

**Διερεύνηση της Δυνατότητας  
Χρήσης Έξυπνων Κινητών  
Συσκευών στη Διδακτική Πράξη.  
Η Περίπτωση της Αξιοποίησης του  
Αισθητήρα Επιτάχυνσης**

**Τσούκος Σεραφείμ, Κατέρης Αλέξανδρος,  
Λάζος Παναγιώτης, Τζαμαλής Παύλος,  
Βελέντζας Αθανάσιος**

# Έξυπνες Κινητές Συσκευές (ΕΚΣ)

- Κινητά τηλέφωνα νέας γενιάς (smartphones)
- Ταμπλέτες και υπολογιστές ταμπλέτας



Χαρακτηριστικά των ΕΚΣ που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για το εργαστήριο Φ.Ε.

- ενσωματωμένοι αισθητήρες
- πληθώρα εφαρμογών (apps) για συλλογή και επεξεργασία δεδομένων

# Πολιτικές ενσωμάτωσης των ΕΚΣ στη τάξη

Απαγορεύονται τα ..... Bring Your Own  
κινητά στην τάξη Devices (BYOD)

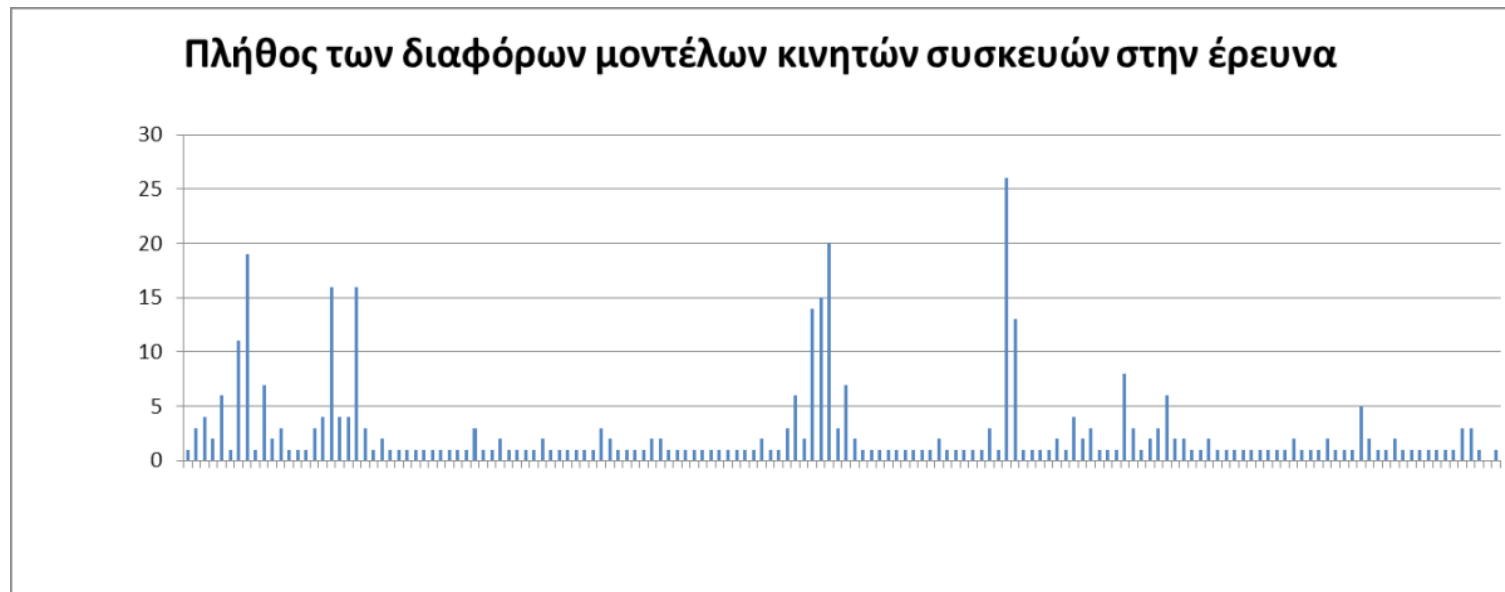


# Σκοπός της έρευνας

- Διερεύνηση των πιθανών «τεχνικών» δυσκολιών κατά τη χρήση των ΕΚΣ στο σχολικό εργαστήριο Φ.Ε.
- Διερεύνηση ύπαρξης στατιστικά σημαντικών διαφορών, στα αποτελέσματα πειραμάτων που αξιοποιούν τον αισθητήρα επιτάχυνσης των ΕΚΣ
- Ταυτόχρονος πειραματισμός με έναν πλήθος κινητών τηλεφώνων ώστε να εντοπιστούν πιθανές αποκλίσεις στα αποτελέσματα των πειραμάτων

# Η επιλογή των ΕΚΣ

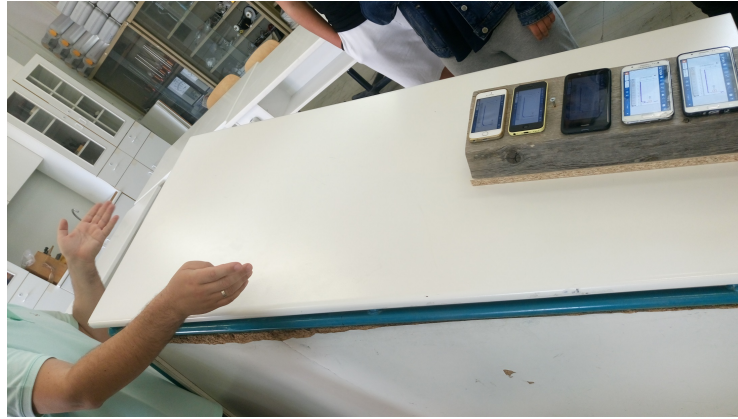
- 1083 ερωτηματολόγια από μαθητές τριών σχολείων
- 32 διαφορετικές κατασκευάστριες εταιρείες
- 303 διαφορετικά μοντέλα
- Επιλογή 7 «δημοφιλέστερων» μοντέλων (5 Android και 2 iOS)





# Ο πειραματισμός

## Υπολογισμός του συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ δύο επιφανειών



# Ο πειραματισμός

<u>Μετρήσεις</u>	<u>Εφαρμογές</u>
Γωνία κλήσης $\phi$	“πυξίδα αλφάδι” (Android) & “surfacelevel” (iOS)
Επιτάχυνση της βαρύτητας ( $g$ )	“sparkvue”
Επιτάχυνση κατά την κίνηση ( $a$ )	“sparkvue”

# Η επιλογή των εφαρμογών (apps)

## Κριτήρια επιλογής

- Δωρεάν διάθεση
- Κοινή μορφή και χειρισμός σε iOS και Android
- Αυτόματη δημιουργία γραφημάτων και δυνατότητα επεξεργασίας στη συσκευή
- Εξαγωγή των δεδομένων/αποτελεσμάτων για επεξεργασία σε Η/Υ
- Δυνατότητα υψηλής δειγματοληψίας (1KHz)



# Αποτελέσματα μετρήσεων

Μετρήσεις της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g$ σε $m/s^2$						
Κινητή Συσκευή 1	Κινητή Συσκευή 2	Κινητή Συσκευή 3	Κινητή Συσκευή 4	Κινητή Συσκευή 5	Κινητή Συσκευή 6	Κινητή Συσκευή 7
9,91	9,83	9,76	9,84	9,91	9,96	9,63
Μέση τιμή : 9,83						
Τυπική απόκλιση: 0,10						
Συντελεστής μεταβολής (C.V):1,02%						

# Αποτελέσματα μετρήσεων

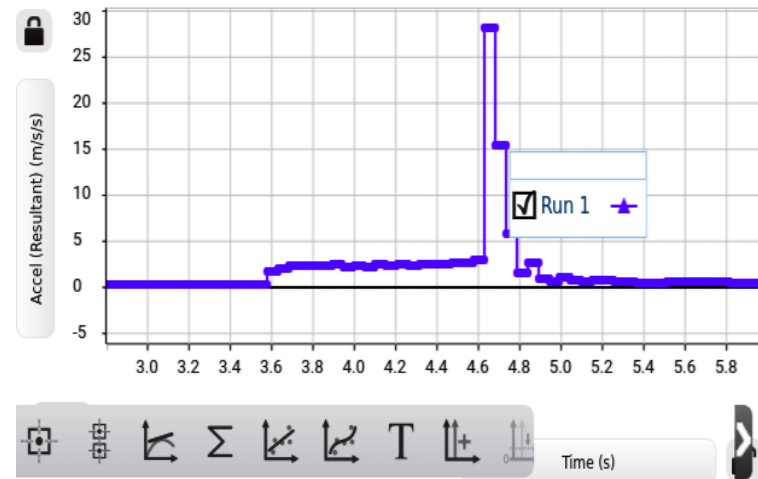
Μετρήσεις γωνίας κλίσης κεκλιμένου επιπέδου σε μοίρες

Κινητή Συσκευή 1	Κινητή Συσκευή 2	Κινητή Συσκευή 3	Κινητή Συσκευή 4	Κινητή Συσκευή 5	Κινητή Συσκευή 6	Κινητή Συσκευή 7
24 <sup>0</sup>	24,5 <sup>0</sup>	23,3 <sup>0</sup>	24,4 <sup>0</sup>	24,2 <sup>0</sup>	23,8 <sup>0</sup>	24,6 <sup>0</sup>
Μέση τιμή : 24,1 <sup>0</sup>						
Τυπική απόκλιση: 0,4 <sup>0</sup>						
Συντελεστής μεταβολής (C.V):1,67%						

# Αποτελέσματα μετρήσεων



*Επιτάχυνση με τον χρόνο από τα δεδομένα ενός κινητού με χρήση του προγράμματος Logger pro.*



*Επιτάχυνση με τον χρόνο από την οθόνη ενός κινητού τηλεφώνου. Η εικόνα προέρχεται από την εφαρμογή Sparkvue.*

# Αποτελέσματα μετρήσεων

## Ανάλυση της περιοχής σταθερής επιτάχυνσης (πλατώ) για κάθε κινητό τηλέφωνο

	Κινητή Συσκευή 1	Κινητή Συσκευή 2	Κινητή Συσκευή 3	Κινητή Συσκευή 4	Κινητή Συσκευή 5	Κινητή Συσκευή 6	Κινητή Συσκευή 7
Ελάχιστη τιμή ( $m/s^2$ )	2,408	2,403	2,600	2,651	2,603	2,603	2,552
Μέγιστη τιμή ( $m/s^2$ )	3,166	3,019	3,174	2,956	3,079	3,071	3,117
Μέση τιμή ( $m/s^2$ )	2,776	2,736	2,792	2,774	2,820	2,826	2,815
Τυπική απόκλιση ( $m/s^2$ )	0,173	0,172	0,188	0,117	0,171	0,153	0,168
Συντελεστής μεταβολής (CV)	6,23%	6,29%	6,73%	4,23%	6,05%	5,41%	5,98%

# Αποτελέσματα μετρήσεων

Συντελεστής τριβής ολίσθησης	
Κινητή Συσκευή 1	0,13
Κινητή Συσκευή 2	0,15
Κινητή Συσκευή 3	0,12
Κινητή Συσκευή 4	0,14
Κινητή Συσκευή 5	0,13
Κινητή Συσκευή 6	0,13
Κινητή Συσκευή 7	0,14

# Αποτελέσματα μετρήσεων

Σφάλματα μέσης τιμής στον υπολογισμό της μέσης επιτάχυνσης ( $\delta\alpha$ ), της γωνίας κλίσης ( $\delta\phi$ ) και διάδοση σφάλματος στον υπολογισμό του συντελεστή τριβής ( $\delta\mu$ )

Κινητά τηλέφωνα	$\alpha$ (mean) (m/s <sup>2</sup> )	$\delta\alpha$ (m/s <sup>2</sup> )	$\phi$ (rad)	$\delta\phi$ (rad)	$\mu$	$\delta\mu$
1	2,776	0,007	0,419	0,007	0,13	0,01
2	2,736	0,007	0,427	0,007	0,15	0,01
3	2,792	0,008	0,406	0,007	0,12	0,01
4	2,774	0,005	0,426	0,007	0,14	0,01
5	2,820	0,007	0,422	0,007	0,13	0,01
6	2,826	0,006	0,415	0,007	0,13	0,01
7	2,815	0,006	0,429	0,007	0,14	0,01

# Συμπεράσματα

- Μεγάλη ποικιλία κινητών τηλεφώνων
- Μεγάλη ποικιλία εφαρμογών
- Η εφαρμογή «sparkvue» αποδείχθηκε μία κατάλληλη επιλογή
- Οι μετρήσεις που προκύπτουν από τον αισθητήρα επιτάχυνσης (γωνία κλίσης, επιτάχυνσης της βαρύτητας, επιτάχυνση κατά την κίνηση) δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές αποκλίσεις



# Ευχαριστούμε

off the mark.com

by Mark Parisi



Τσούκος Σ., Κατέρης Α., Λάζος Π.,  
Τζαμαλής Π., Βελέντζας Α.