

# CAN SVT IN GREECE

Οδηγίες  
Συμμετοχής

# Περιεχόμενα

---

<b>Εισαγωγή</b>	<b>3</b>
Τι είναι το CanSat;	3
Η εκπαιδευτική αξία του CanSat	3
<b>Επισκόπηση του Διαγωνισμού</b>	<b>4</b>
Προκήρυξη	4
Επιλογή Ομάδων	5
CanSat Training Workshop	5
Προετοιμασία Ομάδων	5
Εκτόξευση & Βράβευση Ομάδων	7
Training Νικήτριας Ομάδας	8
Ευρωπαϊκός Διαγωνισμός	8
<b>Επισκόπηση Αποστολής</b>	<b>9</b>
Η εκτόξευση του πυραύλου	9
Πρωτεύουσα και δευτερεύουσα αποστολή CanSat	10
Προδιαγραφές CanSat	11
<b>Αξιολόγηση και Βαθμολόγηση</b>	<b>13</b>
Προετοιμασία Ομάδων	13
Εκτόξευση & Βράβευση Ομάδων	16
<b>Χρηματοδότηση</b>	<b>17</b>
<b>Επικοινωνία</b>	<b>17</b>
<b>Παράρτημα</b>	<b>18</b>
Διοργανωτής	18
Φάση 0: Arduino Workshops Καθηγητών/Μαθητών	18

# Εισαγωγή

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA) διοργανώνει ετησίως τον πανευρωπαϊκό διαγωνισμό CanSats in Europe. Ο διαγωνισμός CanSat απευθύνεται σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και αναφέρεται κυρίως στα σχολικά μαθήματα της τεχνολογίας, των φυσικών επιστημών και του προγραμματισμού. Η συμμετοχή στο CanSat εφοδιάζει τους μαθητές με πρακτική εμπειρία σε ένα μικρής κλίμακας διαστημικό πρόγραμμα και προωθεί την ομαδική εργασία. Ως προκριματική φάση του CanSats in Europe, διοργανώνονται εθνικοί διαγωνισμοί CanSat στα κράτη-μέλη του ESA. Ο εθνικός διαγωνισμός CanSat in Greece διοργανώνεται από το IEEE NTUA Student Branch\*.

## Τι είναι το CanSat;

Το CanSat είναι μια προσομοίωση ενός πραγματικού δορυφόρου, σε όγκο και σχήμα ενός κουτιού αναψυκτικού. Η πρόκληση για τους μαθητές είναι να χωρέσουν όλα τα βασικά υποσυστήματα τα οποία περιέχει ένας δορυφόρος, όπως σύστημα ηλεκτροδότησης, αισθητήρες και ένα σύστημα επικοινωνίας, σε αυτόν τον ελάχιστο όγκο. Έπειτα, το CanSat εκτοξεύεται σε ύψος περίπου ενός χιλιομέτρου από έναν πύραυλο, με τη βοήθεια αερόστατου ή ρίχνοντάς το από μια πλατφόρμα και η αποστολή του ξεκινά, εκτελεί δηλαδή ένα επιστημονικό πείραμα, προσγειώνεται με ασφάλεια και να αναλύει τα δεδομένα τα οποία συνέλεξε.

## Η εκπαιδευτική αξία του CanSat

Η εμπειρία του CanSat παρέχει στις συμμετέχουσες μαθητικές ομάδες την ευκαιρία να περάσουν από όλα τα στάδια ενός τυπικού διαστημικού προγράμματος, από την επιλογή των στόχων της αποστολής, την σχεδίαση του CanSat, την ενσωμάτωση των εξαρτημάτων, τον έλεγχο των συστημάτων, την προετοιμασία της εκτόξευσης και τελικώς την ανάλυση των συλλεχθέντων επιστημονικών δεδομένων. Μέσω αυτής της διαδικασίας οι μαθητές:

- Μαθαίνουν μέσω της πράξης.
- Εξοικειώνονται με την επιστημονική μέθοδο η οποία βασίζεται στη διατύπωση ερωτημάτων και εφαρμόζεται τυπικά σε πραγματικά επιστημονικά και τεχνικά έργα.
- Αποκτούν ή και ενισχύουν θεμελιώδεις έννοιες οι οποίες σχετίζονται με τα εκπαιδευτικά προγράμματα τεχνολογίας, φυσικών επιστημών και προγραμματισμού.
- Αντιλαμβάνονται τη σημασία του συντονισμού και της ομαδικής δουλειάς.
- Βελτιώνουν τις επικοινωνιακές τους δεξιότητες.

\*Για περισσότερες πληροφορίες για τον Διοργανωτή ανατρέξτε στο Παράρτημα

# Επισκόπηση του Διαγωνισμού

---

Ο εθνικός διαγωνισμός CanSat in Greece αποτελείται από τις εξής φάσεις:

- Φάση 0: Arduino Workshops Καθηγητών/Μαθητών\*
- Φάση 1: Προκήρυξη
- Φάση 2: Επιλογή Ομάδων
- Φάση 3: CanSat Training Workshop
- Φάση 4: Προετοιμασία Ομάδων
- Φάση 5: Εκτόξευση & Βράβευση Ομάδων
- Φάση 6: Training Νικήτριας Ομάδας
- Φάση 7: Ευρωπαϊκός Διαγωνισμός

## Προκήρυξη

Η προκήρυξη του διαγωνισμού έχει πραγματοποιηθεί μέσω εγκυκλίου η οποία έχει σταλεί σε όλα τα σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Ελλάδας σε συνεργασία με το Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων. Η τελική μέρα και ώρα για τις αιτήσεις είναι η Κυριακή 13 Νοεμβρίου 2016 στις 23:59. Μια ολοκληρωμένη αίτηση συμμετοχής πρέπει να υποβληθεί στο [cansat.gr@gmail.com](mailto:cansat.gr@gmail.com) πριν την καταληκτική ημερομηνία. Η αίτηση αυτή μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα του διαγωνισμού [www.cansat.gr](http://www.cansat.gr).

## Προϋποθέσεις συμμετοχής

---

Οι ακόλουθες συνθήκες πρέπει να πληρούνται προκειμένου να γίνει αποδεκτή μια αίτηση συμμετοχής:

- Η ομάδα πρέπει να αποτελείται από 4 έως το πολύ 6 μαθητές (άνω των 14 ετών) πλήρους φοίτησης, εγγεγραμμένους σε ελληνικό σχολείο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και βοηθούμενους από έναν καθηγητή.
- Η πλειονότητα των μελών της ομάδας πρέπει να κατέχει ελληνική υπηκοότητα.
- Μια ολοκληρωμένη αίτηση πρέπει να κατατεθεί στην Οργανωτική Επιτροπή μέχρι τη Κυριακή 13 Νοεμβρίου 2016 στις 23:59.

## Αρχηγός ομάδας

---

Κάθε ομάδα πρέπει να διαθέτει έναν καθηγητή (ως αρχηγό ομάδας) υπεύθυνο για την επίβλεψη της τεχνικής προόδου της ομάδας, πρόθυμο να προσφέρει βοήθεια και συμβουλές, ο οποίος θα λειτουργεί ως διάμεσος μεταξύ της ομάδας και της Οργανωτικής Επιτροπής του ελληνικού διαγωνισμού. Ο αρχηγός της ομάδας πρέπει να είναι διαθέσιμος να συνοδεύσει την ομάδα στις εκτοξεύσεις του εθνικού και του ευρωπαϊκού διαγωνισμού.

\*Περισσότερες πληροφορίες στο Παράρτημα.

# Επιλογή Ομάδων

Στον διαγωνισμό CanSat in Greece θα υπάρχουν θέσεις για 10 διαγωνιζόμενες ομάδες. Οι ομάδες θα επιλεγούν από την Επιτροπή Αξιολόγησης, αποτελούμενη από Ακαδημαϊκούς, Επιστήμονες και Εκπροσώπους του Επιχειρηματικού Κλάδου, η οποία θα αξιολογήσει τις αναφορές των ομάδων και θα παρέχει έγκαιρη ανατροφοδότηση και συμβουλές σχετικά με τη σχεδίαση του δορυφόρου και της αποστολής.

Η επιλογή των ομάδων θα πραγματοποιηθεί με κριτήριο το επιστημονικό ενδιαφέρον της αποστολής, την οργάνωση της ομάδας και το πλάνο προώθησης του εγχειρήματός της.

Οι ομάδες θα ενημερωθούν για τη συμμετοχή τους στο διαγωνισμό τόσο μέσω e-mail, το οποίο θα αποσταλεί σε κάθε ομάδα ξεχωριστά, όσο και μέσω σχετικής ανακοίνωσης στον επίσημο ιστότοπο του διαγωνισμού.

## CanSat Training Workshop

Έπειτα από την επιλογή των δέκα ομάδων που θα συμμετάσχουν στον διαγωνισμό, οι υπεύθυνοι καθηγητές τους καλούνται στην Αθήνα για ένα τριήμερο workshop πάνω στις απαραίτητες τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν. Σε αυτό το τριήμερο οι καθηγητές λαμβάνουν μία αναλυτική εκπαίδευση πάνω στους μικροελεγκτές και στη χρήση τους καθώς και σε άλλους τομείς που σχετίζονται με την κατασκευή ενός CanSat όπως η ηλεκτρονική και οι τηλεπικοινωνίες. Με την ολοκλήρωση του τριήμερου workshop, κάθε ομάδα προμηθεύεται δωρεάν ένα CanSat kit από τους διοργανωτές. Αυτό περιέχει όλον τον βασικό εξοπλισμό που χρειάζεται η ομάδα για να αρχίσει να κατασκευάζει τον δορυφόρο της.

## Προετοιμασία Ομάδων

Από το τέλος του CanSat Training Workshop μέχρι τον Απρίλιο του 2017, υπό την επίβλεψη των υπευθύνων καθηγητών τους, οι ομάδες εργάζονται πάνω στα CanSat τους, ακολουθώντας την τυπική διαδικασία ενός διαστημικού προγράμματος, η οποία περιλαμβάνει:

- τον καθορισμό των τεχνικών προδιαγραφών, οι οποίες είναι απαραίτητες για την πραγματοποίηση αυτών των στόχων
- το σχεδιασμό του υλικού και του λογισμικού
- την καταγραφή αναφορών σχεδίασης, με σκοπό την βελτίωση του σχεδίου
- τη συναρμολόγηση και την δοκιμή του CanSat

## ***Αναφορές προς τους διοργανωτές κατά τη διάρκεια του εγχειρήματος***

---

Για την επίβλεψη της προόδου κάθε CanSat υπάρχουν δύο είδη αναφορών σχεδίασης: η Κριτική Αναφορά Σχεδίου (Critical Design Review [CDR]) και η Τελική Αναφορά Σχεδίου (Final Design Review [FDR]). Κάθε αναφορά σχεδίου περιλαμβάνει μια αναφορά προόδου και ένα τμήμα καταγραφής της σχεδίασης και πρέπει να κατατίθεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Προθεσμίες, κατευθυντήριες γραμμές και δείγματα των αναφορών σχεδίου παρέχονται σε κάθε ομάδα από τη στιγμή που γνωστοποιείται η συμμετοχή της στο διαγωνισμό. Η Επιτροπή Αξιολόγησης είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο των αναφορών σχεδίου.

Πριν την τελική εκτόξευση, οι ομάδες υποχρεούνται να καταθέσουν την Τελική Αναφορά Σχεδίου (FDR), η οποία θα συνοψίζει όλη την μέχρι τότε δουλειά της ομάδας και θα παρέχει μια ακριβή περιγραφή των συστημάτων του CanSat και των λειτουργιών του. Αυτή η αναφορά θα είναι και το τελικό έγγραφο το οποίο παραδίδεται στα μέλη της κριτικής επιτροπής, τα οποία είναι επιφορτισμένα με το καθήκον να αξιολογήσουν την δουλειά και την επίδοση της κάθε ομάδας.

Μετά την εκτόξευση και την ανάλυση των δεδομένων, οι ομάδες πρέπει να συνθέσουν και να παραδώσουν το CanSat Final Paper. Η συγκεκριμένη αναφορά περιλαμβάνει μια περίληψη των εργασιών που πραγματοποιήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια του διαγωνισμού, δίνοντας έμφαση στα αποτελέσματα και τα επιστημονικά συμπεράσματα που προέκυψαν.

### ***Critical Design Review***

---

Η Κριτική Αναφορά Σχεδίου (CDR) είναι μια τεχνική αξιολόγηση, η οποία έχει στόχο την διασφάλιση της τήρησης των προδιαγραφών του CanSat, λαμβάνοντας υπ' όψιν όλους του περιορισμούς των συστημάτων. Η CDR αξιολογεί την ακριβή προσπάθεια σχεδίασης του CanSat, καθορίζει την ετοιμότητα για την κατασκευή του υλικού και για τον προγραμματισμό του λογισμικού και καταδεικνύει τις τελικές ρυθμίσεις των παραμέτρων για τη δευτερεύουσα αποστολή. Η CDR θα πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις διορθώσεις και αλλαγές, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν από το αρχικό σχέδιο του CanSat και θα αξιολογεί την πρόοδο των μετρήσεων τεχνικής επίδοσης. Εξετάζονται, ακόμα, όλα τα σημαντικά αρχεία και σχέδια.

Ειδικότερα, η CDR θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- μια επιβεβαίωση πως όλες οι προϋποθέσεις για τη συμμετοχή στον διαγωνισμό CanSat τηρούνται, όπως αναφέρονται στον οδηγό του διαγωνισμού
- τις προδιαγραφές σχεδίασης για την εκπλήρωση της δευτερεύουσας αποστολής
- μια επισκόπηση της συνολικής αποστολής
- τον αναθεωρημένο προϋπολογισμό του εγχειρήματος
- το αναθεωρημένο προσχέδιο του χρονοδιαγράμματος της αποστολής

### ***Final Design Review***

---

Η Τελική Αναφορά Σχεδίου (FDR) πρέπει να κατατεθεί πριν την εκτόξευση. Είναι η τελευταία αναφορά της ομάδας, η οποία περιλαμβάνει όλες τις τροποποιήσεις οι οποίες πραγματοποιήθηκαν στη CDR. Αυτό το αρχείο θα πρέπει να περιέχει όλες τις λεπτομέρειες του ολοκληρωμένου πλέον CanSat, είναι ακόμη το κύριο έντυπο το οποίο παραδίδεται στην κριτική επιτροπή η οποία θα αξιολογήσει τη δουλειά και την επίδοση των ομάδων όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 4. Η FDR πρέπει να κατατεθεί από όλες τις ομάδες το πολύ ένα μήνα μετά την τελευταία CDR.

## Εκτόξευση & Βράβευση Ομάδων

Το αποκορύφωμα του διαγωνισμού είναι η τελική εκδήλωση του τον Απρίλιο του 2017. Οι δέκα επιλεγμένες μαθητικές ομάδες έρχονται στην Αθήνα, η κάθε ομάδα παρουσιάζει την δουλειά που έχει κάνει τους προηγούμενους μήνες και εκτοξεύει τον δορυφόρο της με τη βοήθεια ενός πυραύλου σε ύψος 1 χιλιομέτρου. Το CanSat έπειτα αποδεσμεύεται από τον πύραυλο για να εκτελέσει την αποστολή του και να προσγειωθεί έπειτα με ασφάλεια, ώστε να συλλεγεί από την ομάδα. Στο τέλος, η κάθε αποστολή βαθμολογείται από την κριτική επιτροπή με κριτήριο το αν η αποστολή τους πέτυχε, πόσο δύσκολο ήταν να πραγματοποιηθεί και πόσο πρωτότυπη ήταν.

Τα CanSat θα πρέπει να είναι έτοιμα για εκτόξευση κατά την άφιξη της ομάδας στην τελική εκδήλωση του διαγωνισμού.

Ένα συνοπτικό πρόγραμμα της εκδήλωσης παρουσιάζεται παρακάτω:

<b>Μέρα 1</b>	Άφιξη Ομάδων
<b>Μέρα 2</b>	Τελετή Έναρξης Παρουσιάσεις Ομάδων Τελικός Τεχνικός Έλεγχος των CanSat
<b>Μέρα 3</b>	Εκτόξευση Προετοιμασία Τελικής Παρουσίασης
<b>Μέρα 4</b>	Παρουσιάσεις Αποτελεσμάτων Ομάδων Αξιολόγηση και Απονομή Βραβείων Τελετή Λήξης
<b>Μέρα 5</b>	Ψυχαγωγικές Δραστηριότητες Αναχώρηση Ομάδων

Μετά από την εκτόξευση και την τελική εκδήλωση, οι ομάδες καλούνται να υποβάλουν το CanSat Final Paper (CFP), το οποίο είναι μια αναφορά η οποία ακολουθεί τα πρότυπα της επιστημονικής έρευνας και περιλαμβάνει μια περίληψη και αναλυτικά συμπεράσματα της αποστολής τους. Οι ομάδες θα λάβουν πιστοποιητικό συμμετοχής στον διαγωνισμό CanSat in Greece 2017, αμέσως μετά την υποβολή του CFP. Το έγγραφο αυτό πρέπει να σταλεί στους διοργανωτές του εθνικού διαγωνισμού το αργότερο δύο βδομάδες μετά την ολοκλήρωση του εθνικού διαγωνισμού. Οι ομάδες θα έχουν τη δυνατότητα να αρχίσουν την προετοιμασία αυτού του εγγράφου αμέσως μετά την διαδικασία της εκτόξευσης.



# Training Νικήτριας Ομάδας

Η νικήτρια ομάδα του εθνικού διαγωνισμού CanSat in Greece κερδίζει αυτόματα μία θέση στον ευρωπαϊκό διαγωνισμό CanSats in Europe. Η ομάδα αυτή πρέπει να στείλει μία έκθεση που θα περιέχει περιγραφή της αποστολής του δορυφόρου της και της τεχνολογίας που αυτός χρησιμοποιεί στον ESA.

Στη συνέχεια, ακολουθεί ένα διάστημα κατά το οποίο η νικήτρια ομάδα εντοπίζει πιθανές βελτιώσεις που μπορεί να πραγματοποιήσει στον δορυφόρο της. Οι διοργανωτές του εθνικού διαγωνισμού δίνουν συμβουλές στην ομάδα, ώστε να βελτιστοποιήσει την αποστολή της και ενημερώνουν τους μαθητές για τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού διαγωνισμού, ώστε να είναι όσο το δυνατόν καλύτερα προετοιμασμένοι.

## Ευρωπαϊκός Διαγωνισμός

Η διοργάνωση ολοκληρώνεται με τη συμμετοχή της νικήτριας ομάδας, επίσημης εκπροσώπου της Ελλάδας, στον ευρωπαϊκό διαγωνισμό CanSats in Europe. Η ομάδα αυτή ταξιδεύει στη διοργανώτρια χώρα και εκτελεί όλη τη διαδικασία της εκτόξευσης και της παρουσίασης των αποτελεσμάτων άλλη μία φορά με σκοπό να κερδίσει βραβείο σε ευρωπαϊκό επίπεδο.



# Επισκόπηση Αποστολής

## Η εκτόξευση του πυραύλου

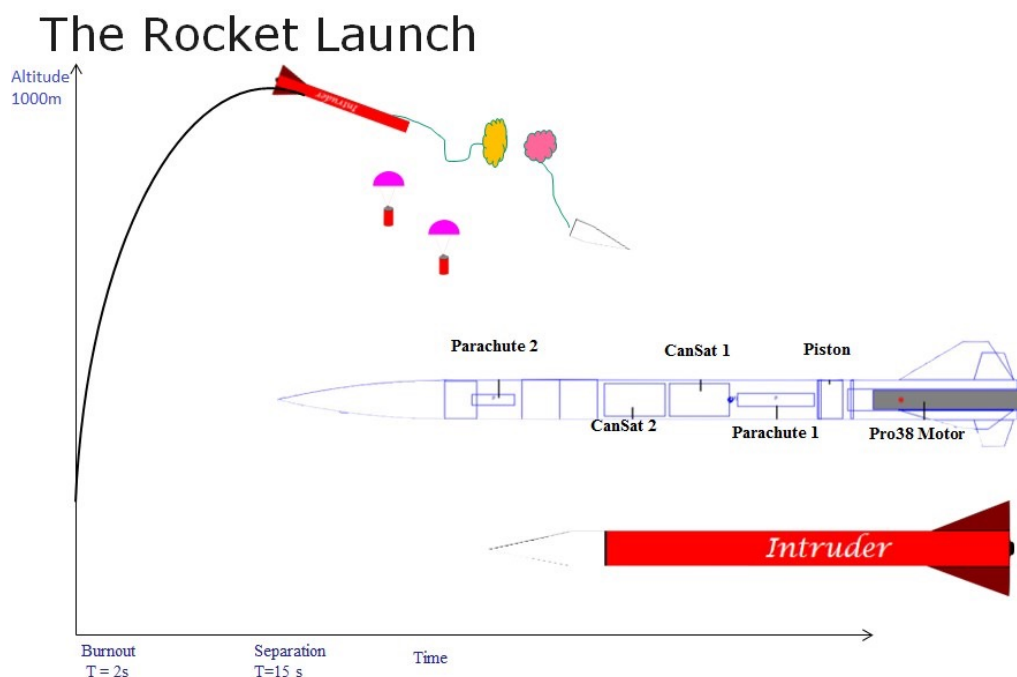
Ένα υπόδειγμα εκτόξευσης πυραύλου παρουσιάζεται ακολούθως. Ο πύραυλος μπορεί να διαφέρει από αυτόν ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί στην τελική εκδήλωση εκτόξευσης.

Ένα εμπορικό μοντέλο πυραύλου, όπως ο πύραυλος τύπου Intruder, μπορεί να εκτοξεύσει τα CanSats. Ο κάθε πύραυλος μπορεί να φιλοξενήσει στην άτρακτό του δύο CanSats με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μάζα: 3 Kg
- Μήκος: 1,5 m
- Διάμετρος: 79,4 mm
- Άνοιγμα: 232 mm
- Απόγειο: περίπου 1000 m
- Διάρκεια πτήσης: περίπου 140 s
- Μάζα προωθητικής ουσίας: 280 g

Ο πύραυλος θα αναπτύξει το αλεξίπτωτό του, όταν φτάσει στο απόγειό του, περίπου 15 δευτερόλεπτα μετά την εκτόξευση, μαζί με τα δύο CanSats. Ακριβώς μετά το απόγειο (0-2 δευτερόλεπτα αργότερα) τα CanSats αποσπώνται από τον πύραυλο και ξεκινούν την κάθοδο με ξεχωριστά αλεξίπτωτα. Τα CanSats συνήθως βρίσκονται σε απόσταση ενός χιλιομέτρου από το σημείο εκτόξευσης, ωστόσο, η ανάκτηση των CanSats δεν μπορεί να εγγυηθεί.

Κατά την πτήση, ο πύραυλος μπορεί να φτάσει μέγιστη επιτάχυνση 20g (στον κάθετο άξονα) και μέγιστη ταχύτητα 550 km/h.



# Πρωτεύουσα και δευτερεύουσα αποστολή CanSat

## Πρωτεύουσα αποστολή

Η κάθε ομάδα πρέπει να κατασκευάσει ένα CanSat και να το προγραμματίσει ώστε να επιτύχει την εξής υποχρεωτική πρωτεύουσα αποστολή:

Μετά την αποδέσμευση και κατά την κάθοδο, το CanSat θα πρέπει να παίρνει μετρήσεις των ακόλουθων παραμέτρων και να εκπέμπει τα δεδομένα με τη μορφή τηλεμετρίας τουλάχιστον ανά δευτερόλεπτο στον επίγειο σταθμό:

- Θερμοκρασία αέρος
- Πίεση αέρος

Πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να αναλύσουν οι ομάδες τα δεδομένα τα οποία αποκτήθηκαν (για παράδειγμα να κάνουν έναν υπολογισμό ύψους) και να τα παρουσιάσουν σε γραφήματα (για παράδειγμα υψόμετρο προς χρόνο και θερμοκρασία προς υψόμετρο). Αυτές οι αναλύσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν μετά την πτήση.

## Δευτερεύουσα αποστολή

Η δευτερεύουσα αποστολή του CanSat πρέπει να επιλεγεί από την ομάδα. Μπορεί να βασίζεται σε αποστολές άλλων δορυφόρων, σε μια εκτιμώμενη ανάγκη επιστημονικών δεδομένων για κάποιο συγκεκριμένο εγχείρημα, μια τεχνολογική επίδειξη ή οποιαδήποτε άλλη αποστολή η οποία να ταιριάζει στις δυνατότητες του CanSat.

Μερικά υποδείγματα αποστολών αναφέρονται παρακάτω, αλλά οι ομάδες είναι ελεύθερες να σχεδιάσουν τη δική τους αποστολή, εφόσον μπορούν να αποδείξουν ότι αυτή έχει κάποια επιστημονική ή τεχνική χρησιμότητα ή αποτελεί κάποια καινοτομία. Οι ομάδες πρέπει επίσης να λάβουν υπ' όψιν τους τους περιορισμούς του προφίλ της αποστολής του CanSat και να εστιάσουν στην δυνατότητα εφαρμογής (τεχνικής και εκτελεστικής) της επιλεγμένης αποστολής.

Μερικά υποδείγματα δευτερευουσών αποστολών είναι:

### Προηγμένη τηλεμετρία

Μετά την αποδέσμευση και κατά την κάθοδο, το CanSat μετρά και εκπέμπει επιπρόσθετα δεδομένα σε όσα απαιτούνται για την πρωτεύουσα αποστολή, για παράδειγμα:

- Επιτάχυνση
- Θέση GPS
- Επίπεδα ραδιενέργειας

### Τηλεχειρισμός

Κατά την κάθοδο αποστέλλονται εντολές στο CanSat από το έδαφος, ώστε να αυτό να εκτελέσει μια ενέργεια, όπως να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί τους αισθητήρες του, να αλλάζει τη συχνότητα των μετρήσεων κτλ.

### Στοχευμένη προσγείωση

Το CanSat πλοηγείται αυτόνομα μέσω ενός μηχανισμού ελέγχου όπως ένα αλεξίπτωτο. Ο στόχος είναι να προσγειωθεί το CanSat όσο το δυνατόν πιο κοντά σε ένα προκαθορισμένο σημείο προσγείωσης αφού αποδεσμευτεί από τον πύραυλο. Η αποστολή αποτελεί μια προηγμένη αποστολή τηλεμετρίας και τηλεχειρισμού - δεδομένα πλοήγησης ανταλλάσσονται μεταξύ του CanSat και του επίγειου σταθμού καθ' όλη την διάρκεια της καθόδου.

## Σύστημα προσγείωσης

Για αυτήν την αποστολή πρέπει να αξιοποιηθεί ένα εναλλακτικό και ασφαλές σύστημα προσγείωσης για το CanSat, όπως ένα εξατομικευμένο αλεξίπτωτο ή ένας αερόσακος.

## Εξερεύνηση πλανήτη

Ένα CanSat μπορεί να προσομοιώσει μια ερευνητική πτήση σε έναν νέο πλανήτη λαμβάνοντας μετρήσεις προσγειωμένο στο έδαφος. Οι ομάδες πρέπει να ορίσουν το στόχο της ερευνητικής αποστολής τους και να ταυτοποιήσουν τις απαραίτητες παραμέτρους για να την επιτύχουν (για παράδειγμα, πίεση, θερμοκρασία, δείγματα εδάφους, υγρασία).

Για περισσότερες ιδέες από προηγούμενους διαγωνισμούς μπορείτε να ανατρέξετε στο site της ESA.

# Προδιαγραφές CanSat

Ο εξοπλισμός του CanSat και η αποστολή του πρέπει να είναι σχεδιασμένα ώστε να τηρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις και περιορισμοί:

**1.** Το σύνολο των εξαρτημάτων του CanSat θα πρέπει να χωρούν μέσα σε ένα τυπικό κουτί αναψυκτικού (115 mm ύψος και 66mm διάμετρο), εκτός από το αλεξίπτωτο. Κατ' εξαίρεση οι κεραίες εκπομπής και GPS μπορούν να βρίσκονται εξωτερικά (πάνω ή κάτω από τη συνολική κατασκευή και όχι στα πλάγια), βάσει σχεδίου.

**Σημείωση:** Η άτρακτος του πυραύλου διαθέτει επιπλέον χώρο 4,5 cm για κάθε CanSat πέρα από τις διαστάσεις του (π.χ. ύψος), στον οποίο θα πρέπει να χωρέσουν όλα τα εξωτερικά στοιχεία του CanSat συμπεριλαμβανομένου του αλεξίπτωτου, του εξοπλισμού πρόσδεσης του αλεξίπτωτου και οποιασδήποτε κεραίας.

**2.** Κεραίες, μορφοτροπείς και άλλα μέρη του CanSat δεν πρέπει να εξέχουν από τη διάμετρο του κουτιού πριν την αποδέσμευση από το μέσο εκτόξευσης.

**3.** Η μάζα του CanSat πρέπει να είναι μεταξύ 300 και 350 γραμμαρίων. Εάν το CanSat είναι ελαφρύτερο θα πρέπει να γίνει χρήση έρματος προκειμένου να φτάσει το CanSat την ελάχιστη τιμή μάζας των 300 γραμμαρίων.

**4.** Εκρηκτική ύλη, πυροκροτητές, πυροτεχνήματα και εύφλεκτα ή άλλα επικίνδυνα υλικά απαγορεύονται αυστηρώς. Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι ασφαλή για το προσωπικό, τον εξοπλισμό και το περιβάλλον. Δελτία δεδομένων ασφαλείας υλικού θα ζητηθούν σε περίπτωση αμφιβολίας για τα υλικά.

**5.** Το CanSat θα πρέπει να τροφοδοτείται μέσω μπαταρίας ή/και ηλιακού συλλέκτη. Πρέπει το σύστημα να μπορεί να μείνει ενεργοποιημένο για τέσσερις συνεχόμενες ώρες.

**6.** Η μπαταρία πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμη σε περίπτωση που πρέπει να αλλάχθει ή να επαναφορτιστεί.

**7.** Το CanSat πρέπει να έχει έναν εύκολα προσβάσιμο κεντρικό διακόπτη ενέργειας.

**8.** Προτείνεται η εισαγωγή κάποιου συστήματος ανάκτησης (βομβητής, radio beacon, GPS, κτλ).

- 9.** Το CanSat πρέπει να διαθέτει ένα σύστημα προσγείωσης όπως ένα αλεξίπτωτο, το οποίο μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί μετά την εκτόξευση. Προτείνεται η χρήση ανοιχτόχρωμου υφάσματος, ώστε να διευκολυνθεί η ανάκτηση του CanSat μετά την προσγείωση.
- 10.** Ο σύνδεσμος με το αλεξίπτωτο θα πρέπει να είναι ικανός να αντέξει δύναμη μέχρι 1000 N. Η αντοχή του αλεξίπτωτου θα πρέπει να δοκιμαστεί για να εξακριβωθεί η κανονική λειτουργία του συστήματος.
- 11.** Για λόγους ανάκτησης προτείνεται μέγιστος χρόνος πτήσης 120 δευτερολέπτων. Σε περίπτωση απόπειρας στοχευμένης προσγείωσης προτείνεται χρόνος πτήσης 170 δευτερολέπτων.
- 12.** Ταχύτητα καθόδου μεταξύ 8 m/s και 11 m/s προτείνεται για λόγους ανάκτησης. Σε περίπτωση απόπειρας στοχευμένης προσγείωσης προτείνεται χαμηλότερη ταχύτητα καθόδου της τάξης των 6 m/s.
- 13.** Το CanSat πρέπει να μπορεί να αντέχει επιτάχυνση έως και 20 g.
- 14.** Ο συνολικός προϋπολογισμός του τελικού μοντέλου του CanSat δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 500 ευρώ. Ο επίγειος σταθμός και σχετικός εξοπλισμός ο οποίος δεν συμμετέχει στην πτήση δεν λαμβάνεται υπ' όψιν στον προϋπολογισμό. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις επιβαλλόμενες ποινές σε περίπτωση που ο προϋπολογισμός ξεπερνά το εν λόγω ποσό θα σημειωθούν στη συνέχεια.
- 15.** Σε περίπτωση χορηγίας θα πρέπει να αναφέρονται όλα τα αντικείμενα τα οποία αποκτήθηκαν στον προϋπολογισμό με το αντίστοιχο κόστος αγοράς τη δεδομένη στιγμή.
- 16.** Το CanSat θα πρέπει να είναι έτοιμο για εκτόξευση κατά την άφιξη στην εκδήλωση της εκτόξευσης. Μια τελευταία τεχνική επιθεώρηση του CanSat θα πραγματοποιηθεί από εξουσιοδοτημένο προσωπικό πριν από την εκτόξευση.

# Αξιολόγηση και Βαθμολόγηση

Η πρόοδος των ομάδων αξιολογείται σε συνεχή βάση κατά την Φάση 4: “Προετοιμασία Ομάδων”, από μία Επιτροπή Αξιολόγησης ορισμένη από τους διοργανωτές. Κατά τη Φάση 5: “Εκτόξευση & Βράβευση Ομάδων”, οι ομάδες βαθμολογούνται από την Κριτική Επιτροπή, η οποία αποτελείται από ειδικούς του διαστήματος και εμπειρογνώμονες, οι οποίοι θα λάβουν υπόψιν τους την απόδοση των ομάδων τις τελικές ημέρες του διαγωνισμού καθώς και την Αναφορά Τελικού Σχεδίου (FDR).

## Προετοιμασία Ομάδων

Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής, η Επιτροπή Αξιολόγησης θα παρακολουθεί και θα αξιολογεί την προσπάθεια κάθε ομάδας σύμφωνα με τις δύο ειδών αναφορές σχεδίου που έχουν καταθέσει (CDR & FDR).

Οι παράγοντες που θα ληφθούν υπόψιν κατά τη Φάση 4 είναι:

- Οργάνωση και ρόλοι ομάδας
- Στόχοι αποστολής
- Επισκόπηση αποστολής
- Μηχανικό σχέδιο
- Ηλεκτρολογικό σχέδιο
- Σχέδιο Λογισμικού
- Σύστημα Ανάκτησης
- Εξοπλισμός επίγειας υποστήριξης
- Πλάνο εργασίας
- Χρονοδιάγραμμα
- Εκτίμηση απαραίτητων πόρων
- Κοστολόγηση
- Εξωτερική βοήθεια
- Πλάνο ελέγχων
- Πλάνο προώθησης

## Bonus

Επιπλέον πόντοι θα δίνονται τόσο για την επίδοση όσο και για τη συνέπεια σχετικά με τις δύο ειδών αναφορές σχεδίου (CDR & FDR). Κάθε ομάδα θα βραβεύεται με ένα συγκεκριμένο ποσοστό για κάθε αναφορά που καταθέτει. Το ποσοστό αυτό αντιπροσωπεύει έναν συντελεστή, ο οποίος θα πολλαπλασιάζει το τελικό σκορ κάθε ομάδας, όπως αυτή βαθμολογήθηκε από την Κριτική Επιτροπή κατά τον διαγωνισμό.

Ο συντελεστής αυτός λαμβάνει τιμές μεταξύ 1 και 1.3, ανάλογα με την ποιότητα των αναφορών σχεδίου που κατατίθενται. Παρακάτω φαίνονται οι μέγιστοι και ελάχιστοι πολλαπλασιαστικοί παράγοντες που μπορεί να λάβει μια ομάδα με κάθε κατάθεση αναφοράς σχεδίου:

Αναφορά Σχεδίου	Ποσοστό	Πολλαπλασιαστής
CDR	0-10%	-
FDR	0-20%	-
Σύνολο	0-30%	1-1.3

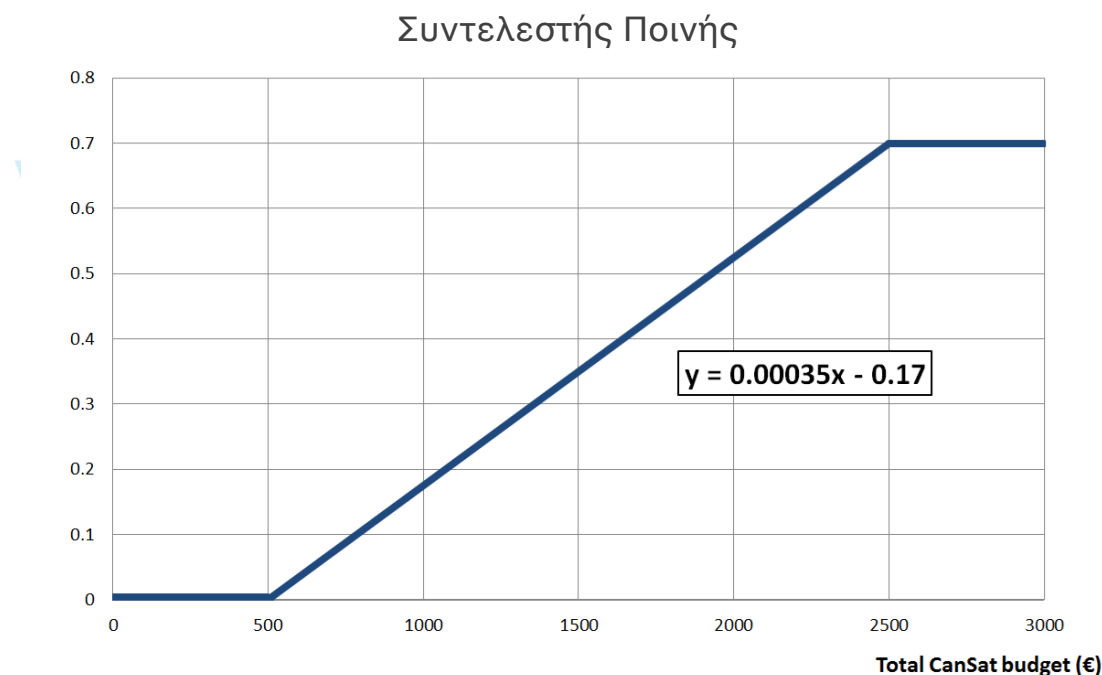
Ο τελικός συντελεστής προκύπτει ως άθροισμα των δύο ποσοστών που λαμβάνει η ομάδα για κάθε αναφορά. Ακολουθούν κάποια παραδείγματα πιθανών πολλαπλασιαστικών συντελεστών:

Ομάδες	CDR (βαθμός) %	FDR (βαθμός) %	Τελικός Πολλαπλασιαστής
Ομάδα Α	(0) 0%	(0) 0%	1 (0%)
Ομάδα Β	(7) 7%	(9) 18%	1.25 (25%)
Ομάδα Γ	(10) 10%	(10) 20%	1.30 (30%)

Στα άνωθεν παραδείγματα, βλέπουμε ότι η Ομάδα Α λαμβάνει το χαμηλότερο δυνατό σκορ, η Ομάδα Β λαμβάνει μια καλή βαθμολογία ενώ η Ομάδα Γ έχει την υψηλότερη δυνατή επίδοση, άρα λαμβάνει και τον υψηλότερο δυνατό συντελεστή.

## Ποινές

Σε περίπτωση που ο τελικός προϋπολογισμός της ομάδας υπερβεί τις αρχικές απαιτήσεις, η ομάδα θα δεχθεί έναν συντελεστή ποινής σύμφωνα με το παρακάτω γράφημα:



Ο συντελεστής αυτός αφαιρείται από το τελικό bonus που θα λάβει κάθε ομάδα, άρα ο τελικός πολλαπλασιαστικός συντελεστής λαμβάνει τιμές μεταξύ 0.3 και 1.3. Όπως φαίνεται και από το γράφημα, ο μέγιστος συντελεστής ποινής που μπορεί να δοθεί είναι 0.7 (70%).

Ο συντελεστής ποινής θα έχει πάντα αρνητική επιρροή στη τελική βαθμολογία και εφαρμόζεται μόνο στη περίπτωση που το συνολικό κόστος του CanSat υπερβεί το όριο των 500€.

Σε περίπτωση αργοπορημένης παράδοσης οποιασδήποτε αναφοράς σχεδίου, θα υπάρχει ποινή αφαίρεσης 1% του τελικού βαθμού για κάθε μέρα καθυστέρησης σε σχέση με τις διορίες που θα δοθούν. Για να γίνει πιο σαφές, σε περίπτωση που μία ομάδα καθυστερήσει μία εβδομάδα (7 ημέρες) κατά τη Φάση 4, θα υπάρχει μείωση 7% του τελικού βαθμού.

**Σημείωση:** Σε περίπτωση που το CanSat kit δοθεί δωρεάν στις ομάδες, ο προϋπολογισμός θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει τα ακόλουθα:

Κατασκευή: Μεταλλικά τμήματα + Προστατευτικά καλύμματα	15€
Πλακέτα Μετάδοσης	25€
Πλακέτα Ελέγχου	40€
Πλακέτα Αισθητήρων: συμπεριλαμβανομένων όλων των αισθητήρων και ηλεκτρονικών εξαρτημάτων	15€

**Σημείωση:** Ένα τμήμα θα λαμβάνεται υπόψιν μόλις χρησιμοποιηθεί τουλάχιστον ένα από τα εξαρτήματά του. Οι επίγειοι σταθμοί δεν λαμβάνονται υπόψιν στον προϋπολογισμό



# Εκτόξευση & Βράβευση Ομάδων

Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής, η Κριτική Επιτροπή θα αξιολογήσει την Αναφορά Τελικού Σχεδίου (FDR) και την συνολική απόδοση της ομάδας στον διαγωνισμό.

Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη είναι:

## Εκπαιδευτική Αξία

Για τον προσδιορισμό της εκπαιδευτικής αξίας, η κριτική επιτροπή θα εξετάσει την ποιότητα της Αναφοράς Τελικού Σχεδίου και τις παρουσιάσεις της ομάδας, την προσπάθεια που κατέβαλε, καθώς και τις γνώσεις που προσέφερε στην ομάδα η όλη διαδικασία.

## Τεχνικά Επιτεύγματα

Θα κριθούν οι καινοτόμες πλευρές του έργου, όπως για παράδειγμα η επιλεγθείσα αποστολή καθώς και τα υλικά/λογισμικό που χρησιμοποιήθηκαν. Επίσης, θα εξεταστούν ο τρόπος εξαγωγής των αποτελεσμάτων, η αξιοπιστία και σταθερότητα του CanSat και η απόδοσή του. Σε περίπτωση που το CanSat δεν ολοκλήρωσε την αποστολή του, αλλά η ομάδα δύναται να εξηγήσει τους λόγους που συνέβη αυτό και να προτείνει βελτιώσεις, η προσπάθεια αυτή θα ληφθεί θετικά υπόψη.

## Ομαδικότητα

Η κριτική επιτροπή θα αξιολογήσει το πόσο καλά συνεργάστηκε η ομάδα για την εργασία, την κατανομή εργασιών, τον σχεδιασμό και την εκτέλεση του πλάνου και την επιτυχία της ομάδας να αποκτήσει τους απαραίτητους πόρους, βοήθεια και καθοδήγηση.

## Πλάνο Προώθησης

Η ομάδα θα βαθμολογηθεί με βάση την ενημέρωση που υπήρχε στο σχολείο και στη τοπική κοινωνία σχετικά με το εγχείρημα, αναλογιζόμενη κάθε ιστοσελίδα, blog, παρουσίαση, προωθητικό υλικό, κάλυψη από τα ΜΜΕ που μπορεί να χρησιμοποιήθηκε.

## Βαθμολόγηση

Η βαρύτητα κάθε συντελεστή φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Εκπαιδευτική Αξία	20%
Τεχνικά Επιτεύγματα	50%
Ομαδικότητα	15%
Πλάνο Προώθησης	15%
<b>Σύνολο</b>	<b>100%</b>

Η τελική βαθμολογία κάθε ομάδας θα αποτελείται από τους πόντους που συγκέντρωσε από την αξιολόγηση της κριτικής επιτροπής, προσθέτοντας τα bonus που έλαβε κατά τη Φάση 4.

# Χρηματοδότηση

---

Για τις τελικές μέρες του διαγωνισμού, οι διοργανωτές θα καλύψουν τα έξοδα διαμονής\*, διατροφής και μεταφοράς εντός της Αθήνας για έναν καθηγητή και το πολύ έξι μαθητές, καθώς και όλα τα έξοδα που αφορούν τη διαδικασία της εκτόξευσης.

Η ομάδα είναι υπεύθυνη για την εύρεση χρηματοδότησης για οποιαδήποτε παραπάνω εξαρτήματα χρειαστεί, πέρα του βασικού kit που θα της δοθεί, καθώς και για τα έξοδα μεταφοράς προς και από την Αθήνα για τις τελικές μέρες του διαγωνισμού.

Όσον αφορά το CanSat Training Workshop, οι διοργανωτές θα καλύψουν τα έξοδα διαμονής\*\*, διατροφής και μεταφοράς εντός της Αθήνας για τους 10 υπεύθυνους καθηγητές των ομάδων που θα συμμετέχουν στο διαγωνισμό. Τα έξοδα μεταφοράς προς και από την Αθήνα, βρίσκονται υπό την ευθύνη των ομάδων.

## Επικοινωνία

---

Για οποιαδήποτε ερώτηση ή εκδήλωση ενδιαφέροντος μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μας.

E-mail: [cansat.gr@gmail.com](mailto:cansat.gr@gmail.com)

Διεύθυνση:

Γραφείο IEEE NTUA Student Branch  
Κτήριο Πληροφορικής ισόγειο γραφείο 01  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου  
Ηρώων Πολυτεχνείου 9  
Ζωγράφου 15780  
Αθήνα, Ελλάδα  
Γη, [Milky Way](#)

## Περισσότερες πληροφορίες

---

Ιστοσελίδα Διαγωνισμού: [www.cansat.gr](http://www.cansat.gr)

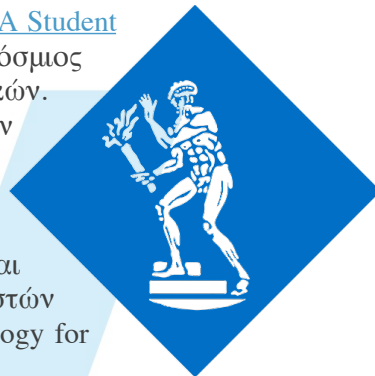
\*Δεν εξασφαλίζεται διαμονή για τους κατοίκους Αττικής.

\*\*Ενδέχεται να υπάρξουν τροποποιήσεις για τις οποίες οι καθηγητές θα ενημερωθούν εγκαίρως.

# Παράρτημα

## Διοργανωτής

Διοργανωτής του εθνικού διαγωνισμού CanSat in Greece είναι το [IEEE NTUA Student Branch](#). Το [IEEE](#) (Institute of Electrical & Electronics Engineers) είναι ένας παγκόσμιος οργανισμός επαγγελματιών Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών. Μέλη του είναι πολλοί μηχανικοί που απασχολούνται τόσο στον επιχειρηματικό όσο και στον ακαδημαϊκό τομέα. Έχει κύριο στόχο την προώθηση της τεχνολογίας, ώστε να βοηθήσει στο μέγιστο βαθμό τις σύγχρονες ανθρώπινες ανάγκες. Το IEEE NTUA SB είναι το φοιτητικό παράρτημα του IEEE στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Μέλη του είναι φοιτητές της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του ΕΜΠ, οι οποίοι, αντλώντας έμπνευση από τη φράση “Advancing technology for humanity”, έχουν διοργανώσει:



- Ομιλίες από διακεκριμένους επιστήμονες και μηχανικούς με σκοπό την ενημέρωση των φοιτητών για τεχνολογικά, ερευνητικά και επιχειρηματικά θέματα.
- Ημερίδες με στόχο τη μεγαλύτερη ένταξη των φοιτητών στον επιστημονικό και στον επιχειρηματικό κόσμο.
- Workshops που βοηθούν τους φοιτητές να εφαρμόσουν στην πράξη τις θεωρητικές γνώσεις που λαμβάνουν στο πλαίσιο των μαθημάτων της σχολής.
- Διαγωνισμούς μέσω των οποίων ενθαρρύνεται η δημιουργικότητα και η καινοτομία των συμμετεχόντων.

## Φάση 0: Arduino Workshops Καθηγητών/Μαθητών

Η συγκεκριμένη φάση διαρκεί όσο είναι ανοιχτές οι αιτήσεις συμμετοχής στο διαγωνισμό, δηλαδή μέχρι τέλος Οκτωβρίου / αρχές Νοεμβρίου. Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής, μία ειδικά καταρτισμένη ομάδα φοιτητών ταξιδεύει σε όσο το δυνατόν περισσότερα μέρη της Ελλάδας, ώστε να διαδώσει σε καθηγητές και μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τη χρήση των Arduino. Οι Arduino είναι μια οικογένεια μικροελεγκτών, δηλαδή προγραμματιζόμενων ψηφιακών κυκλωμάτων, που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως τόσο για εκπαιδευτικό σκοπό όσο και σε ερασιτεχνικές ή επαγγελματικές εφαρμογές.

Η ομάδα των φοιτητών που πραγματοποιεί τα workshops, στοχεύει να βοηθήσει τους συμμετέχοντες καθηγητές να έρθουν σε μια πρώτη επαφή με τις προαναφερθείσες τεχνολογίες, ώστε και εκείνοι με την σειρά τους να μπορέσουν να τις διαδώσουν στους μαθητές τους μέσω της σχολικής εκπαιδευτικής διαδικασίας, προσφέροντάς τους πρακτικές γνώσεις που ξεφεύγουν από το θεωρητικό πλαίσιο των μαθημάτων.

Οι συμμετέχοντες στα workshop μαθητών, ενημερώνονται για τον διαγωνισμό CanSat in Greece και ενθαρρύνονται να συμμετάσχουν σε αυτόν, καθώς αποτελεί μια πολύ καλή ευκαιρία να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους, να αποκτήσουν νέες και να πραγματοποιήσουν μαζί με συμμαθητές τους ένα ολοκληρωμένο project. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται και η προώθηση του διαγωνισμού, μας και η τεχνολογία των Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή ενός εκπαιδευτικού δορυφόρου CanSat. Συνεπώς, η ενασχόληση ενός καθηγητή και των μαθητών του με την εκμάθηση του μικροελεγκτή μπορεί να τους οδηγήσει στο να χρησιμοποιήσουν τις νέες τους γνώσεις στην πραγματοποίηση ενός ολοκληρωμένου project και στη συμμετοχή τους στον διαγωνισμό.