδιο “Ασφαλούς Διέλευσης ενός Δρόμου”.

Η τοπική διεύθυνση Τροχαίας, εκτός από οδηγίες, όπως αυτές στο Παράρτημα Ι, επιθυμεί να περιλαμβάνονται στο εγχειρίδιο και συγκεκριμένες πληροφορίες, σχετικές με το θέμα.

Υποθέστε ότι η ομάδα σας αναλαμβάνει να συγκεντρώσει τέτοιες πληροφορίες και ένα από τα πρώτα προβλήματα που καλείται να μελετήσει είναι το παρακάτω:

“ Ένας πεζός, καθώς επιχειρεί να διασχίσει έναν κεντρικό δρόμο πλάτους 8,5 μέτρων αντιλαμβάνεται να τον πλησιάζει ένα αυτοκίνητο. Πόσο μακριά πρέπει να βρίσκεται το αυτοκίνητο από τον πεζό, ώστε να διασχίσει με ασφάλεια το δρόμο, δηλαδή έως τη στιγμή που ο πεζός θα βρίσκεται στην ευθεία που κινείται το αυτοκίνητο (περίπου στη μέση του δρόμου); Το αυτοκίνητο κινείται κοντά στη διαχωριστική γραμμή του δρόμου, η κίνησή του είναι ομαλή και η ταχύτητά του είναι 55 χλμ την ώρα”.

Στο περιβάλλον του ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥ_ΜΟΝΤΕΛΩΝ, στο θέμα μελέτης “Ασφαλής διέλευση δρόμου”, θα βρείτε το αρχείο “apostasi_stasis”. Χρησιμοποιήστε το μοντέλο που υπάρχει σε αυτό το αρχείο, για να απαντήσετε στα παρακάτω:

2α. Να εκτιμήσετε, χωρίς τη βοήθεια του μοντέλου, την **απόσταση ασφαλείας** του αυτοκινήτου από τον πεζό (δηλαδή, η ελάχιστη απόσταση που χρειάζεται το αυτοκίνητο, για να σταματήσει, χωρίς να χτυπήσει τον πεζό). Στη συνέχεια, να τη συγκρίνετε με αυτήν που σας δίνει το μοντέλο. Διαφέρουν οι δύο τιμές; Εξηγήστε.

2β. Τι θα συμβεί στην απόσταση ασφαλείας, αν η ταχύτητα του αυτοκινήτου:

- **Διπλασιαστεί** ή μειωθεί στο **μισό**
- **Μειωθεί** κατά 25% ή κατά 75%



- **Αυξηθεί** κατά 5, 10, 20, 40 μέτρα ανά δευτερόλεπτο
- **Μειωθεί** κατά 5, 10, 20, 40 μέτρα ανά δευτερόλεπτο

2γ. Πόσο διαφέρει η απόσταση ασφαλείας που πρέπει να έχει το αυτοκίνητο από ένα **νεαρό πεζό** σε σχέση με έναν **ηλικιωμένο**;

2δ. Πόση θα ήταν η απόσταση ασφαλείας του αυτοκινήτου από τον πεζό, αν το **πλάτος του δρόμου** ήταν **διπλάσιο**; 1 μέτρο **περισσότερο**;

3. Με βάση αυτά που έχουν προηγηθεί, να συμπληρώσετε τον πίνακα:

α/α	<i>Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η απόσταση ασφαλείας του αυτοκινήτου από τον πεζό</i>
1.	
2.	
3.	
4.	

3α. Όπως γίνεται φανερό, η ταχύτητα και ο χρόνος κίνησης του αυτοκινήτου και του πεζού είναι πολύ σημαντικοί για την ασφαλή διέλευση του δεύτερου. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω προτάσεις, αιτιολογώντας τις επιλογές σας:

- Ο χρόνος που θα χρειαστεί το αυτοκίνητο αλλά και ο πεζός, για να φτάσουν στη μέση του δρόμου, στο σημείο της διάβασης, εξαρτώνται αντίστοιχα από και από.....
- Η ελάχιστη απόσταση ασφαλείας του αυτοκινήτου από τον πεζό εξαρτάται από και από
.....

3β. Το σχεδιάγραμμα στο Παράρτημα II παρουσιάζει τα βασικά στοιχεία που καθορίζουν τη διέλευση ενός πεζού από ένα δρόμο. Η σημασία των συμβόλων που εμφανίζονται στο σχεδιάγραμμα έχει ως εξής:

u_{π} : η ταχύτητα με την οποία κινείται ο πεζός σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο (m/s)



u_a : η ταχύτητα με την οποία κινείται το αυτοκίνητο σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο (m/s)

s_δ : το μισό πλάτος του δρόμου σε μέτρα (m)

t_π : ο χρόνος που χρειάζεται ο πεζός, για να φτάσει στη μέση του δρόμου σε δευτερόλεπτα (s)

s_a : η απόσταση του αυτοκινήτου από τον πεζό σε μέτρα (m)

Αφού μελετήσετε με προσοχή το σχεδιάγραμμα, σημειώστε ένα Σ δίπλα σε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις που νομίζετε ότι είναι σωστή και ένα Λ δίπλα σε αυτές που θεωρείτε λανθασμένες:

- Αν $u_\pi < u_a$, δε θα γίνει ατύχημα
- Αν $u_\pi > u_a$, θα υπάρξει ατύχημα
- Το αν θα γίνει ατύχημα και η σοβαρότητά του εξαρτώνται μόνο από την ταχύτητα που θα κινηθεί ο πεζός
- Το αν θα γίνει ατύχημα και η σοβαρότητά του εξαρτώνται μόνο από την ταχύτητα του αυτοκινήτου
- Αν $s_\delta = s_a$, δε θα γίνει ατύχημα
- Το αν θα γίνει ατύχημα και η σοβαρότητά του εξαρτώνται από την απόσταση του αυτοκινήτου από το σημείο διάβασης
- Αν ο t_π είναι ίσος με το χρόνο που χρειάζεται το αυτοκίνητο, για να φτάσει στη μέση του δρόμου, στο σημείο διάβασης του πεζού, δε θα γίνει ατύχημα
- Όσο μεγαλύτερος είναι ο t_π από το χρόνο που χρειάζεται το αυτοκίνητο για να φτάσει στη μέση του δρόμου, στο σημείο διάβασης του πεζού, τόσο πιο σοβαρό θα είναι το ατύχημα
- Το αν θα γίνει ατύχημα και η σοβαρότητά του εξαρτώνται περισσότερο από την ταχύτητα του αυτοκινήτου και την απόστασή του από το σημείο διάβασης παρά από την ταχύτητα με την οποία κινείται ο πεζός

(Σημείωση: Για να είστε πιο σίγουροι για τις απαντήσεις σας, δοκιμάστε στο μοντέλο διάφορες τιμές για τις διάφορες οντότητες / μεταβλητές που εμπλέκονται σε αυτό).



4. Στην ενότητα 3 παραπάνω εντοπίστηκαν οι παράγοντες που επιδρούν στην **ελάχιστη απόσταση ασφάλειας του αυτοκινήτου** από τον πεζό (ώστε να μην υπάρξει ατύχημα).

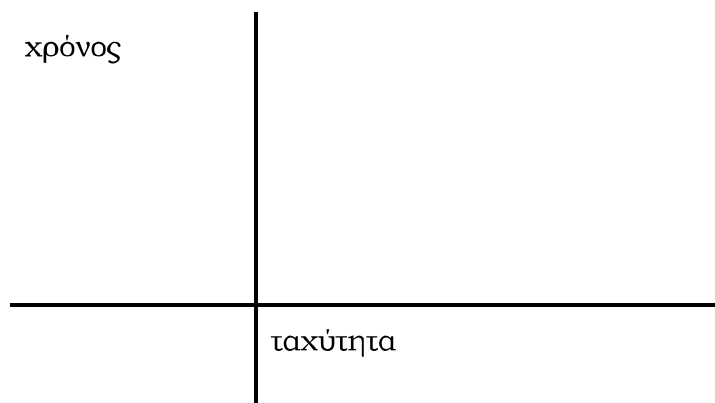
Υποθέστε τώρα ότι το μισό πλάτος του δρόμου είναι 3,2 m. Χρησιμοποιήστε το μοντέλο στο αρχείο "apostasi_stasis" για να απαντήσετε στα παρακάτω.

4α. Η επίδραση της ταχύτητας του πεζού

- Με την υπόθεση ότι η ταχύτητα του οχήματος παραμένει η ίδια σε όλες τις περιπτώσεις, να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

Ταχύτητα πεζού	Διάστημα που διένυσε	Χρόνος που χρειάστηκε
0,5 m/s	3,2 m	
0,8 m/s	3,2 m	
1 m/s	3,2 m	
1,6 m/s	3,2 m	
2 m/s	3,2 m	
3 m/s	3,2 m	

- Με βάση τον πίνακα μετρήσεων, να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση **ταχύτητας - χρόνου**



Στη συνέχεια, να ενεργοποιήσετε την εντολή που σχηματίζει τη **γραφική παράσταση** της συνάρτησης που συνδέει τις τιμές της ταχύτητας με τις τιμές χρόνου του πεζού. Να συγκρίνετε τις δύο γραφικές παραστάσεις. Διαφέρουν; Αν ναι, γιατί;



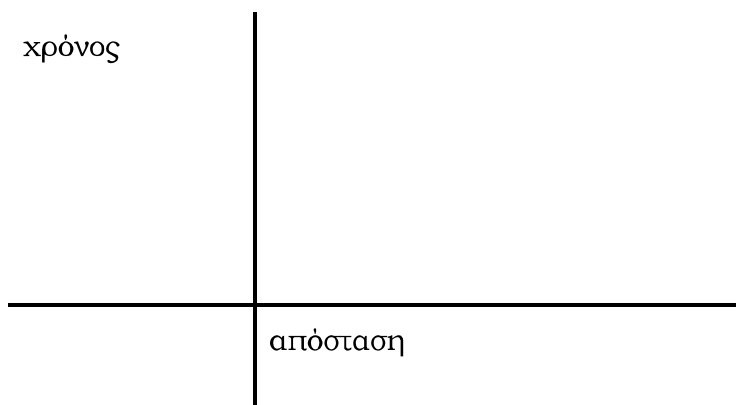
- Ενεργοποιήστε την εντολή που σχηματίζει τις **ράβδους τιμών**, επιλέξτε ταχύτητα πεζού και χρόνο πεζού και συμπληρώστε το παρακάτω **συμπέρασμα**.

Η ταχύτητα του πεζού είναι **(ευθέως/αντιστρόφως)** ανάλογη του χρόνου που βαδίζει. Εάν ο πεζός βαδίζει γρηγορότερα, χρειάζεται **(περισσότερο/λιγότερο)** χρόνο για να διασχίσει το δρόμο, δηλ. εάν ο πεζός βαδίζει δύο φορές πιο γρήγορα, χρειάζεται το **(διπλάσιο/μισό)** χρόνο.

- Με την υπόθεση ότι ένα αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα 50km/h, να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα

Ταχύτητα πεζού	Διάστημα που διένυσε	Χρόνος που χρειάστηκε	Απόσταση ασφαλείας του αυτοκινήτου
0,5 m/s	3,2 m		
0,8 m/s	3,2 m		
1 m/s	3,2 m		
1,6 m/s	3,2 m		
2 m/s	3,2 m		
3 m/s	3,2 m		

- Με βάση τον πίνακα μετρήσεων, να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση **χρόνου πεζού – απόσταση ασφαλείας**





Στη συνέχεια, ενεργοποιήστε την εντολή που σχηματίζει τη **γραφική παράσταση** της συνάρτησης που συνδέει τις τιμές χρόνου του πεζού με αυτές της απόστασης ασφαλείας του αυτοκινήτου. Συγκρίνετε τις δύο γραφικές παραστάσεις. Διαφέρουν; Αν ναι, γιατί;

- Να ενεργοποιήστε την εντολή που σχηματίζει τις **ράβδους τιμών**, να επιλέξετε χρόνο πεζού και απόσταση ασφαλείας του αυτοκινήτου και να συμπληρώσετε το παρακάτω **συμπέρασμα**.

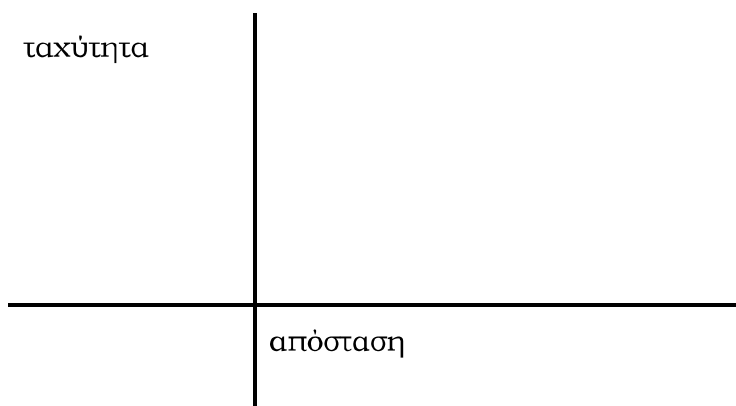
Η ελάχιστη απόσταση ασφαλείας του αυτοκινήτου από τον πεζό είναι **(ευθέως/αντιστρόφως)**ανάλογη του χρόνου που βαδίζει ο πεζός. Αυτό σημαίνει ότι όσο πιο αργά βαδίζει ο πεζός στο δρόμο τόσο πρέπει να είναι η απόσταση ασφαλείας του αυτοκινήτου.

4β. Η επίδραση της ταχύτητας του αυτοκινήτου

Υποθέστε τώρα ότι ένας πεζός διέρχεται ένα δρόμο πλάτους 8 μέτρων με ταχύτητα $v_{\pi} = 1,6 \text{ m/s}$. Να χρησιμοποιήσετε το μοντέλο στο αρχείο “apostasi_stasis”, για να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

Ταχύτητα αυτοκινήτου	Χρόνος βαδίσματος πεζού	Απόσταση ασφαλείας του αυτοκινήτου
30km/h		
60 km/h		
80 km/h		
100 km/h		
140 km/h		

- Με βάση τον πίνακα μετρήσεων να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση **ταχύτητα αυτοκινήτου– απόσταση ασφάλειας**



Να περιγράψετε τη γραφική παράσταση και να εξηγήσετε τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στα δύο μεγέθη.

Στη συνέχεια, να ενεργοποιήσετε την εντολή που σχηματίζει τη **γραφική παράσταση** της συνάρτησης που συνδέει τις τιμές της ταχύτητας με τις τιμές της απόστασης ασφαλείας του αυτοκινήτου. Να συγκρίνετε τις δύο γραφικές παραστάσεις. Διαφέρουν; Αν ναι, γιατί;

- Ενεργοποιήστε την εντολή που σχηματίζει τις **ράβδους τιμών**, επιλέξτε ταχύτητα και απόσταση ασφαλείας του αυτοκινήτου και συμπληρώστε το παρακάτω **συμπέρασμα**.

Η ελάχιστη απόσταση ασφαλείας του αυτοκινήτου από τον ίδιο πεζό και στο ίδιο πλάτος δρόμου είναι τόσο μεγαλύτερη όσο **(πιο αργά/ πιο γρήγορα)** κινείται το αυτοκίνητο.

- Συμπληρώστε το παρακάτω **συμπέρασμα** για την εξάρτηση της ελάχιστης απόστασης ασφάλειας αυτοκινήτου - πεζού από την ταχύτητα του αυτοκινήτου.

Η ελάχιστη απόσταση ασφάλειας εξαρτάται από έναν **(γρήγορο/αργό)**πεζό και από ένα **(γρήγορο/αργό)** αυτοκίνητο. Η max ελάχιστη απόσταση ασφάλειας εξαρτάται από ένανπεζό και από ένα..... αυτοκίνητο.

- Τελικά, συνοψίζοντας τα παραπάνω, συμπληρώστε τη διατύπωση του παρακάτω **συμπεράσματος**.



Η απαραίτητη ελάχιστη απόσταση ασφάλειας ενός αυτοκινήτου από έναν πεζό που προσπαθεί να διασχίσει έναν δρόμο είναι τόσο μεγαλύτερη,
Όσο (πιο γρήγορα/πιο σιγά)κινείται το αυτοκίνητο
Όσο (πιο γρήγορα/πιο σιγά)κινείται ο πεζός
Όσο (πιο φαρδύς/πιο στενός)είναι ο δρόμος.