

Ρύθμιση του Λογισμικού για Λήψη Δεδομένων

Για να αποκτήσουμε δεδομένα από το σύστημα των δυο εκκρεμών:

Συνδέουμε τους δυο αισθητήρες μέσω USB στον υπολογιστή, σε όποια θύρα είναι διαθέσιμη, δεν έχει σημασία.



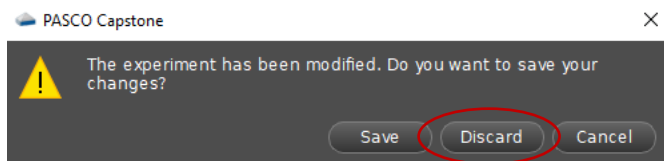
Ανοίγουμε το λογισμικό PASCO Capstone που βρίσκεται στο μέσον περίπου της επιφάνειας εργασίας.



Το λογισμικό βλέπει αυτόματα τους δυο αισθητήρες, δεν χρειάζεται κάτι περεταίρω.

Για να ξεκινήσει ένα νέο πείραμα FILE > NEW EXPERIMENT

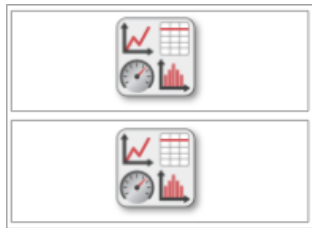
Εάν υπάρχουν ήδη προηγούμενα δεδομένα από προηγούμενα πειράματα πατήστε DISCARD για να τα διαγράψετε και να ξεκινήσετε σε "λευκό χαρτί" (ή αποθηκεύστε τα εάν είναι σημαντικά).



Στη συνέχεια επιλέγουμε τα CLASSIC TEMPLATES



και ακολούθως επιλέγουμε το σύμβολο με τις δυο γραφικές παραστάσεις

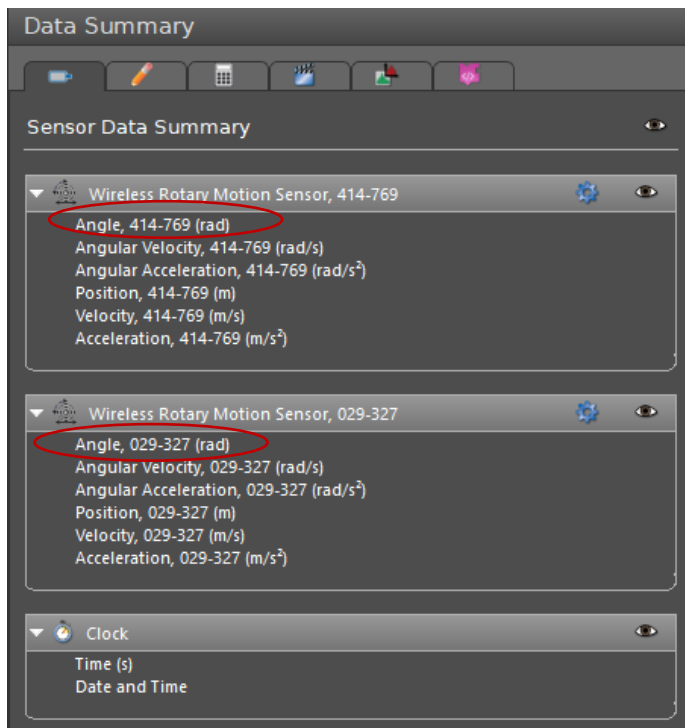


και πατώντας το μικρό εικονίδιο στο κέντρο

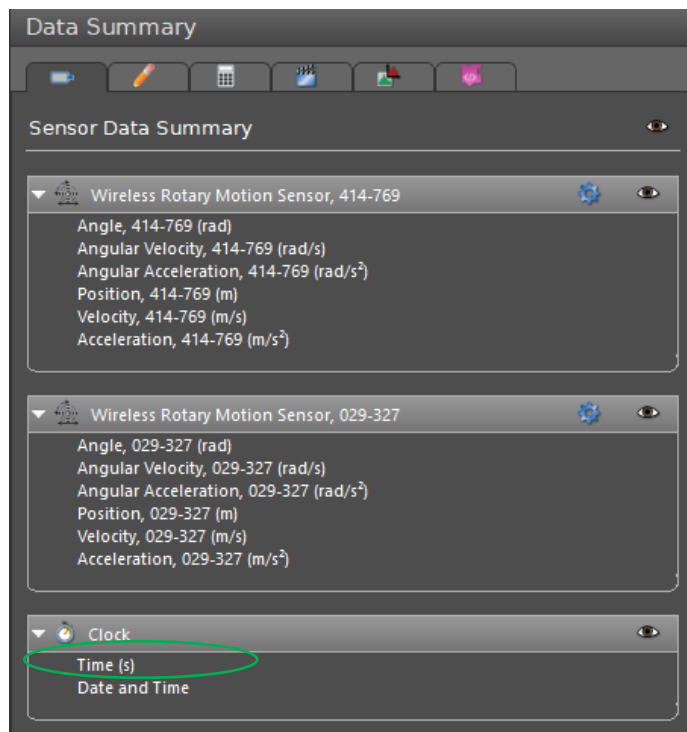


επιλέγουμε από την λίστα την πρώτη επιλογή "Graph". Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία και για το δεύτερο εικονίδιο.

Στην συνέχεια επιλέγουμε το κομβίον "SELECT MEASUREMENT" στους άξονες -y επάνω στην γραφική παράσταση. Αυτή η ενέργεια ανοίγει τον εξής κατάλογο: Επιλέγουμε ως μέγεθος την γωνία φ του κάθε αισθητήρα (μια για την κάθε γραφική παράσταση)

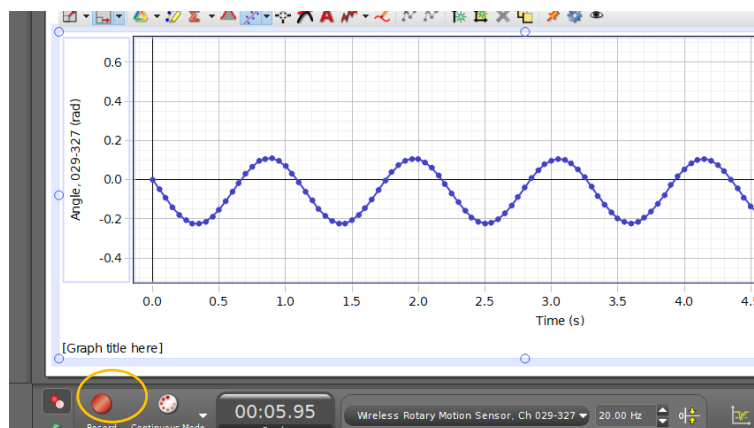


Ακολουθως επιλέγουμε το κομβίο "SELECT MEASUREMENT" στους άξονες -x επάνω στην γραφική παράσταση και επιλέγουμε ως μέγεθος τον χρόνο t για την κάθε γραφική παράσταση



Λήψη δεδομένων

Εκτρέπουμε το εκκρεμές κατά μια μικρή γωνία μερικών μοιρών και κατόπιν αφήνουμε το σύστημα να εκτελέσει ταλάντωση. Αφού αφήσουμε 3-4 περιόδους να εξελιχθούν, πατάμε στο λογισμικό της PASCO το κομβίο "RECORD" στα κάτω αριστερά, όπως δείχνει το παρακάτω σχήμα.



Διπλό Συζευγμένο Εκκρεμές – Μέτρηση Ιδιοσυχνοτήτων

Συνδέουμε τα δυο εκκρεμή με ένα ελατήριο όπως στο παρακάτω σχήμα. Στην μέση περίπου των δυο ραβδίων, υπάρχει μια οπή στο καθένα όπου μπορείτε να περάσετε τα άκρα των ελατηρίων, είναι από όλκιμο υλικό, μπορείτε ελαφρά να τα παραμορφώσετε ώστε να περάσουν στις οπές.

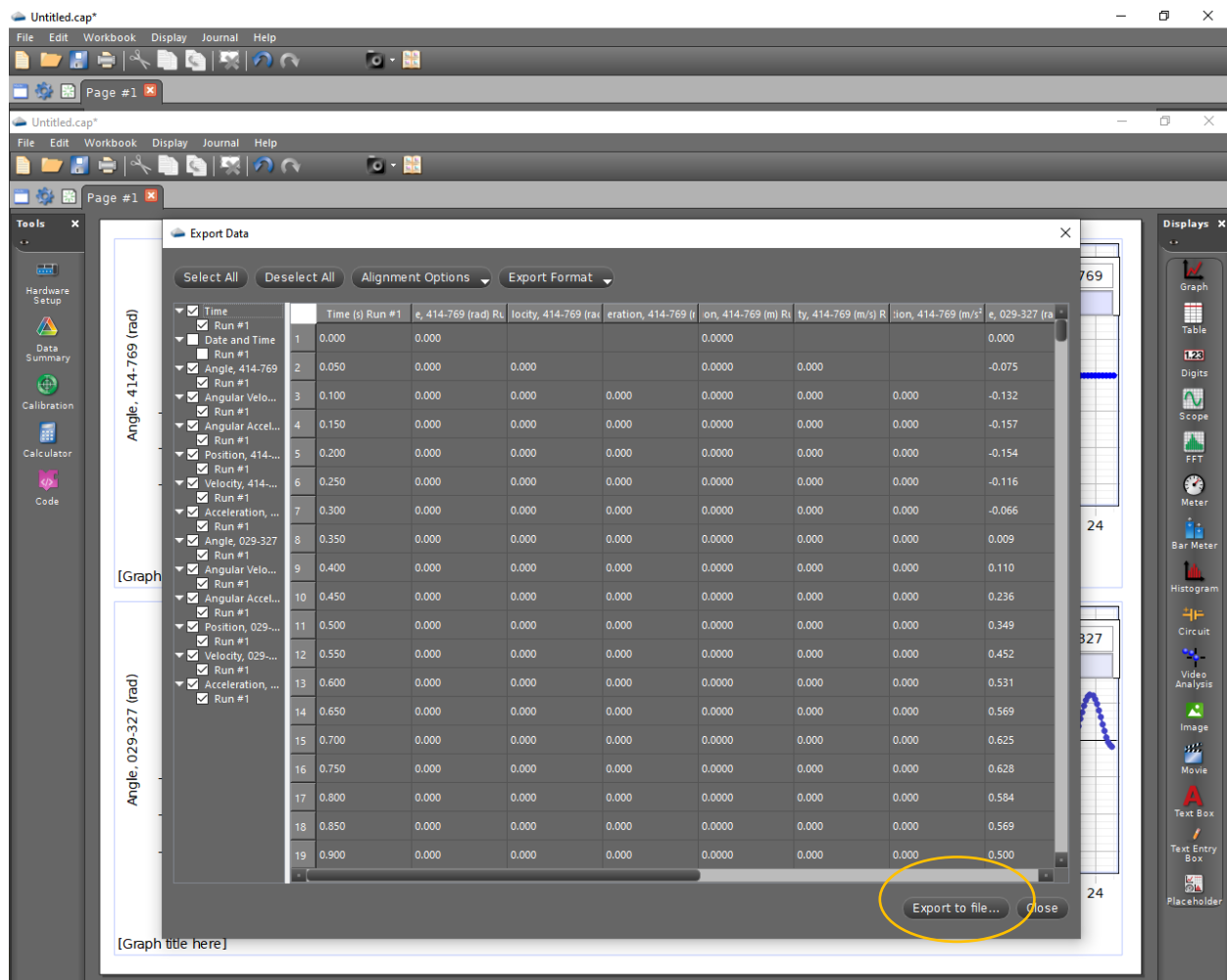


Αποθήκευση δεδομένων στο Excel

Αφού έχουμε σταματήσει την καταγραφή των δεδομένων και η γραφική παράσταση που βλέπουμε μπροστά μας είναι ικανοποιητική, μπορούμε να αποθηκεύσουμε τα λαμβανόμενα δεδομένα στο Excel επιλέγοντας στο κεντρικό μενού

File -> Export Data

οπότε και εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο. Εξ ορισμού το λογισμικό αποθηκεύει όλα τα δεδομένα όπως είναι ο χρόνος (Time s), οι δυο γωνίες (Angle) αλλά και γωνιακές ταχύτητες και επιταχύνσεις. Εάν θέλουμε να κρατήσουμε όλα αυτά τα δεδομένα κρατάμε το κομβίο "Export to file" αλλιώς επιλέγουμε μόνο το χρόνο και τις δυο γωνίες (μόνο αυτά χρειαζόμαστε) και ακολούθως πατάμε το κομβίο. Θα πρέπει να αποθηκεύσετε το αρχείο σας στον παραπάνω φάκελο "Άσκηση 3" και μέσα σε ένα υποφάκελο που να γράφει το τμήμα και την ομάδα σας, παραδείγματος χάρη "B3_4".



Άνοιγμα των αρχείων Excel και δημιουργία γραφικών παραστάσεων

Εξ ορισμού το λογισμικό αποθηκεύει τα δεδομένα σε αρχεία τύπου "*.csv". Με διπλό κλικ επάνω τους, τα αρχεία αυτά ανοίγουν σε περιβάλλον Excel αλλά τα δεδομένα εμφανίζονται σε μια στήλη χωρισμένα με κόμμα (,) μεταξύ τους, όπως στο παρακάτω σχήμα,

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Time (s) Run #1,"Angle, 029-327 (rad) Run #1","Angular Velocity, 029-327 (rad/s) Run #1","Angular								
	0,0,,,0,,,0,,,0,,,								
	0.05,0.006,0.251,,1.5000E-4,0.006,,,-0.003,-0.031,,,-7.50E-05,-7.50E-04,,,								
	0.1,0.025,0.524,4.922,6.0000E-4,0.012,0.117,-0.003,-0.052,-0.419,-7.50E-05,-0.001,-0.01,,								
	0.15,0.06,0.744,3.7,0.0014,0.018,0.088,-0.006,-0.073,-0.14,-1.50E-04,-0.002,-0.003,,								
	0.2,0.104,0.901,2.409,0.0025,0.021,0.057,-0.013,-0.073,0.105,-3.00E-04,-0.002,0.002,,								
	0.25,0.151,0.984,1.047,0.0036,0.023,0.025,-0.016,-0.052,0.209,-3.75E-04,-0.001,0.005,,								
	0.3,0.204,1.005,-0.349,0.0049,0.024,-0.008,-0.016,-0.042,0.175,-3.75E-04,-1.00E-03,0.004,,								
	0.35,0.254,0.953,-1.745,0.0061,0.023,-0.042,-0.019,-0.042,0.175,-4.50E-04,-1.00E-03,0.004,,								
0	0.4,0.302,0.827,-3.037,0.0072,0.02,-0.072,-0.022,-0.031,0.279,-5.25E-04,-7.50E-04,0.007,,								
1	0.45,0.339,0.639,-4.084,0.0081,0.015,-0.097,-0.022,-0.01,0.349,-5.25E-04,-2.50E-04,0.008,,								
2	0.5,0.368,0.408,-4.852,0.0088,0.01,-0.116,-0.022,0.01,0.314,-5.25E-04,2.500E-4,0.007,,								
3	0.55,0.38,0.147,-5.306,0.0091,0.003,-0.127,-0.022,0.021,0.244,-5.25E-04,5.000E-4,0.006,,								
4	0.6,0.383,-0.136,-5.341,0.0091,-0.003,-0.127,-0.019,0.031,0.209,-4.50E-04,7.500E-4,0.005,,								
5	0.65,0.368,-0.408,-4.887,0.0088,-0.01,-0.117,-0.019,0.042,0.209,-4.50E-04,1.000E-3,0.005,,								
6	0.7,0.339,-0.639,-4.049,0.0081,-0.015,-0.097,-0.016,0.052,0.175,-3.75E-04,0.001,0.004,,								
7	0.75,0.302,-0.817,-3.002,0.0072,-0.019,-0.072,-0.013,0.063,0.07,-3.00E-04,0.001,0.002,,								
8	0.8,0.258,-0.942,-1.815,0.0061,-0.022,-0.043,-0.009,0.063,-0.07,-2.25E-04,0.001,-0.002								

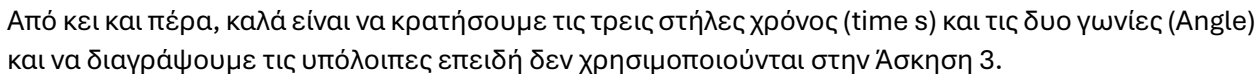
Για να τα ξεχωρίσουμε κάνουμε τα εξής. Επιλέγουμε τη στήλη A κάνοντας απλά κλικ επάνω στον τίτλο της (στο "A") και στην συνέχεια από το κυρίως μενού επιλέγουμε

Δεδομένα -> Κείμενο σε Στήλες

(δείτε το παρακάτω σχήμα). Στον διάλογο που ανοίγει επιλέγουμε "Οριοθετημένο" και αφού πατήσουμε το κομβίο "Επόμενο", επιλέγουμε το κόμμα και ακολούθως πατάμε τέλος. Επειδή τα αρχεία τύπου "*.csv" είναι αρχεία κειμένου, δεν επιτρέπουν την αποθήκευση σε αυτά γραφικών παραστάσεων και για τον λόγο αυτό πρέπει εμείς σε αυτό το σημείο να αποθηκεύσουμε το αρχείο ως κλασικό αρχείο Excel επιλέγοντας στο κεντρικό μενού

File->Save as

Και στο μενού που ανοίγει αφού το οδηγήσουμε και πάλι στον υποφάκελο της ομάδας μας, επιλέγουμε στη δεύτερη λίστα (δείτε το παρακάτω σχήμα) την επιλογή " βιβλίο εργασίας του Excel (*.xlsx)". Το Excel έτσι θα δημιουργήσει ένα αντίγραφο του αρχείου σας αλλά σε κατάλληλο περιβάλλον όπου μπορεί να δημιουργήσουμε και γραφικές παραστάσεις



Από κει και πέρα, καλά είναι να κρατήσουμε τις τρεις στήλες χρόνος (time s) και τις δυο γωνίες (Angle) και να διαγράψουμε τις υπόλοιπες επειδή δεν χρησιμοποιούνται στην Άσκηση 3.