



Μοντέλο δημιουργίας «Ατυχήματα»

Τα τροχαία ατυχήματα αποτελούν ένα από τα μελανά σημεία της καθημερινής ζωής του σύγχρονου ανθρώπου. Ιδιαίτερα στην Ελλάδα, χιλιάδες άνθρωποι χάνουν τη ζωή τους καθημερινά, τραυματίζονται σοβαρά ή στην καλύτερη περίπτωση βιώνουν μια βίαιη στιγμή που σημαδεύει τη ζωή τους.

Οι σχετικές στατιστικές (δείτε, για παράδειγμα στη διεύθυνση <http://www.ydt.gr/troxaia.htm>) δείχνουν ότι βασική αιτία αυτού του παράλογου “πολέμου” είναι ο άνθρωπος, ως οδηγός ή ως πεζός, και πολύ λιγότερο άλλοι παράγοντες, όπως η κατάσταση του οχήματος ή του οδοστρώματος.

Υποθέστε ότι εσείς και η ομάδα σας συμμετέχετε σε ένα διαγωνισμό του Υπουργείου Δημόσιας Τάξης που αφορά στην καλύτερη ενημέρωση των αυριανών οδηγών σε θέματα τροχαίων ατυχημάτων. Στα πλαίσια αυτού του διαγωνισμού, καλείστε να μελετήσετε ένα **σενάριο οδικής συμπεριφοράς** της επιλογής σας, με στόχο τον εντοπισμό συγκεκριμένων παραγόντων που ευθύνονται για τα τροχαία ατυχήματα.

Στόχος του διαγωνισμού είναι να συγκεντρωθεί ένα υλικό, το οποίο στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθεί για την καλύτερη ενημέρωση των μαθητών των σχολείων της χώρας. Οι ομάδες που θα πραγματοποιήσουν τις πλέον ενδιαφέρουσες μελέτες, θα συμμετέχουν σε ένα εκπαιδευτικό ταξίδι στο εξωτερικό.

Ένα τέτοιο σενάριο, από δύο διαφορετικές οπτικές γωνίες, είναι το παρακάτω:

Από τη μεριά του πεζού:

“Ένας πεζός, καθώς επιχειρεί να διασχίσει έναν κεντρικό δρόμο πλάτους 6 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 65 χλμ την ώρα ”

Από τη μεριά του οδηγού:

“Οδηγός αυτοκινήτου αντιλαμβάνεται ξαφνικά έναν πεζό στο οδόστρωμα. Αν ο οδηγός αντιδράσει γρήγορα και ο δρόμος είναι στεγνός, με πόση ταχύτητα (μέγιστη ταχύτητα) πρέπει να κινείται το αυτοκίνητο, ώστε να μη χτυπήσει τον πεζό;”



1. Συζητήστε και αποφασίστε με την ομάδα σας εάν αυτό το σενάριο εξυπηρετεί τους στόχους του διαγωνισμού (δηλαδή, προσφέρει τη δυνατότητα διερεύνησης σημαντικών πληροφοριών για την οδική συμπεριφορά) και είναι μέσα στις δυνατότητες της ομάδας σας.

ΝΑΙ, γιατί

ΟΧΙ, γιατί

Στη δεύτερη περίπτωση, να διατυπώσετε εσείς ένα κατάλληλο σενάριο.

2. Στον παρακάτω πίνακα ,να σημειώσετε με **σειρά προτεραιότητας** τους παράγοντες που θεωρείτε ότι εξασφαλίζουν την ασφαλή διέλευση του πεζού και την ασφαλή οδήγηση του οδηγού αντίστοιχα.

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

2α. Διαφέρουν αυτοί οι παράγοντες στις δύο περιπτώσεις, καθώς και η σειρά προτεραιότητάς τους και πώς; Εξηγήστε.

2β. Συζητήστε με την ομάδα σας και σημειώστε στο τετράδιό σας με συντομία πώς αλλάζουν αυτοί οι παράγοντες σε καθεμία από τις παρακάτω περιπτώσεις, πρώτα για τον πεζό και στη συνέχεια για τον οδηγό.

- ενός **πολυσύχναστου** 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 **πιει** 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).

2γ. Με βάση την επεξεργασία που έχει προηγηθεί, να συμπληρώσετε τις παρακάτω προτάσεις:

- 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
- Αν η ταχύτητα του αυτοκινήτου διπλασιαστεί, τότε η απόσταση ασφαλείας
- Η απόσταση ασφαλείας μειώνεται στο μισό, όταν ο πεζός την ταχύτητα με την οποία κινείται
- Ο χρόνος που χρειάζεται ο πεζός για να διασχίσει το δρόμο είναι ανάλογη του χρόνου με τον οποίο κινείται
- Όταν η ταχύτητα οδήγησης, τότε η ελάχιστη απόσταση ασφαλείας
- Η απαραίτητη ελάχιστη απόσταση ασφαλείας ενός αυτοκινήτου από έναν πεζό που προσπαθεί να διασχίσει ένα 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.

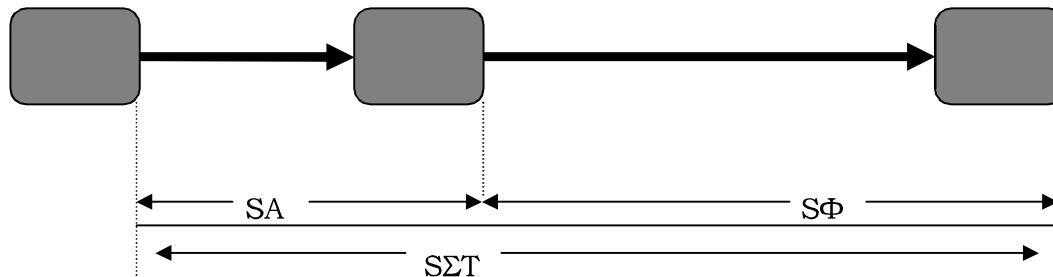
2δ. Η απόσταση που θα διανύσει το όχημα συνολικά, από τη στιγμή που ο οδηγός θα αντιληφθεί τον κίνδυνο και θα φρενάρει μέχρι τη στιγμή που το όχημα θα ακινητοποιηθεί πλήρως, ονομάζεται **απόσταση στάσης**. Η απόσταση αυτή μπορεί να εκφραστεί με τρεις τρόπους:



Με λόγια: **Απόσταση στάσης** = Απόσταση αντίδρασης + Απόσταση φρεναρίσματος

Με σύμβολα: $S_{ΣΤ} = S_A + S_Φ$ (1)

Σχηματικά:



Να σημειώσετε στο τετράδιό σας τα μεγέθη που επηρεάζουν:

- το χρόνο αντίδρασης του οδηγού
- την απόσταση φρεναρίσματος

2ε. Πολλοί υποστηρίζουν ότι στη σχέση (1), η απόσταση αντίδρασης εξαρτάται ιδιαίτερα από την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο οδηγός, ενώ η σοβαρότητα του ατυχήματος συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με την ταχύτητα οδήγησης κατά τη σύγκρουση. Μάλιστα, στις σχετικές στατιστικές δίνονται τα στοιχεία που εμφανίζονται στον ακόλουθο πίνακα. Συμφωνείτε ή όχι με αυτήν την άποψη; Εξηγήστε.

Οδηγός	Χρόνος αντίδρασης	Ταχύτητα σύγκρουσης	Σοβαρότητα ατυχήματος
Έμπειρος	0,6 δευτερόλεπτα	Μέχρι 20 km/h	Ελαφριά τραυματίας
Άπειρος	1 δευτερόλεπτα	20 – 35 km/h	Ελαφριά – Βαριά τραυματίας
Μεθυσμένος	1,6 δευτερόλεπτα	35 – 50 km/h	Βαριά τραυματίας
Κουρασμένος	2 δευτερόλεπτα	50 km/h και άνω	Νεκρός



3. Με βάση τη μελέτη που προηγήθηκε, να κατασκευάσετε ένα μοντέλο στο χώρο δημιουργίας μοντέλων που θα περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο επιδρούν οι διάφοροι παράγοντες:

- i) στην ασφαλή διέλευση του πεζού
- ii) επεκτείνοντας αυτό το μοντέλο, στην ασφαλή οδήγηση.

3α. Να επαναλάβετε τις **δραστηριότητες 2**, χρησιμοποιώντας αυτή τη φορά το μοντέλο που κατασκευάσατε.

Για το σκοπό αυτό, να ενεργοποιήσετε την εντολή που σχηματίζει τον **πίνακα αντίστοιχων τιμών** ή τις **ράβδους τιμών** (επιλέξτε την εντολή που θεωρείτε πιο χρήσιμη σε κάθε περίπτωση), χρησιμοποιώντας κατάλληλες κάθε φορά, συγκεκριμένες τιμές.

3β. Να καταγράψετε στο σημειωματάριο τις περιπτώσεις εκείνες από τις δραστηριότητες 2, στις οποίες οι απαντήσεις διαφέρουν από αυτές που είχατε δώσει προηγουμένως. Να εξηγήσετε πού οφείλεται αυτή η διαφορά.

3γ. Πώς μπορείτε να είστε σίγουροι ότι το μοντέλο σας **έχει την αναμενόμενη συμπεριφορά**; Συζητήστε.

4. Γνωρίζουμε από τη Φυσική ότι, σε σχέση με την κατάσταση που περιγράφεται στη 2δ, ισχύει:

$$S_{ΣΤ} = v \cdot t_{αντιδρ.} + v^2 / 2a \quad (2)$$

όπου:

v = η μέση ταχύτητα κίνησης του οχήματος σε m/s

t_{αντιδρ.} = ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού σε s

a = η επιβράδυνση του οχήματος

4α. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα, πρώτα με βάση τον τύπο (2) και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το μοντέλο που κατασκευάσατε και ενεργοποιώντας την εντολή που σχηματίζει τον **πίνακα των αντίστοιχων τιμών**, για ένα συγκεκριμένο, **έμπειρο** οδηγό.



Ταχύτητα αυτοκινήτου	Απόσταση στάσης (από τον τύπο)	Απόσταση στάσης (από το μοντέλο)
30 km/h		
50 km/h		
80 km/h		
100 km/h		
140 km/h		
160 km/h		

- Το μοντέλο που κατασκευάσατε συμπεριφέρεται με τον τρόπο που αναμενόταν; Γιατί; Εξηγήστε.

4β. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα, πρώτα με βάση τον τύπο (2) και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το μοντέλο που κατασκευάσατε και ενεργοποιώντας την εντολή που σχηματίζει τον **πίνακα των αντίστοιχων τιμών**, για έναν οδηγό που κινείται με ταχύτητα **40 km/h**.

Οδηγός	Απόσταση στάσης (από τον τύπο)	Απόσταση στάσης (από το μοντέλο)
Έμπειρος Χρόνος αντίδρασης: 0,6 s		
Άπειρος Χρόνος αντίδρασης: = 1 s		
Μεθυσμένος Χρόνος αντίδρασης: = 1,6 s		
Κουρασμένος Χρόνος αντίδρασης: = 2 s		

- Το μοντέλο που κατασκευάσατε συμπεριφέρεται με τον τρόπο που αναμενόταν; Γιατί; Εξηγήστε.



4γ. Ο ιοχυρισμός “**μπορώ να οδηγώ γρήγορα γιατί αντιδρώ γρήγορα**” είναι λανθασμένος ή σωστός; Ένας καλός χρόνος αντίδρασης οδηγού μπορεί να δικαιολογήσει υψηλή ταχύτητα οδήγησης;

Για να απαντήσετε σε αυτά τα ερωτήματα, να συγκρίνετε την απόσταση στάσης δύο οχημάτων που κινούνται στον ίδιο δρόμο κάτω από τις ίδιες συνθήκες (π.χ. δρόμος στεγνός $a = 8 \text{ m/s}^2$). Για το σκοπό αυτό, να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα με βάση τον τύπο (2) και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το μοντέλο που έχετε κατασκευάσει.

Όχημα	Ταχύτητα οχήματος	Χρόνος αντίδρασης	Απόσταση στάσης
1	100 km/h	1,3 s	
2	140 km/h	0,8 s	
1	50 km/h	2 s	
2	90 km/h	1 s	

- Το μοντέλο που κατασκευάσατε συμπεριφέρεται με τον τρόπο που αναμενόταν; Γιατί; Εξηγήστε.

4δ. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα, πρώτα με βάση τον τύπο (2) και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το μοντέλο που κατασκευάσατε και ενεργοποιώντας την εντολή που σχηματίζει τον **πίνακα των αντίστοιχων τιμών**, για έναν οδηγό που κινείται με ταχύτητα **40 km/h**.

Δρόμος	Απόσταση στάσης (από τον τύπο)	Απόσταση στάσης (από το μοντέλο)
Στεγνός Επιβράδυνση $a = 8 \text{ m/s}^2$		
Βρεγμένος Επιβράδυνση $a = 4 \text{ m/s}^2$		



Χιονισμένος Επιβράδυνση $a = 2 \text{ m/s}^2$		
Παγωμένος Επιβράδυνση $a = 1 \text{ m/s}^2$		

- Το μοντέλο που κατασκευάσατε συμπεριφέρεται με τον τρόπο που αναμενόταν; Γιατί; Εξηγήστε.

4ε. Με βάση τους πίνακες 4α, 4β, 4γ και 4δ, να σημειώσετε ένα Σ δίπλα σε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις που είναι σωστή και ένα Λ δίπλα σε αυτές που είναι λανθασμένες:

- Η ταχύτητα είναι το **μοναδικό μέγεθος** που μπορεί να επηρεάσει ο οδηγός, για να περιοριστεί η απόσταση στάσης του οδηγού
- Ο κουρασμένος οδηγός είναι **πιο επικίνδυνος** από τον άπειρο οδηγό
- Όταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου είναι **μεγαλύτερη από 100 km/h**, το ατύχημα θα είναι θανατηφόρο
- Η μείωση του χρόνου αντίδρασης του οδηγού, **αυξάνει την απόσταση στάσης** του οχήματος
- Η επιβράδυνση του οχήματος εξαρτάται μόνο από την **ταχύτητα που αναπτύσσει** ο οδηγός
- Όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση οχήματος – πεζού, **τόσο πιο μικρός είναι ο κίνδυνος** θανατηφόρου ατυχήματος
- Ο ισχυρισμός “μπορώ να οδηγώ γρήγορα γιατί αντιδρώ γρήγορα” είναι **σωστός**.

5. Να ενεργοποιήσετε την εντολή που οχηματίζει τη **γραφική παράσταση** της συνάρτησης που συνδέει τα παρακάτω μεγέθη:

- Ταχύτητα οχήματος και απόσταση στάσης
- Απόσταση στάσης και απόσταση φρεναρίσματος
- Ταχύτητα οχήματος και χρόνος αντίδρασης του οδηγού
- Επιβράδυνση οχήματος και απόσταση στάσης

Τι παρατηρείτε σε κάθε περίπτωση;



