

Σκέψεις για θέματα .

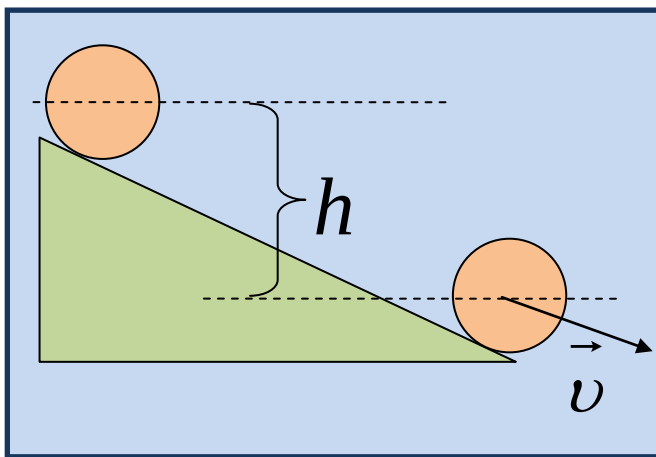
Καλώς ή κακώς δίδασκα με σειρά που μου φαινόταν καλύτερη και όχι πάντα με τη σειρά που είχε επιλέξει το σχολικό βιβλίο. Αυτό φαίνεται στην παρουσίαση [«Ροπή αδράνειας»](#).

Μετά τα γενικά αντί να πάω στο δεύτερο νόμο και να αφήσω στο τέλος την «στροφική» ενέργεια, την προέτασσα.

Η βολική μορφολογική της ομοιότητα με την «μεταφορική» κινητική ενέργεια μας δίνει την δυνατότητα εύκολης αντιμετώπισης προβλημάτων. Προβλήματα που λύνονται από μαθητή πριν αυτός μάθει τον δεύτερο νόμο.

Αν θέλετε, πριν ακόμα μάθει «τι εστί ροπή». Φυσικά το «τι εστί ροπή» είχε προταχθεί της «ροπής αδράνειας» και για λόγους διδακτικής και για να μπορούμε στην Στατική.

Παράδειγμα πρώτο:



Δεν σημειώνω ουδεμία δύναμη.

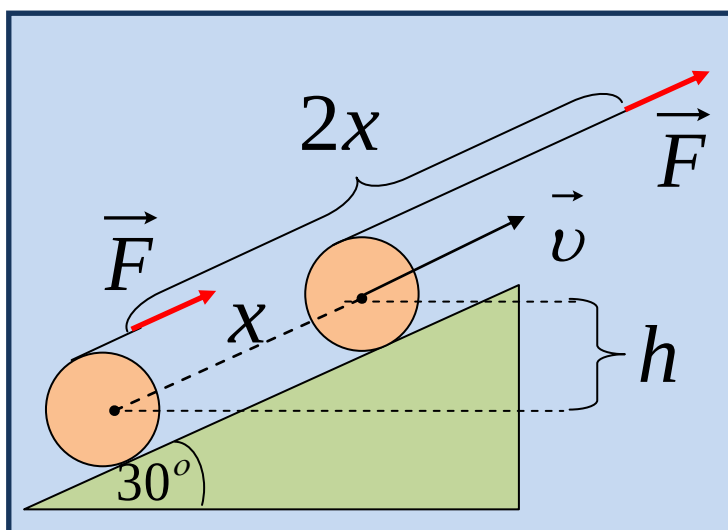
Η ενέργεια διατηρείται αν δεν έχω ολίσθηση. Τούτο διότι δεν παράγεται θερμότητα και όχι επικαλούμενος μηδενικά έργα τριβής και N. Προτιμώ να δείχνω το δεξί μου αυτί με το δεξί χέρι και όχι με το αριστερό πόδι σαν σκύλος.

Επικαλούμαι το ότι αν δεν έχω ολίσθηση $v = \omega \cdot R$.

$$\frac{1}{2} m \cdot v^2 + \frac{1}{2} I \cdot \omega^2 = m \cdot g \cdot h \Rightarrow m \cdot v^2 + \frac{I}{R^2} \cdot v^2 = 2m \cdot g \cdot h$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2g \cdot h}{1 + \frac{I}{m} \cdot R^2}}$$

Παράδειγμα δεύτερο:



Αν τσουλήσει κατά x ξετυλίγεται σπάγκος x και το σημείο εφαρμογής της δύναμης «προχωρεί» κατά 2x.

Επειδή η γωνία είναι 30° έχουμε ότι $x=2h$.

Το έργο της δύναμης γίνεται δυναμική και κινητική ενέργεια. Έτσι:

$$F \cdot 4h = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} m \cdot v^2 + \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$$

Αν είναι κύλινδρος:

$$F \cdot 4h = m \cdot g \cdot h + \frac{3}{4} m \cdot v^2$$

Το πρόβλημα λύθηκε χωρίς να σημειώσουμε δυνάμεις.

Μάλιστα το παρουσίαξα σε παιδιά πριν διδαχθεί ο δεύτερος νόμος.

Τα ίδια εφαρμόζονται σε μηχανές Atwood , κινητές τροχαλίες και άλλα πολλά.

Φυσικά, όπως όλοι οι συνάδελφοι, δίδασκα τον δεύτερο νόμο και εφαρμογές του.

Αγαπούσα ιδιαίτερα την γενικευμένη του μορφή $\sum \tau = \frac{dL}{dt}$ η οποία πλεονεκτεί κάποιες φορές.

Παράδειγμα:

Στην περιφέρεια δύο ,αρχικά ακίνητων τροχών που στρέφονται περί άξονα , ίδιας ακτίνας, τυλίγονται ιδανικά νήματα και ασκούνται στα άκρα τους ίσες σταθερές δυνάμεις για ίδιο χρόνο.

Κάποια χρονική στιγμή t να συγκριθούν οι στροφορμές τους.

Αφού οι ροπές είναι σταθερές $\sum \tau = \frac{\Delta L}{\Delta t} \Rightarrow \Delta L = F \cdot R \cdot \Delta t$.Ίσες συνεπώς στροφορμές.

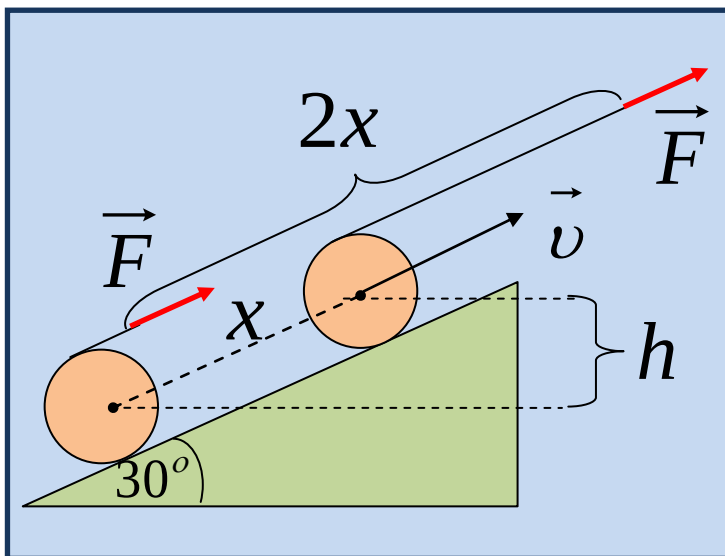
Τα παραπάνω διδάσκονται σε παιδιά, μια και δεν είναι εύκολο το να τα επινοήσουν και μάλιστα σε καθεστώς Εξετάσεων, στην τούρλα του Σαββάτου δηλαδή.

Πέρυσι τα δίδαξα και μετά έμαθα πως εξαιρέθηκαν. Δεν τα επανέλαβα σε διαδικτυακές επαναλήψεις.

Φέτος δεν θα τα δίδασκα καθόλου θεωρώντας πως είναι εκτός πνεύματος.

Δηλαδή δεν θα έδινα εφόδια στους μαθητές μου ώστε να αντιμετωπίσουν τέτοια θέματα.

Έτσι οι μαθητές μου θα είχαν πρόβλημα αν ετίθετο το θέμα:



Ο κύλινδρος δεν ολισθαίνει. Βρείτε την κινητική του ενέργεια όταν $h = 0,2 \text{ m}$.

Το θέμα δεν έχει τυπικό πρόβλημα.

Μπορούν να βρουν από το h το x και το $2x$.

Μπορούν να καταλάβουν ότι το έργο $F \cdot 2x$ γίνεται δυναμική ενέργεια και κινητική ενέργεια.

Όντως καταλαβαίνουν ότι οι «περίεργες» κινήσεις των τμηματιδίων του στερεού αθροίζονται και το άθροισμα αυτό είναι κάποια κινητική ενέργεια. Δεν χρειάζεται να ξέρουν την σχέση της με την ροπή αδράνειας, ούτε την ίδια την ροπή αδράνειας.

Έτσι το θέμα είναι τυπικά εντάξει. Όμως.....

Όταν το συγκεκριμένο θέμα έπεσε στις επαναληπτικές Πανελλαδικές οι μαθητές είχαν να επιλέξουν μεταξύ διαφορετικών προσεγγίσεων. Οι περισσότεροι το έλυσαν δυναμικά. Με ροπές, επιταχύνσεις και εξισώσεις κίνησης.

Αν βρισκόταν και ένας μαθητής που θα το έλυνε με ξετυλίγματα σπάγκου με γεια του με χαρά του. Ουδείς μαθητής μου έδινε στις επαναληπτικές αυτές, όμως είμαι σίγουρος πως αν υπήρχε θα προτιμούσε την πεπατημένη με τις ροπές, παρά την επιμονή μου σε ξετυλίγματα σπάγκων και ενεργειακές λύσεις.

Τι μπορεί να συμβεί τώρα;

Οι συνάδελφοι φοβούνται ότι το θέμα είναι νόμιμο. Ψάχνουν να βρουν τρόπους παρουσίασης.

Εγκαταλείπουν το στυλ τους. Υιοθετούν τα ξετυλίγματα των σπάγκων. Αφήνουν στη μπάντα τα μηδενικά έργα τριβής και N και πιάνουν την Αλεξοπούλεια λογική «Η ολική ενέργεια διατηρείται, επομένως διατηρείται η Μηχανική Ενέργεια, αν δεν παράγεται θερμότητα».

Τώρα που γράφω το κείμενο αυτό, σκέφτομαι ότι τρομοκρατώντας επιβάλλω την αισθητική μου σε συναδέλφους που ακολουθούσαν άλλη οδό. Είναι σωστό αυτό;

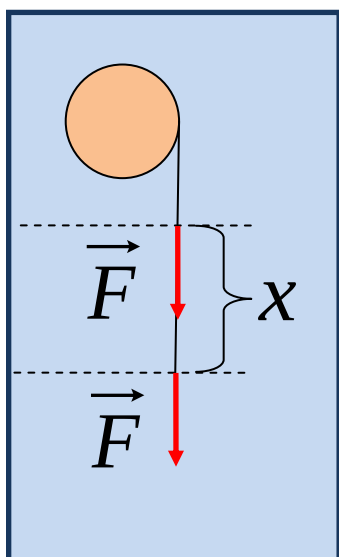
Το στερεό είναι δύσκολο.

Τα προβλήματά του είναι, ή μπορούν να γίνουν, δυσκολότερα από τα προβλήματα άλλων κεφαλαίων. Τουλάχιστον όμως υπάρχουν εργαλεία διαφορετικά για τη λύση τους. Δυνάμεις, ροπές, επιταχύνσεις από τη μία και ξετυλίγματα σπάγκων από την άλλη. Όταν περιορίζονται οι τρόποι αντιμετώπισης, τα προβλήματα γίνονται δυσκολότερα.

Το ότι είναι δύσκολο είναι γνωστό και όταν αποφασίζεται κάποιος περιορισμός του στερεού, αυτό γίνεται για τα προβλήματα. Δεν είναι η ροπή αδράνειας και ο δεύτερος νόμος δύσκολα θέματα. Τα προβλήματά τους είναι δύσκολα. Έτσι η «απαγόρευση» για τα προβλήματα έγινε. Υπέθεσαν πως θα καταλάβουμε ότι προβλήματα σαν το παραπάνω δεν θα παίξουν. Θα παίξουν μόνο προβλήματα Κινηματικής και προβλήματα Στατικής.

Ότι αποκλείεται κάθε πρόβλημα που λύνεται με τον δεύτερο νόμο.

Ας δούμε παράδειγμα:



Η τροχαλία στρέφεται περί άξονα σταθερό.

Μπορείς να ζητήσεις από μαθητή της Α' Λυκείου να σου βρει το έργο της F ;

-Φυσικά αν είναι σταθερή.

Μπορείς να τον ρωτήσεις τι έγινε αυτό;

Κάποιος μικρός θα καταλάβει ότι μόνο κινητική ενέργεια μπορεί να γίνει.

Έτσι θα σου την υπολογίσει.

Να πούμε ότι το θέμα είναι προσιτό σε παιδί της Α' Λυκείου, επομένως και στα παιδιά της Γ' Λυκείου;

Ίσως μπορούν να το καταλάβουν, όμως δεν περιμένουν τέτοια θέματα. Δεν τα περιμένουν διότι αυτά λύνονται και με απαγορευμένη ύλη.

Επίσης θα βρεθούν δυο κατηγορίες παιδιών, αυτά που προπονήθηκαν σε τέτοια θέματα και αυτά που δεν προπονήθηκαν. Έτσι τα θέματα αυτά είναι άδικα, άσχετα με το εάν θα νομιμοποιηθούν ή όχι.

Το πνεύμα και όχι το γράμμα.

Πας σε ένα σπίτι και αγενώς ανάβεις τσιγάρο. Για να σου δώσουν να καταλάβεις και να το σβήσεις βήχουν ελαφρώς. Εσύ αντί να το σβήσεις τους δίνεις καραμέλες για το βήχα.

Δεν κατάλαβες τίποτα ή είσαι αναισθητος.

Το ίδιο και εδώ. Σου είπαν να κόψεις αυτά τα θέματα και εσύ τα τρίπλαρες όπως τρίπλαρες την εξαίρεση των ειδικών θερμοτήτων τότε.

Όμως....

Ζορρό αλλά καρτ.

Υπερασπίζομαι τους αδυνάτους, ιδίως μαθητές, αλλά όχι σε κάθε περίπτωση.

Ωρύομαι όταν ξαφνιάζομαι:

-Έχετε δει στο σχολικό βιβλίο διπλές τροχαλίες;

Δεν ωρύομαι (έως μου αρέσει) όταν πέφτει θέμα με διατήρηση στροφορμής αρθρωμένης ράβδου-μπαλακίου διότι έχω κάνει τέτοιες.

Δεν ωρυόμουν όταν έπεφταν τα «ακίνητα σημεία μεταξύ πηγών». Θα γίνει όμως της κακομοίρας αν πέσει άσκηση εξαναγκασμένης ταλάντωσης στην οποία να ζητήσουν την δύναμη αντίστασης στη θέση $x=0,1$ m. Αν μάλιστα ζητήσουν και τη δύναμη του διεγέρτη, θα αστράψει και θα βροντήσει!

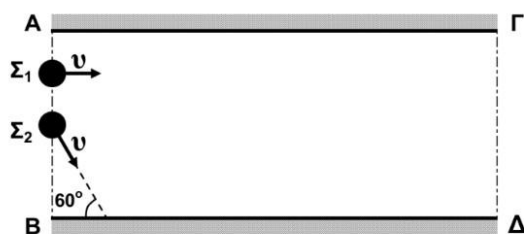
Είμαι (αρκουδο)Ζορρό και υπερασπίζομαι όσα δίδαξα. Όμως ζητούσα να κόψουν μόρια από γραπτό που χρησιμοποιούσε στρεφόμενα (μέχρι να λήξει το θέμα το 2019 και να είμαι έκτοτε καλό παιδί).

Όπως θα ζητήσω αύριο να κόψουν μόρια από γραπτό που θα λέει:

-Η κρούση είναι ελαστική διότι $u_1 + u'_1 = u_2 + u'_2$

Θα έχω μάλιστα και επιχειρήματα:

-Είναι δυνατόν να πάρει ίδιο βαθμό αυτός με τον άλλο που έγραψε ένα κατεβατό;



Η στάση μου απέναντι στο γνωστό θέμα καθορίζεται όχι από το αν είναι εντός πνεύματος των ασκήσεων των κρούσεων.

Καθορίζεται από το εάν δίδαξα τέτοιες.

Παρένθεση:

Δεν ξέρω αν έπρεπε τότε να το κράξω ή να καμαρώνω. Μια ιστορία αληθινή:

Τότε θα ισχύει:

α. $t_2 = 2t_1$.

β. $t_2 = 4t_1$.

γ. $t_2 = 8t_1$.

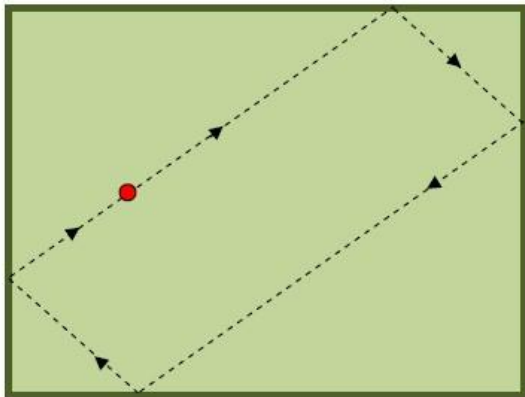
Τότε Β' Λυκείου ο σήμερα οδοντίατρος Δημήτρης, ρωτάει τον αδερφό του και τους συμμαθητές του πως πήγαν.

Αυτοί μίλησαν για το θέμα αυτό και είδαν έκπληκτοι τον Δημήτρη να το λύνει. Τους λέει:

-Το είχαμε δει στο πρότυπο του ιδανικού αερίου.

Όντως περιλαμβάνεται στην παλαιότατη παρουσίασή μου, όμως δεν έκανα τέτοιες ασκήσεις στα παιδιά της Γ' και φυσικά με τόση ταλαιπωρία των υποψηφίων που να θυμούνται κάτι που είχαν δει πριν ένα χρόνο και κάτι μήνες;

Το θέμα φυσικά είναι εντελώς νόμιμο. Η διατήρηση των μέτρων των ταχυτήτων διδάσκεται και η «Αρχή της ανεξαρτησίας των κινήσεων» είναι βασική γνώση. Μετά την είσοδό του στις Εξετάσεις συμπεριελήφθη στα ασκησιολόγια πολλών. Αυτοί το εξέλιξαν και δεν θα διαμαρτυρηθούν αν πέσει η δυσκολότερη παραλλαγή της:



Μια μικρή μπάλα μπιλιάρδου ακολουθεί την διαδρομή που βλέπετε. Το μπιλιάρδο έχει διαστάσεις $2\text{ m} \times 1,5\text{ m}$.

Θεωρήσατε όλες τις κρούσεις ελαστικές και το μπιλιάρδο λείο.

Αν το μέτρο της ταχύτητας της μπίλιας είναι $0,5\text{ m/s}$ να βρείτε σε πόσο χρόνο θα επανέλθει στη θέση από την οποία ξεκίνησε.

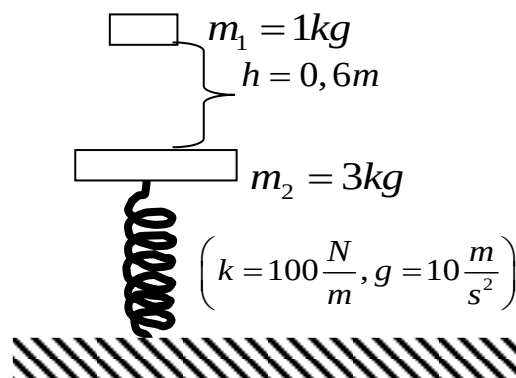
Όσοι δεν την συμπεριέλαβαν θα διαμαρτυρηθούν εντονότατα. Ήδη διαμαρτύρονται πολλοί όταν μια ανάρτηση στο υλικονέτ τους οδηγεί σε διεύρυνση του διδακτικού ρεπερτορίου.

Οι αναρτήσεις.

Μια άσκηση που έκανα στην τάξη:

Αν η κρούση είναι πλαστική :

- ❖ Προσδιορίσατε την Θ.Ι και το πλάτος της ταλάντωσης.
- ❖ Σε πόσο χρόνο από τη στιγμή της κρούσης θα ακινητοποιηθεί το συσσωμάτωμα .
- ❖ Τον ρυθμό μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση,
- ❖ Το έργο της δύναμης του ελατηρίου από την στιγμή της κρούσης μέχρι την στιγμή που θα ακινητοποιηθεί το συσσωμάτωμα .

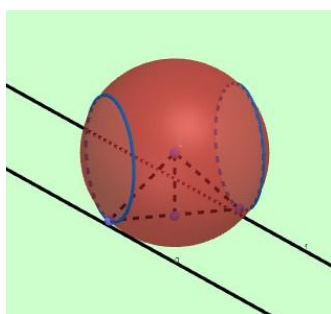


Όμορφη, χρήσιμη, απαραίτητη. Όμως γνωστή και χλιοτυπωμένη. Επίσης όχι δική μου άσχετα με το αν έστησα τα νούμερα και τα ερωτήματα. Γιατί να την αναρτήσω;

Αναρτάς κάτι που θεωρείς ότι έχει κάποια πρωτοτυπία ή ότι παίζει με μια περίεργη ιδέα. Ότι ο αναγνώστης θα δει κάτι που δεν είχε συναντήσει και ίσως θα τον δυσκόλευε αν ήταν θέμα Εξετάσεων. Κάτι που απευθύνεται σε ελάχιστους μαθητές ή και σε κανένα μαθητή. Κάτι που απευθύνεται σε συναδέλφους και μπορούν να το καταλάβουν μαθητές, χωρίς όμως να το λύσουν.

Κάποιες φορές θα προκύψει και άσκηση που θα είναι ταυτόχρονα πρωτότυπη αλλά και θέμα.

Κάποιες φορές δεν θα είναι ένα προσιτό θέμα αλλά κάτι χρήσιμο. Ίσως ένα παράδειγμα προς αποφυγήν:



Η σφαίρα που κατακυλάει σε παράλληλους κεκλιμένους οδηγούς δεν είναι εύκολο θέμα. Όμως κτυπάει ένα καμπανάκι:

-Συνάδελφοι μην μετρήσετε έτσι την ροπή αδράνειας σφαίρας.

Επίσης είναι μια καλή σπαζοκεφαλιά για τους μαθητές:

-Γιατί η μεγάλη φτάνει πιο γρήγορα κάτω;

Το μάθημα γίνεται και μέσα από σπαζοκεφαλιές που δεν θα απαντηθούν. Δεν απαντήσαμε σε όλα όσα ξέρουμε σήμερα την πρώτη φορά που τα συναντήσαμε. Μας έκαναν όμως εντύπωση και μάθαμε κάτι.

Τα παλιότερα βιβλία περιείχαν και τετριμμένες ασκήσεις και ασκήσεις που λύνονταν από ελάχιστους ή από κανένα.

Μάθαμε όμως από αυτά.

Είναι αδιέξοδη η λογική «Διδάσκω και συστηματοποιώ κάθε ανάρτηση διότι είναι πιθανό θέμα Εξετάσεων».

Τα θέματα των Εξετάσεων.

Δεν πρέπει να είναι όλα εύκολα ώστε η επιτυχία να καθορισθεί από την Έκθεση, την ταχύτητα και τα λάθη σε πράξεις. Δεν πρέπει να είναι εκτός πνεύματος του μαθήματος, ούτε ασκήσεις Άλγεβρας, Γεωμετρίας ή Τριγωνομετρίας μεταμφιεσμένες σε ασκήσεις Φυσικής. Δεν πρέπει να στηρίζονται σε λεπτομέρειες που γράφονται ως παραδείγματα και ως «ειρήσθω εν παρόδω» κάπου. Αυτό συνέβη με τα χαλασμένα αμορτισέρ. Ο διδάσκων δεν είναι κασετόφωνο και ίσως δεν χρησιμοποίησε το παράδειγμα στη διδασκαλία του. Μια λεπτομέρεια που αναφέρεται ως παράδειγμα δεν αποτελεί πρόταση για Σου-Λου.

Η ΚΕΕ είναι υπεύθυνη για την επιλογή των θεμάτων. Καθένας από εμάς είναι υπεύθυνος για την επιλογή των θεμάτων ενός διαγωνίσματός του. Οι μαθητές μας ξέρουν τα πλαίσια που κινούμαστε. Έλεγε ο Ανδρέας ότι ένας σοβαροφανής συνάδελφος δεν πρέπει να βάζει θέματα με Αστερίξ και Οβελίξ. Δίκιο είχε διότι οι μαθητές του είχαν εξοικειωθεί με άλλη νοοτροπία και περίμεναν θέματα αυτής της άλλης νοοτροπίας.

Τα θέματα του στάντυ φορ εξάμς επιδρούν στη διδασκαλία περίπου όπως είχαν επιδράσει τα θέματα του μπλε βιβλίου. Τα τελευταία δίνονταν σε όλα τα σχολεία και φροντιστήρια και μια ομοιομορφία είχε επιβληθεί χωρίς κάποια προσυνεννόηση των συναδέλφων. Αυτό κάνει τη δουλειά του δύσκολη. Όμως πάλι η δουλειά αυτή αποτελεί ένα είδος διδασκαλίας. Πρακτικά, τα θέματα που δημοσιεύει πρέπει να είναι λιγότερο «φρη στάυλ» από τις αναρτήσεις στο υλικονέτ και αλλού αλλά μπορεί να είναι «πιο χαλαρής επιλογής» από θέματα Εξετάσεων.

Ακριβώς διότι είναι διδακτικό εργαλείο και όχι τα θέματα ενός διαγωνισμού επιλογής.

Και οι αναρτήσεις του υλικονέτ και τα διαγωνίσματα του στάντυ φορ εξάμς μπορούν να επηρεάσουν και την αισθητική των θεμάτων των Εξετάσεων και τη δομή τους. Το τελευταίο δεν μπορεί να γίνει άμεσα.

Δεν μπορούν να αναχαιτισθεί άμεσα η στροφή των Β' θεμάτων σε «ασκήσεις χωρίς νούμερα».

Δεν ξέρω τι θα συνέβαινε αν απότομα η ΚΕΕ έβαζε κανονικά Β' θέματα σε ένα κοινό που περιμένει «ασκήσεις χωρίς νούμερα». Θα επικροτούσαμε την στροφή ή θα την κατηγορούσαμε για απροειδοποίητη αλλαγή των κανόνων του παιχνιδιού;

Το υλικονέτ πρέπει να το κάνει, το στάντυ φορ εξάμς μπορεί να το κάνει.

Εκτεταμένη ύλη.

Αν η ύλη ήταν εκτεταμένη και το σχολικό βιβλίο περιελάμβανε πολλές ασκήσεις ή στελνόταν ένα νέο «μπλε βιβλίο» δεν θα υπήρχε ανάγκη εκζητήσεων. Θα μπορούσε η μεγάλη μάζα των θεμάτων να ήταν ατόφια θέματα από το σχολικό ή παραλλαγές τους. Το διαβασμένο παιδί θα έγραφε τουλάχιστον αξιοπρεπώς. Στα θέματα θα προσετίθεντο ένα ή δύο άλλα που θα διαφοροποιούσαν τον διαβασμένο μαθητή από τον προικισμένο.

Κάτι σαν τους δύο δίσκους ή αυτό που παρέθεσα με τους δύο τοίχους.

Η έκταση της ύλης θα επέτρεπε το κάψιμο των θεμάτων αυτών και θα βοηθούσε στην ανεύρεση άλλων που θα ξέφευγαν από τα συνήθη.

Το στάντυ φορ εξάμς θα έπρεπε τότε να βάζει στα διαγωνίσματά του περισσότερα από δύο «πονηρά» και το υλικονέτ πολλά τέτοια. Οι της ΚΕΕ νουν και ηλικίαν έχουν ώστε να μην αντιγράφουν.