

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΡΩΤΑΘΛΗΤΩΝ ΤΟΥ ΣΤΙΒΟΥ

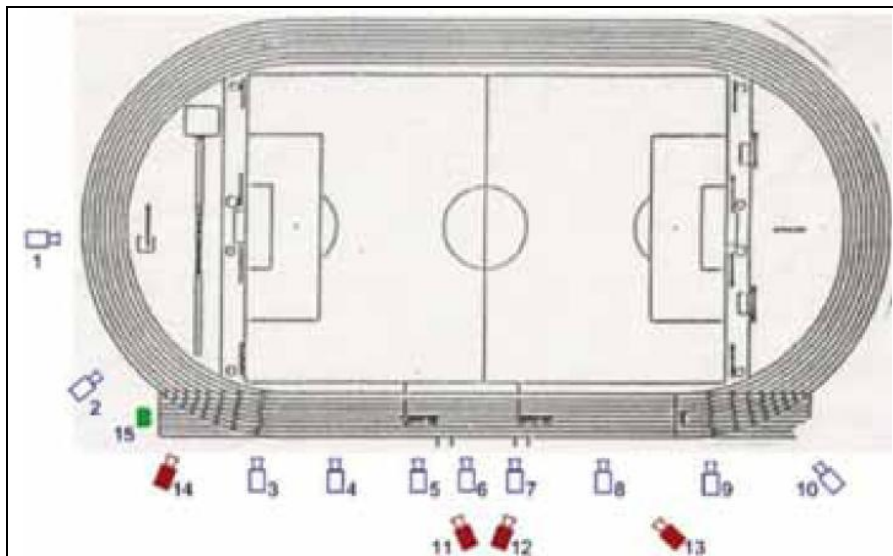
Μία απόπειρα να εισαχθεί κομμάτι των μετρήσεων της ενβιομηχανικής στο επίπεδο της Α' Λυκείου

Μελέτη των μετρήσεων επεξεργασία και συμπεράσματα



Οι αγώνες του Παγκόσμιου πρωταθλήματος στίβου, οι οποίοι έγιναν στο Βερολίνο τον Αύγουστο του 2007, έδωσαν την ευκαιρία σε ειδικούς επιστήμονες να μετρήσουν με ακρίβεια τις

κούρσες των κορυφαίων αθλητών στο δρόμο των 100m και να βγάλουν χρήσιμες πληροφορίες για τον καθένα. Σε αυτή την κούρσα σημειώθηκε και το παγκόσμιο ρεκόρ από τον Γιουσέιν Μπολτ με χρόνο 9,58s. Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητα στους προπονητές για να οργανώσουν καλύτερα τις προπονήσεις τους.



Σχήμα 1

Για την μελέτη της κούρσας του τελικού των 100m χρησιμοποιήθηκαν δύο ομάδες παρατηρητών που έκαναν μετρήσεις με τη δική τους μέθοδο η κάθε μία.

Η πρώτη ομάδα χρησιμοποίησε έγχρωμες κάμερες που τοποθετηθήκαν όπως φαίνεται στο Σχήμα 1. Το σύστημα μέτρησης για τα 100μ χρησιμοποίησε τέσσερις από τις κάμερες που είναι σχεδιασμένες στο σχήμα για τη λήψη δεδομένων σε ίσα διαστήματα των 20m (αριθμός 4 = 20m, αριθμός 5 = 40m, αριθμός 7 = 60m, αριθμός 8 = 80m). Η χρήση αυτής της μεθόδου επέτρεψε την καταγραφή όλων των συμμετεχόντων σε έναν αγώνα και στις τέσσερις θέσεις μέτρησης. Οι κάμερες ήταν σε άμεσο συγχρονισμό με την εκκίνηση και τον τερματισμό, έτσι ώστε να επιτρέπουν ένα πολύ άμεσο και γρήγορο τρόπο μετρήσεων, επεξεργασίας και παρουσίασης των αποτελεσμάτων. Στοιχεία από τις καταγραφές δίνονται στη συνέχεια στον πίνακα και στο Διάγραμμα 1.

Η δεύτερη ομάδα χρησιμοποίησε "όπλα LASER" παρόμοια με τα ραντάρ που χρησιμοποιούν οι αστυνομικοί για τον έλεγχο ταχύτητας στους δρόμους. Αυτά τα εργαλεία υψηλής τεχνολογίας επέτρεψαν στους ερευνητές να μετρήσουν τις θέσεις των δρομέων 100 φορές το δευτερόλεπτο. (θέση 15 στο Σχήμα 1), Οι καταγραφές τους είχαν τη μορφή του Διαγράμματος 2.

ΟΜΑΔΑ Ι

Στη συνέχεια και για λόγους οικονομίας του χρόνου θα σας δοθούν οι καταγραφές μόνο για τους τρεις πρώτους από τους συμμετέχοντες στον τελικό αγώνα, όπως αναφέρονται στον επίσημο πίνακα της IAAF, και οι υπολογισμοί θα γίνουν μόνο για αυτούς,.

Biomechanical analysis

12. IAAF World Championships in Athletics Berlin, 15. - 23.08.2009



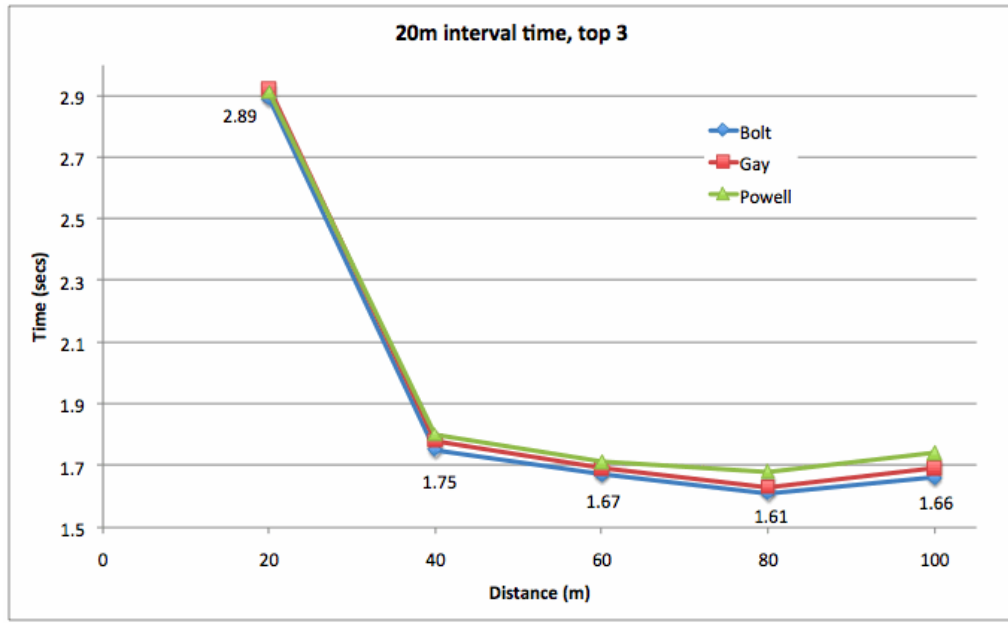
100m Men

Final

	Round	Wind	RT	t _{20m}	t _{40m}	t _{60m}	t _{80m}	t _{100m}	t ₂₀₋₄₀	t ₄₀₋₆₀	t ₆₀₋₈₀	t ₈₀₋₁₀₀	t _{30m}	t ₃₀₋₆₀
Bolt Usain	JAM	Fi	0,9 0,146	2,89	4,64	6,31	7,92	9,58	1,75	1,67	1,61	1,66		
Gay Tyson	USA	Fi	0,9 0,144	2,92	4,70	6,39	8,02	9,71	1,78	1,69	1,63	1,69		
Powell Asafa	JAM	Fi	0,9 0,134	2,91	4,71	6,42	8,10	9,84	1,80	1,71	1,68	1,74		

IAAF 26:1/2; 19-53, 2011

Οι τιμές του πίνακα μεταφέρθηκαν σε διάγραμμα



IAAF 26:1/2; 19-53, 2011

Διάγραμμα 1

ΕΡΩΤΗΣΗ 1

Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα των τριών αθλητών για όλη την κούρσα.

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

Να υπολογίσετε τη διαφορά χρόνου ανάμεσα στον 1ο και τον 2ο δρομέα καθώς και ανάμεσα στον 1ο και 3ο δρομέα ανάμεσα στις θέσεις 40-60μ.

.....

.....

Μελετώντας τον πίνακα τιμών και το διάγραμμα

ΕΡΩΤΗΣΗ 3

Να εντοπίσετε την μεγαλύτερη χρονικά απόσταση μεταξύ των αθλητών που κατέγραψαν οι κάμερες και να δώσετε όλα τα στοιχεία της.

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 4

Να συμπληρώσετε τις δύο τελευταίες στήλες του πίνακα με τις τιμές που λείπουν (t_{30m} , t_{30-60m}).

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 5

Να υπολογίσετε τις ταχύτητες των αθλητών στα αντίστοιχα διαστήματα και να γίνει το σχετικό διάγραμμα.

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 6

Οι ταχύτητες που υπολογίστηκαν θα μπορούσε να χαρακτηριστούν στιγμιαίες ταχύτητες ή μέσες τιμές ταχύτητας; Να κάνετε μια αναλυτική υποστήριξη των απόψεών σας.

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 7

Οι μετρήσεις που λήφθηκαν με την μέθοδο αυτή μπορούν να μας προσδιορίσουν πότε (θέση ή χρόνο) πέτυχε ο κάθε αθλητής την μέγιστη του ταχύτητα;

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 8

Μπορείτε να έχετε κάποιες ενδείξεις για την επιτάχυνση των αθλητών με βάση το διάγραμμα και τον πίνακα; Να γράψετε αναλυτικά την άποψή σας.

.....

.....

.....

.....

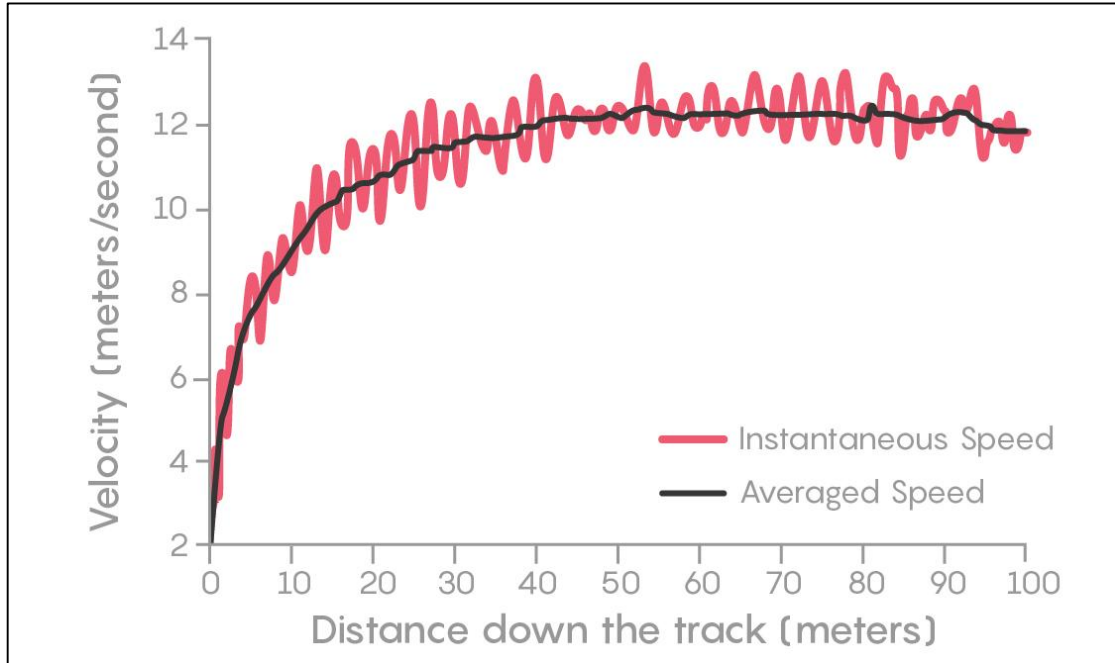
.....

.....

.....

ΟΜΑΔΑ II

Η δεύτερη ομάδα των επιστημόνων, η οποία χρησιμοποίησε τα "όπλα LASER" παρουσίασε τα αποτελέσματά της για κάθε αθλητή ξεχωριστά. Στη συνέχεια δίνεται μόνο το διάγραμμα που αναφέρεται στον Μπόλτ.



Διάγραμμα 2

Μελετήστε το διάγραμμα και απαντήστε σύντομα στις ερωτήσεις:

ΕΡΩΤΗΣΗ 9

Υπάρχει κάποιο διάστημα στο οποίο η στιγμιαία ταχύτητα να παραμένει σταθερή;

.....
.....

Υπάρχουν κάποια διαστήματα στο οποίο η μέση ταχύτητα να παραμένει (πρακτικά-σχεδόν) σταθερή;

.....
.....

Δικαιολογείστε την απάντησή σας περιγράφοντας τις επιλογές που κάνατε για να δώσετε την απάντηση.

.....
.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 10

Ποία είναι η μέγιστη ταχύτητα που πέτυχε ο αθλητής και σε ποιο σημείο την πέτυχε;

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 11

Μπορείτε να δώσετε τη χρονική στιγμή που πέτυχε την μέγιστη ταχύτητα;

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 12

Με βάση αυτό το διάγραμμα να κάνετε μία απόπειρα να χαρακτηρίστε την συνολική κίνηση σε επιταχυνόμενη επιβραδυνόμενη και ομαλή σε αντίστοιχα διαστήματα.

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 13

Να επιλέξατε δύο διαστήματα με πολύ μεγάλη και απλά μεγάλη επιτάχυνση. Με ποιο τρόπο κάνατε την επιλογή σας;

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 14

Αφού ήδη έχετε επεξεργαστεί τα ευρήματα των δύο ομάδων να αναφέρετε ένα δυνατό και ένα αδύνατο σημείο της κάθε μεθόδου.

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 15

Πόσο μικρό χρονικό διάστημα (dt) επέλεξαν οι επιστήμονες της Ομάδας II για να προσδιορίσουν την "στιγμιαία ταχύτητα" ;

.....

Ισχύει η ίδια παραδοχή για την Ομάδα I;

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 16

Αν ανήκατε στην ομάδα σχεδιασμού των μετρήσεων, Θα διαλέγατε να κάνετε μετρήσεις σε σχέση με τη θέση ή σε σχέση με τον χρόνο και γιατί;

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 17

Πώς θα ερμηνεύατε τις αυξομειώσεις στην ταχύτητα του αθλητή; Ως σφάλμα του οργάνου; ή κάποιο επουσιώδες φαινόμενο και ποιο είναι αυτό το φαινόμενο κατά τη γνώμη σας;

.....
.....

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Graubner Rolf, Eberhard Nixdorf (2011) *Biomechanical Analysis of the Sprint and Hurdles Events at the 2009 IAAF World Championships in Athletics* New Studies in Athletics • no. 1/2.2011 19
© by IAAF

The science of sport : Analysis of Bolt's 9.58 WR
https://sportsscientists.com/2009/08/analysis-of-bolts-9-58-wr/?doing_wp_cron=1562311538.7078371047973632812500 (5/7/2019)

Quanta Magazine Usain Bolt's Split Times and the Power of Calculus
<https://www.quantamagazine.org/infinite-powers-usain-bolt-and-the-art-of-calculus-20190403/> (5/7/2019)