ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΔΙΟΡΙΣΙΜΩΝ 2019

ΤΟΜΕΑΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :

ΩΡΑ :

Επιτρεπόμενη διάρκεια γραπτού 3 ώρες

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από είκοσι δύο (22) σελίδες και περιλαμβάνει τρία (3) μέρη (Α΄, Β΄ και Γ΄).

ΟΔΗΓΙΕΣ:

ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
2. **Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.** Σε περίπτωση που θα χρειαστεί περισσότερος χώρος για τις απαντήσεις, μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι σελίδες 20 και 21.
3. Τα σχήματα και τα διαγράμματα επιτρέπεται να σχεδιαστούν με μολύβι.
4. Δίνεται τυπολόγιο στη σελίδα 22.

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από εννέα (9) ερωτήσεις

1. Στο μάθημα του τεχνικού σχεδίου στο κεφάλαιο γεωμετρικές καμπύλες, να επιλέξετε μια από τις πιο κάτω δραστηριότητες που αξιοποιεί καλύτερα τις δημιουργικές ιδέες των μαθητών σας σε σχέση με τη σχεδίαση των γεωμετρικών καμπυλών:
   - Να σχεδιάσουν τη διαμόρφωση ενός κήπου χρησιμοποιώντας όσο πιο πολλές γεωμετρικές καμπύλες μπορούν.
   - Να συλλέξουν παραδείγματα γεωμετρικών καμπυλών από πραγματικές κατασκευές και να τα παρουσιάσουν (με φωτογραφία, σχέδιο ή σκαρίφημα).
   - Να σχεδιάσουν σε φύλλο σχεδίασης Α3, παραβολή, έλλειψη και κύκλο με διαστάσεις που θα επιλέξουν μόνοι τους σε μια σύνθεση δικής τους επιλογής.

[3 μονάδες]

……

……

……

……

2. Επιλέξετε από τα πιο κάτω, τρία κατάλληλα εποπτικά μέσα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία των ισοϋψών καμπυλών.
   - Πρόπλασμα (μακέτα) λόφου
   - Μηκοτομή δρόμου
   - Κατά πλάτος τομές δρόμου
   - Χάρτης με ισοϋψείς καμπύλες
   - Οριζοντιογραφία δρόμου
   - Τρισδιάστατο ανάγλυφο εδάφους σχεδιασμένο σε κατάλληλο σχεδιαστικό πρόγραμμα

[3 μονάδες]

……

……

……

……

3. Στο μάθημα της Τοπογραφίας, διδάσκουμε υψομετρία, με μαθησιακό στόχο ο μαθητής να αποκτήσει δεξιότητα στο χειρισμό του χωροβάτη και της σταδίας για την υψομέτρηση. Να αναφέρετε και να ιεραρχήσετε τέσσερις απαραίτητες δραστηριότητες για τη χωροστάθμηση.

[3 μονάδες]

……

……

……

……

……

……

4. Να ιεραρχήσετε τα κριτήρια αξιολόγησης για την κατανόηση της ροπής δύναμης.

   Οι μαθητές να είναι σε θέση να:
   1. Αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης της ροπής
   2. Αναφέρουν τον τύπο της ροπής
   3. Υπολογίζουν τη ροπή δύναμης από σημείο
   4. Διακρίνουν τις ροπές σε δεξιόστροφες και αριστερόστροφες
   5. Επεξηγούν τον τύπο της Ροπής

[3 μονάδες]

……

……

……

……

……

5. Έχετε διδάξει τη σύνθεση δυνάμεων που βρίσκονται στην ίδια ευθεία γραφικά, και έχετε ζητήσει να βρουν γραφικά τη συνισταμένη των δυνάμεων F1 =-2KN, F2=4KN και F3= 4KN

   Ένας μαθητής, ενώ έχει ξεκινήσει σχεδιάζοντας την F1 =-2KN σωστά, συνεχίζει και βρίσκει αποτέλεσμα συνισταμένης F = 8KN. Ποιο είναι το πιθανό λάθος που έχει κάνει;

[3 μονάδες]

……

……

……

……

6. Προγραμματίζετε να εισαγάγετε τους μαθητές σας στην ενότητα «Διαμήκης Οπλισμός Δοκών» του κεφαλαίου «Δοκοί», και έχετε στη διάθεσή σας μία περίοδο από το τρίωρο μάθημα του Στατικού Σχεδίου.

   Για την κατανόηση της αναγκαιότητας του οπλισμού στις δοκούς θεωρείται απαραίτητο η διασύνδεση του διδασκόμενου θέματος με τα θέματα του μαθήματος Μηχανικής και Κατασκευές.

   Να παρουσιάσετε απλά σκίτσα για:

   - συνεχόμενη δοκό τριών ανοιγμάτων
   - δοκό πρόβολο

   για να δείξετε τη σχέση των εντατικών μεγεθών στις δοκούς και τη θέση του διαμήκη οπλισμού.

[4 μονάδες]

……

……

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

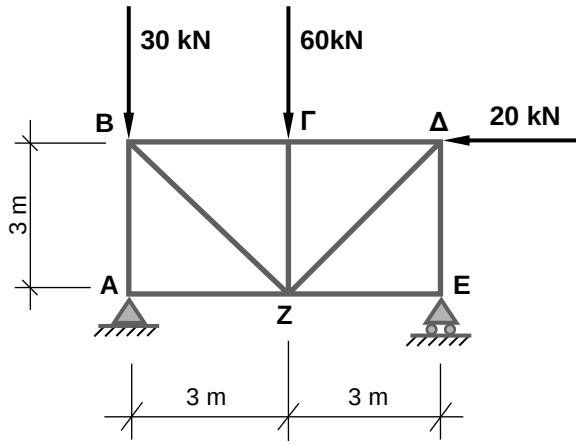
7. Στο μάθημα Μηχανική και κατασκευές ο μαθησιακός στόχος είναι εισαγωγή στην έννοια «Ροπή δύναμης». Να υποδείξετε ποιο από τα πιο κάτω παραδείγματα είναι ακατάλληλο για την κατανόηση της έννοιας της ροπής.

- Πόρτα που ανοιγοκλείνει
- Κλειδί που βιδώνει ή ξεβιδώνει μια βίδα
- Ροπή στο μέσο καμπτόμενης δοκού
- Μοχλός που μετακινεί φορτίο

[3 μονάδες]

……
……
……

8. Στο μάθημα Μηχανική και Κατασκευές Γ΄ έτους, στο κεφάλαιο «Δικτυώματα», ζητήθηκε από μαθητές σε διαγώνισμα, να εντοπίσουν τις ράβδους στις οποίες δεν αναπτύσσεται εσωτερική δύναμη, χωρίς να επιλύσουν το δικτύωμα.
Πιο κάτω σας δίνεται η σχεδιαστική μορφή του δικτυώματος που δόθηκε στο διαγώνισμα, καθώς επίσης και η απάντηση ενός μαθητή.
Να αναφέρετε αν η απάντηση του μαθητή είναι ορθή και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Απάντηση μαθητή: Οι ράβδοι στις οποίες δεν αναπτύσσετε εσωτερική δύναμη είναι οι ΑΒ και ΕΖ.

[4 μονάδες]

……

……

……

……

……

9. Να ιεραρχήσετε τις πιο κάτω δραστηριότητες αρχίζοντας από αυτή που θα χρησιμοποιούσατε πρώτη για να διδάξετε τον πιο κάτω μαθησιακό στόχο: «Σχεδίαση αναπτυγμάτων αμφιέρειστης δοκού».
   - Υπολογισμός του μήκους των οπλισμών σύμφωνα με τους κανόνες
   - Παρουσίαση για τις δοκούς που να περιλαμβάνει: οπλισμός δοκού (διαμήκεις και εγκάρσιοι), κρίσιμες περιοχές, επικάλυψη, κανόνες αποκοπής οπλισμού, κ.λ.π.).
   - Σχεδίαση κατά πλάτος τομών με τους οπλισμούς
   - Υπολογισμός των σημείων αποκοπής σύμφωνα με τους κανόνες αποκοπής
   - Σχεδίαση κατά μήκος τομής δοκού με τους οπλισμούς
   - Σχεδίαση αναπτυγμάτων
   - Επεξήγηση στατικής λειτουργίας δοκών, αναγκαιότητας οπλισμού και επίδειξη μοντέλου δοκού όπου φαίνεται ο οπλισμός.

[4 μονάδες]

……

……

……

……

……

……

……

……

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από επτά (7) ερωτήσεις

10. Προγραμματίζετε να εισαγάγετε τους μαθητές στην ενότητα «Ορθογραφικές Προβολές» και ετοιμάζετε τα εποπτικά μέσα για το δίωρο μάθημα εισαγωγής στη σχετική ενότητα.
    α. Να αναφέρετε το σκοπό και τη σημασία της διδασκαλίας των ορθογραφικών προβολών.
    β. Να προτείνετε δύο εποπτικά μέσα που κρίνετε απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν για την κατανόηση της θεωρίας.

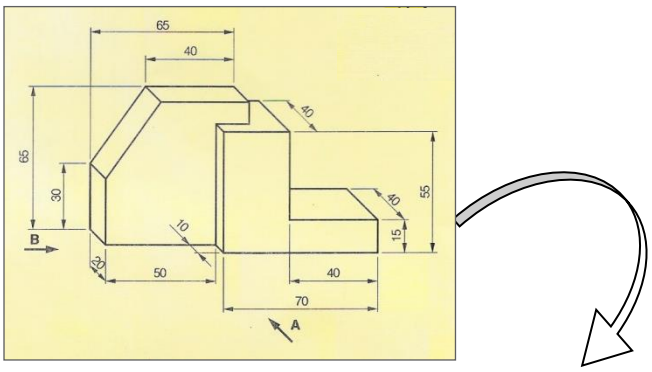
[5 μονάδες]

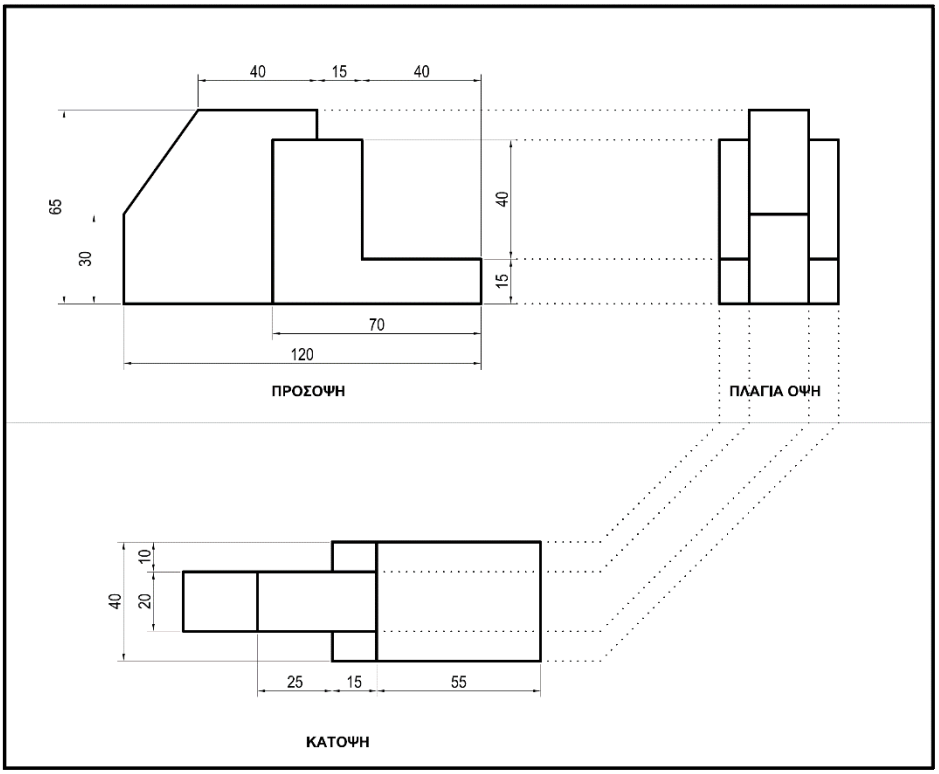
……
……
……
……
……
……
……
……

11. Έχει διδαχθεί και ολοκληρωθεί η ενότητα ορθογραφική προβολή στο μάθημα του Τεχνικού Σχεδίου. Ο καθηγητής για να ελέγξει κατά πόσο οι μαθητές έχουν κατανοήσει και εμπεδώσει τις βασικές έννοιες και κατά πόσο τις εφαρμόζουν ορθά κατά τη σχεδίαση, ζητά από τους μαθητές να σχεδιάσουν ολοκληρωμένο σχέδιο ορθογραφικής προβολής απλού στερεού.

    Από τα σχέδια των μαθητών φάνηκε ότι οι μαθητές δεν έχουν εμπεδώσει την ύλη πλήρως.

    Να παρατηρήσετε το πιο κάτω χαρακτηριστικό σχέδιο των μαθητών και:
    α. Να εντοπίσετε τρία λάθη στο σχέδιο
    β. Τι εποπτικά μέσα θα χρησιμοποιούσατε για να βοηθήσετε τους μαθητές να κατανοήσουν τα λάθη τους και να βελτιώσουν τις γνώσεις τους πάνω στο θέμα;




40
15
40
65
30
40
15
70
120
ΠΡΟΣΟΨΗ
ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ
10
20
40
25
15
55
ΚΑΤΟΨΗ

[5 μονάδες]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. Έχει διδαχθεί και ολοκληρωθεί η ενότητα **«Δοκοί»** στο μάθημα του Στατικού Σχεδίου. Ο καθηγητής για να ελέγξει κατά πόσο οι μαθητές έχουν κατανοήσει και εμπεδώσει τις βασικές έννοιες και κατά πόσο τις εφαρμόζουν ορθά κατά τη σχεδίαση, ζητά από τους μαθητές να σχεδιάσουν, σε κλίμακα 1:20, το ανάπτυγμα του οπλισμού μιας συνεχόμενης δοκού, όταν δίνεται η κατά μήκος τομή της.

Από τα σχέδια των μαθητών, φάνηκε ότι οι μαθητές δεν έχουν εμπεδώσει την ύλη πλήρως.

Να παρατηρήσετε το χαρακτηριστικό σχέδιο των μαθητών που επισυνάπτεται και:

- Να εντοπίσετε τρία λάθη στο σχέδιο
- Τι εποπτικά μέσα θα χρησιμοποιούσατε στην τάξη για να βοηθήσετε τους μαθητές να κατανοήσουν τα λάθη τους και να βελτιώσουν τις γνώσεις τους πάνω στο θέμα

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

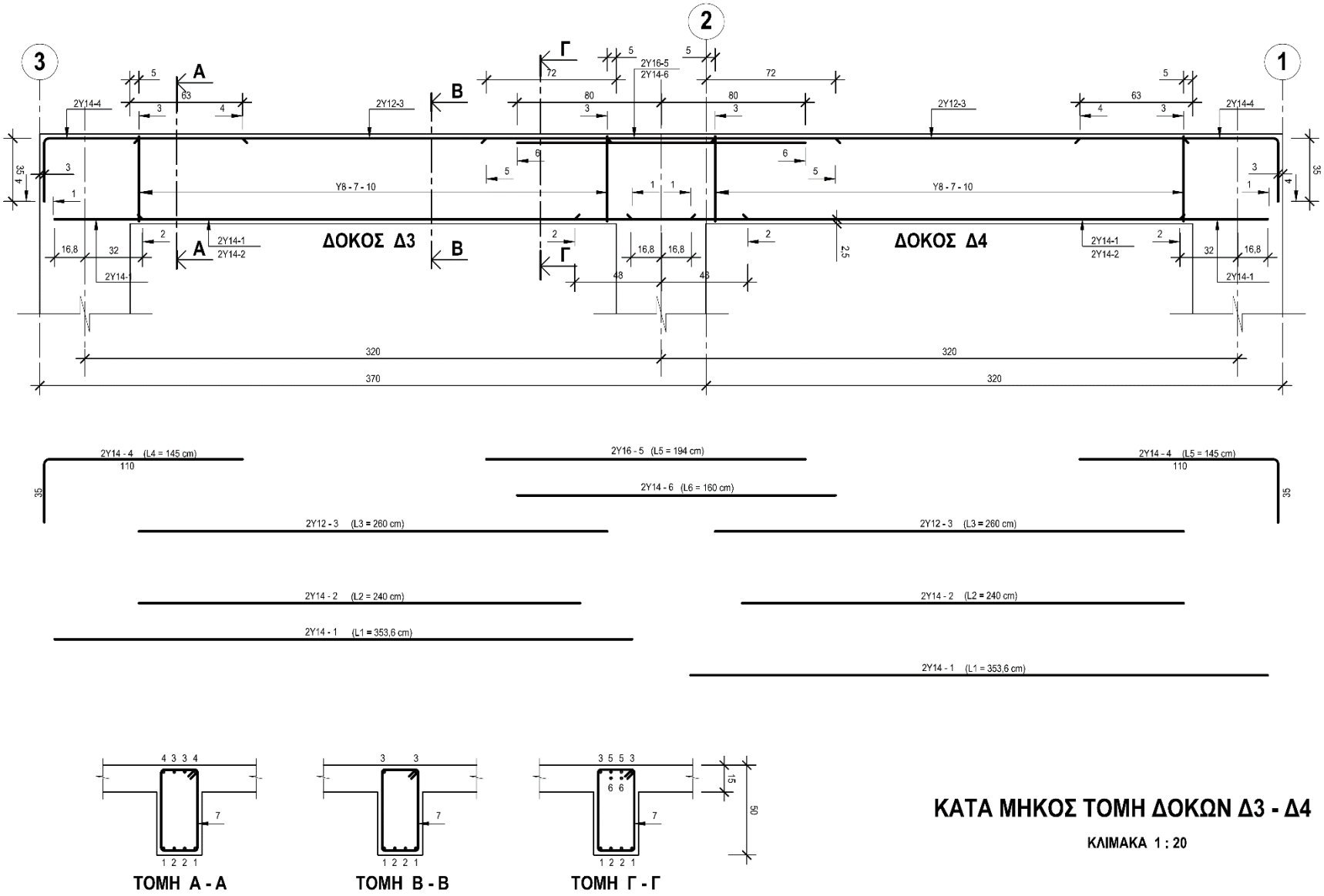
……

……

……

……

……



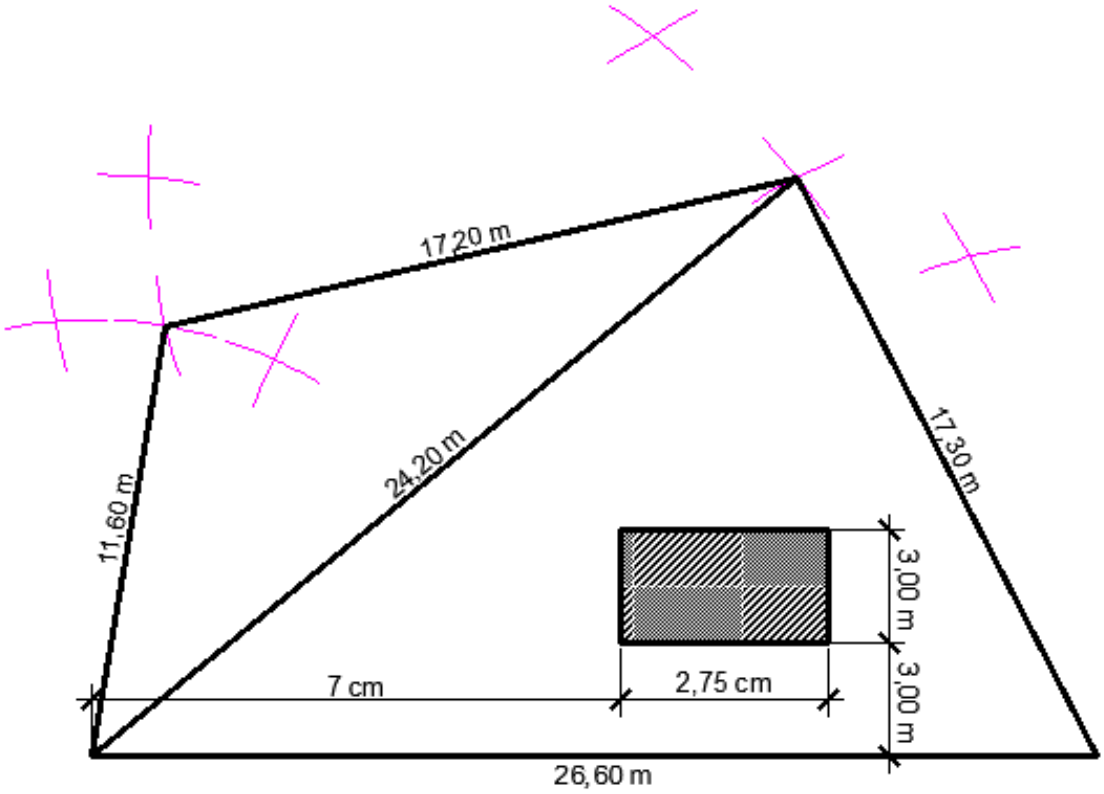
ΤΟΜΗ Α - Α ΤΟΜΗ Β - Β ΤΟΜΗ Γ - Γ

ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΜΗ ΔΟΚΩΝ Δ3 - Δ4

ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 20

[5 μονάδες]

13. Στο μάθημα της Τοπογραφίας ο/η εκπαιδευτικός ζήτησε από τους μαθητές, να σχεδιάσουν, σε κλίμακα 1:200, ένα τεμάχιο με μια μικρή αποθήκη, με συγκεκριμένες διαστάσεις. Από τις εργασίες των μαθητών/τριών φάνηκε ότι έχουν κάποιες βασικές ελλείψεις στις προηγούμενες γνώσεις.
Να παρατηρήσετε το πιο κάτω χαρακτηριστικό σχέδιο των μαθητών και:
    α. Να εντοπίσετε τρία διαφορετικού τύπου λάθη στο σχέδιο
    β. Να προτείνετε σε συντομία μια διορθωτική εργασία για το κάθε λάθος.



ΚΑΤΟΨΗ ΤΕΜΑΧΙΟΥ - ΚΛ. 1:200

[5 μονάδες]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

……

……

……

……

……

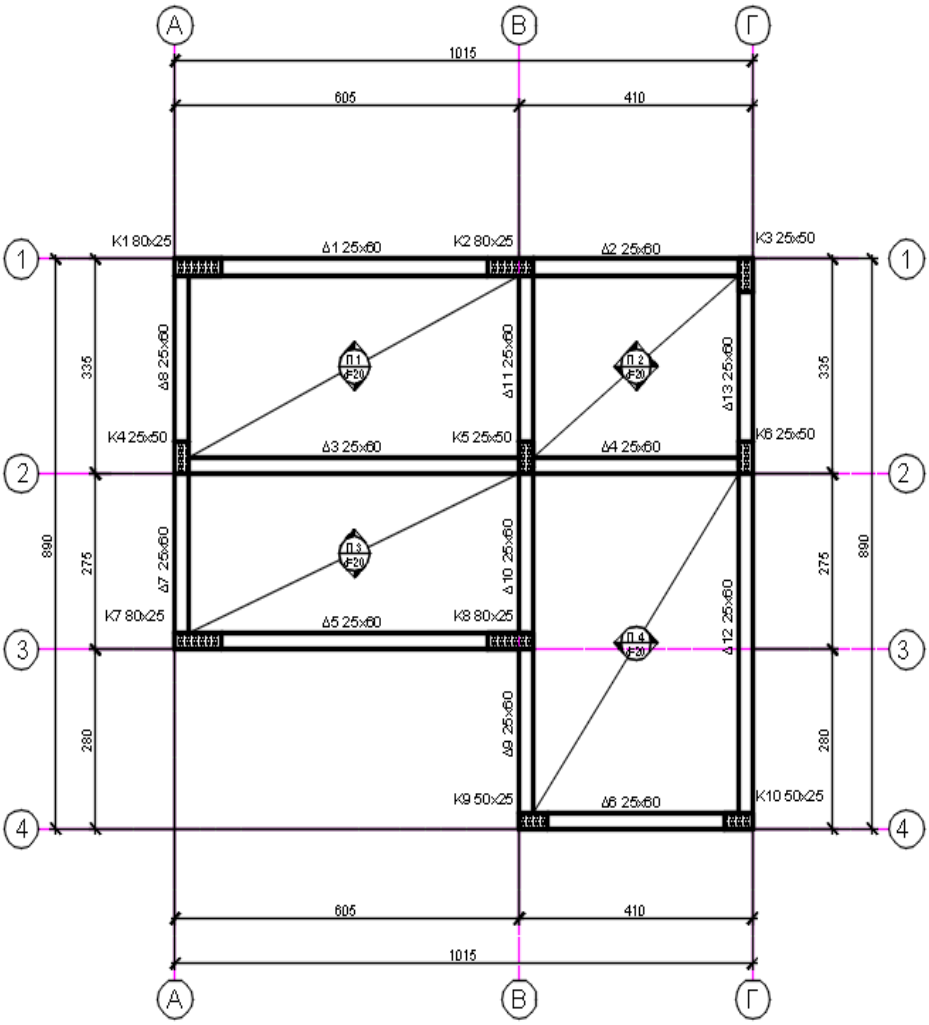
……

14. Στο μάθημα των μετρήσεων ζητήθηκε από τους μαθητές να καταχωρήσουν στο δελτίο αναφοράς τη μέτρηση των πιο κάτω εργασιών σκυροδέματος σύμφωνα με το σχέδιο που επισυνάπτεται :
    α. Σκυρόδεμα κατηγορίας C30 στις κολόνες.
    β. Σκυρόδεμα κατηγορίας C30 στις δοκούς οροφής ισογείου.
    γ. Σκυρόδεμα κατηγορίας C30 στην πλάκα οροφής ισογείου.

    Παρόλο που στα σημεία α και γ το σύνολο των μαθητών απάντησε σωστά στο σημείο β απέτυχαν όλοι.

    Παραθέτουμε πιο κάτω απόσπασμα της απάντησης μαθητή που αφορά το σημείο β της ερώτησης και ζητείται :
    I. Να εντοπίσετε το λάθος του μαθητή.
    II. Να εξηγήσετε στους μαθητές το σωστό τρόπο υπολογισμού.

			3/10,15	30,45
			2/8,90	17,80
			1/6,10	6,10
			Μήκος δοκών	54.35
	54,35		Σκυρ. Κατ. C30	
	0,25		Στις δοκ. πλακ.	
	0,60		Καταστ.	
		8,15		



ΚΑΤΟΨΗ ΞΥΛΟΤΥΠΟΥ ΠΛΑΚΑΣ ΟΡΟΦΗΣ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100

[5 μονάδες]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

15. Στο μάθημα: Δομικά Υλικά-Τεχνολογία και Εργαστηριακές Εφαρμογές, στην Ενότητα «Σκυρόδεμα», ο μαθησιακός στόχος είναι να κατανοήσουν οι μαθητές την έννοια του εργάσιμου του σκυροδέματος. Ο καθηγητής ανέφερε στους μαθητές ότι δεν υπάρχει άμεσος τρόπος για να βρίσκεται το εργάσιμο, όμως υπάρχουν διάφορες μέθοδοι που με τη βοήθειά των μετρούμε μια ή περισσότερες ιδιότητες με τις οποίες σχετίζεται το εργάσιμο.
Να αναφέρετε τρεις μεθόδους για τον προσδιορισμό του εργάσιμου σκυροδέματος και να περιγράψετε μία από αυτές την οποία θεωρείτε την πιο κατάλληλη για να εκτελεστεί στο εργαστήριο του σχολείου και η οποία αναφέρεται στο αναλυτικό πρόγραμμα του μαθήματος.

[5 μονάδες]

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

16. Στο μάθημα Δομικά Υλικά-Τεχνολογία και Εργαστηριακές Εφαρμογές Β΄ έτους , στην Ενότητα Έδαφος θεμελίωσης – Αντοχή Εδάφους, δόθηκε στους μαθητές η πιο κάτω άσκηση:
Η πίεση (τάση) στο κάτω μέρος της επιφάνειας πέδιλου, λόγω κεντρικής φόρτισης, είναι 280 kN/m^2 . Εάν απαιτείται συντελεστής ασφάλειας 2, να ελέγξετε σύμφωνα με τον πιο κάτω πίνακα, εάν η έδραση του πέδιλου μπορεί να γίνει σε πολύ συμπαγές αργιλώδες έδαφος.
Οι περισσότεροι μαθητές απάντησαν θετικά.
α. Να εξηγήσετε αν η απάντηση των μαθητών είναι σωστή ή λανθασμένη και
β. να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Πίνακας 4/1: Επιτρεπόμενες τάσεις για διάφορα εδάφη

Είδος εδάφους	**Επιτρεπόμενη τάση kN/m²**
Βραχώδη εδάφη	
Ασβεστόλιθος, μάρμαρα, δολομίτης, ψαμμίτης	1000
Πυριγενή, γρανίτης, βασάλτης	3000
Χαλαρά εδάφη	
Λεπτή και μέση άμμος μέχρι 1 mm	200
Χονδρή άμμος από 1-3 mm	300
Αμμοχάλικο	400
Αργιλώδη εδάφη	
Μαλακή άργιλος	30-60
Μέτρια άργιλος	60-120
Συμπαγής άργιλος	120-240
Πολύ συμπαγής άργιλος	240-480

[5 μονάδες]

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις

17. Μετά το δίωρο μάθημα εισαγωγής στην ενότητα «Ορθογραφικές Προβολές» προγραμματίζετε ένα δίωρο μάθημα πρακτικής εφαρμογής και εμπέδωσης της θεωρίας μέσα από τη σχεδίαση ορθογραφικής προβολής απλού αντικειμένου.

    Να ετοιμάσετε άσκηση πρακτικής εφαρμογής σχεδίασης ορθογραφικής προβολής στερεού αποτελούμενο από τρεις διακριτούς όγκους, η οποία θα δοθεί στους μαθητές σας, με δεδομένα που εσείς κρίνετε χρήσιμα για την επιτυχία της άσκησης.

[9 μονάδες]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

18. Στην πιο κάτω ερώτηση έκδοσης διατακτικού πληρωμής εργολάβου οικοδομών, ο μαθητής έκανε ένα σημαντικό λάθος το οποίο αλλοίωσε το τελικό ποσό πληρωμής προς τον εργολάβο.
Ζητείται να εντοπιστεί και να διορθωθεί το λάθος στην απάντηση του μαθητή.

Άσκηση προς μαθητή: Να υπολογίσετε το ποσό που πρέπει να πληρώσει ο ιδιοκτήτης στον εργολάβο για ένα ενδιάμεσο πιστοποιητικό πληρωμής, αν η αξία της εκτελεσθείσας εργασίας μέχρι τις 31/07/2018 είναι €132000, τα υλικά επί τόπου είναι €7000, οι προηγούμενες πιστοποιήσεις είναι €85000 και το ποσοστό ορίου κράτησης είναι 5% του ποσού του Συμβολαίου.
Απάντηση μαθητή:

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΑΡ. 7

ΠΡΟΣ:	ΧΑΡΑΛΑΜΠΟ ΜΙΧΑΗΛ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟΥ:	02/01/2018– 30/11/2018
ΟΝΟΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΟΥ:	ΚΩΣΤΑΣ ΣΑΒΒΑ
ΠΟΣΟ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟΥ:	€ 250000
ΠΡΟΚΑΤΑΒΟΛΗ:	25000
Αξία εκτελεσθείσας εργασίας	132000
Υλικά επί τόπου	7000
Σύνολο	139000
Κρατήσεις προκαταβολής 10%	13900
Υπόλοιπο	125100
Κρατήσεις Συμβολαίου 10% (μέγιστο 5% του ποσού του Συμβολαίου)	13900
Υπόλοιπο	111200
Προηγούμενες πιστοποιήσεις	85000
ΠΟΣΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	26200
ΦΠΑ 19%	4978
ΤΕΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	€ 31178

[6 μονάδες]

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

19. Στο μάθημα Δομικά Υλικά της Α΄ τάξης έχει γίνει εισαγωγή στο κεφάλαιο Σκυρόδεμα και έχουν παρουσιαστεί οι λόγοι εξάπλωσης του σκυροδέματος στην οικοδομική βιομηχανία.
Με στόχο τη δημιουργική συμμετοχή των μαθητών έχει ζητηθεί από τους μαθητές να φέρουν τέσσερις φωτογραφίες ο καθένας, μέσα από τις οποίες να αναδεικνύονται οι λόγοι αυτοί.
Πιο κάτω φαίνονται οι φωτογραφίες τριών από τις εργασίες των μαθητών. Καλείστε:
   α. να κατατάξετε τις εργασίες με σειρά, αρχίζοντας με την εργασία στην οποία αναδεικνύονται οι πιο πολλοί λόγοι εξάπλωσης του σκυροδέματος,
   β. να αιτιολογήσετε την απάντηση σας αναφέροντας ένα λόγο για κάθε φωτογραφία όλων των εργασιών.

Εργασία Α.

Εργασία Β.

Εργασία Γ.

[6 μονάδες]

……

……

……

……

……

……

……

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

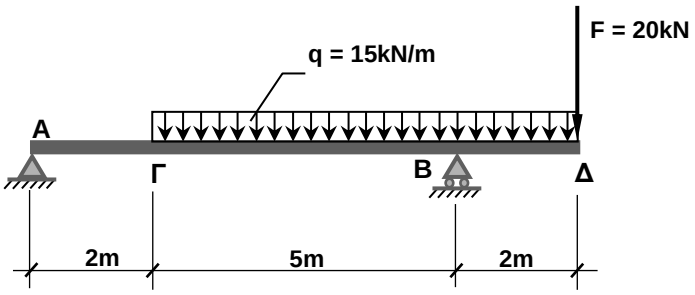
.....

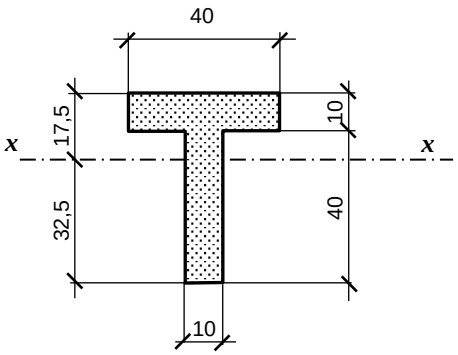
.....

.....

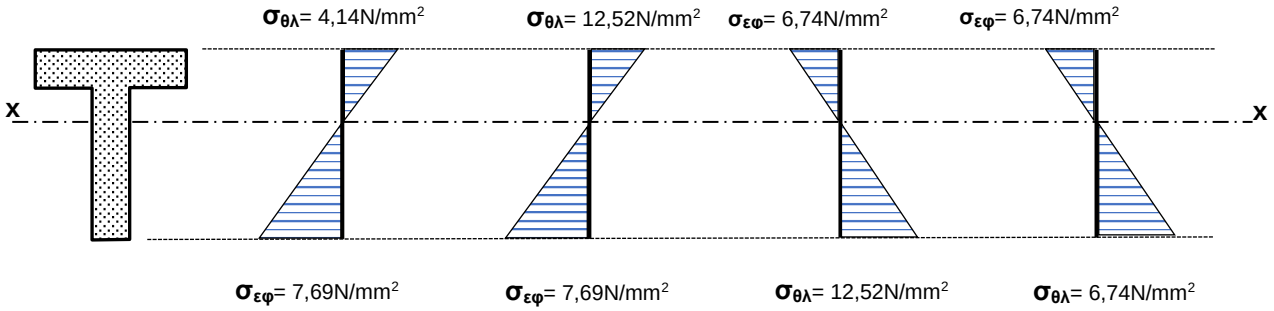
.....

20. Στο μάθημα Μηχανική και Κατασκευές Γ΄ έτους, στο κεφάλαιο «Θεωρία της απλής κάμψης σε δοκούς», δόθηκε στους μαθητές η σχηματική μορφή προέχουσας δοκού με φορτία και η διατομή της δοκού, όπως φαίνεται πιο κάτω. Οι διαστάσεις της διατομής είναι σε cm.
Ζητήθηκε από τους μαθητές να υπολογίσουν τη μέγιστη τάση θλίψης και εφελκυσμού που θα αναπτυχθεί στην προέχουσα δοκό και να σχεδιάσουν το διάγραμμα κατανομής των τάσεων στις κρίσιμες διατομές της δοκού.





Δόθηκαν οι πιο κάτω απαντήσεις από τους μαθητές. Να επιλέξετε τα ορθά διαγράμματα, αιτιολογώντας την επιλογή σας μέσω υπολογισμών:



[14 μονάδες]

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Ροπές αδράνειας	$I_{x\text{-}x} = \dfrac{bh^3}{12}$ $\quad I_{x\text{-}x} = I_{y\text{-}y} = \dfrac{\pi D^4}{64}$
Ακτίνα αδράνειας	$i_x = \sqrt{\dfrac{I_{x\text{-}x}}{A}}$
Θεώρημα Στάινερ	$I_{x\text{-}x} = I_x + Ad_y^2$ $\quad I_{y\text{-}y} = I_y + Ad_x^2$
Μέγιστη ροπή κάμψης αμφιέρειστης δοκού, ομοιόμορφα φορτιζόμενη σε όλο το μήκος της	$M_{max} = \dfrac{q \cdot \ell^2}{8}$
Απλή κάμψη	$\sigma = \dfrac{M}{I} y, \quad \sigma = \dfrac{M}{W}$
Λυγισμός	$F_{\kappa\rho.} = \dfrac{\pi 2 \cdot E \cdot I\varepsilon\lambda.}{\ell 2}$ $\quad \lambda = \dfrac{\ell}{i\varepsilon\lambda}$ $\quad F_{\varepsilon\pi.} = \dfrac{F\kappa\rho.}{\gamma}$

ΠΡΟΧΕΙΡΟ

ΠΡΟΧΕΙΡΟ

ΠΡΟΧΕΙΡΟ