

Φύλλο Εργαστηριακής Άσκησης: **(Μικρή) εισαγωγή στο Physical Computing**

Ονοματεπώνυμο:

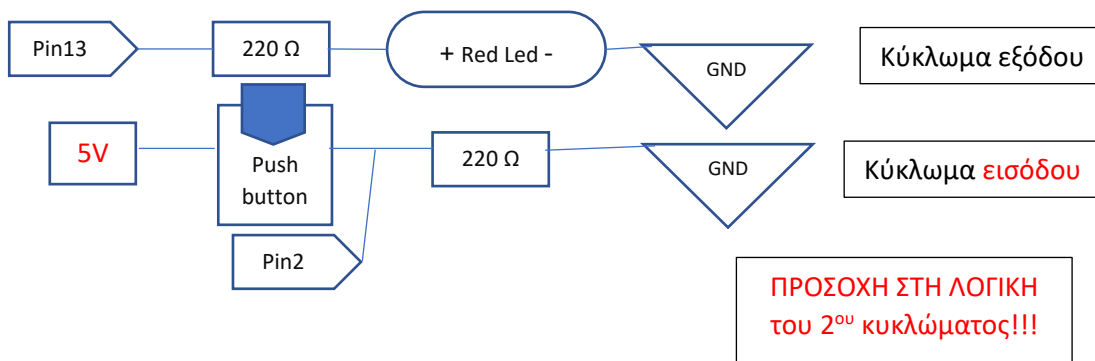
Ημερομηνία:

Ομάδα:

Σύνδεση με την προηγούμενη συνάντηση

Το push button ως ψηφιακή είσοδος

Πρόχειρο σχεδιάσμα κυκλώματος



Πηγαίος κώδικας (με σχόλια) & ΚΥΚΛΩΜΑ

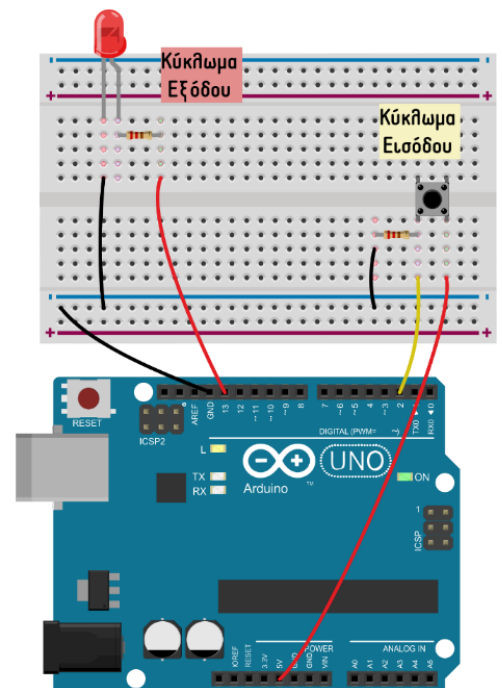
```
// Οι σταθερές ΔΕΝ μπορούν να αλλάξουν τιμή μέσα στο πρόγραμμα
const int redledPin = 13; // LED pin (έστω κόκκινο)
const int buttonPin = 2; // pushbutton pin

int buttonStatus = 0; // μεταβλητή (variable) για
                     // ανάγνωση (είσοδο) του
                     // pushbutton status

void setup() {
  pinMode(redledPin, OUTPUT); // LED pin output
  pinMode(buttonPin, INPUT); // pushbutton pin input
}

void loop() {
  buttonStatus = digitalRead(buttonPin); // «διαβάζω»
                                     // την κατάσταση του pushbutton

  // Ελέγχω εάν το pushbutton πατήθηκε,
  // οπότε το buttonState γίνεται HIGH:
  if (buttonStatus == HIGH) {
    digitalWrite(redledPin, HIGH); // LED on
  } else {
    digitalWrite(redledPin, LOW); // LED off
  }
}
```



Μεταβλητές αντιστάσεις

Εκτός από τις (σταθερές) αντιστάσεις που έχουμε ήδη συναντήσει, υπάρχουν πολλοί ακόμη τύποι αντιστάσεων, κάποιοι από αυτούς είναι μεταβλητοί. Σήμερα θα ασχοληθούμε με δυο από αυτούς.

	Η φωτοαντίσταση (LDR) είναι ένας μεταβλητός αντιστάτης του οποίου η αντίσταση μεταβάλλεται ανάλογα με την φωτεινότητα. Το πρώτο πράγμα που θα πρέπει να ανιχνεύσετε είναι αν η τιμή της αυξάνεται ή μειώνεται με την αύξηση του προσπίπτοντος φωτός.
	Το ποτενσιόμετρο είναι ένας μεταβλητός αντιστάτης (αντίσταση) του οποίου η τιμή της αντίστασης μεταβάλλεται στρέφοντας μια επαφή.

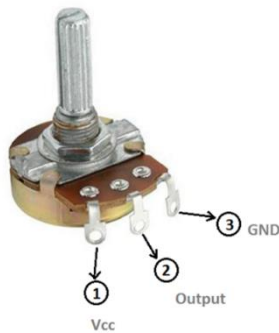
Χρησιμοποιώντας μπαταρίες (ή την τροφοδοσία από το Arduino), καλώδια, breadboard, led και ότι άλλο χρειαστείτε, ανακαλύψτε τον τρόπο που μεταβάλλεται η αντίσταση μιας φωτοαντίστασης σε σχέση με το φως. Αυξάνεται ή μειώνεται με την αύξηση του φωτισμού; Η μεταβολή είναι αναλογική/γραμμική ή όχι;

Σχεδιάστε το κύκλωμα που υλοποιήσατε για να διερευνήσετε τον τρόπο λειτουργίας.

Πρόχειρο σχεδιάσμα κυκλώματος φωτοαντίστασης

Παρατηρήσεις:

Μπορείτε να υλοποιήσετε το αντίστοιχο κύκλωμα με το ποτενσιόμετρο;



Πρόχειρο σχεδιάσμα κυκλώματος

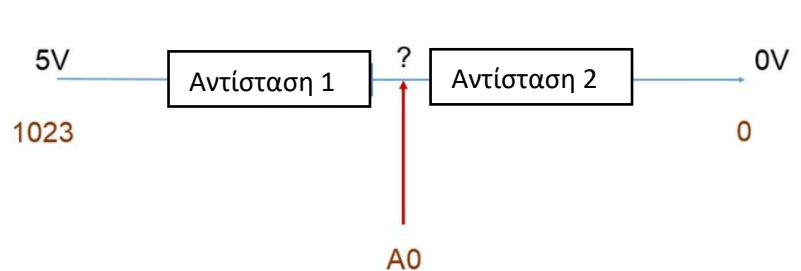
ΠΡΟΣΟΧΗ! Θα πρέπει να συνδέσετε σε σειρά και μια αντίσταση 220 Ω

Περιστρέψτε το ποτενσιόμετρο και παρατηρήστε τι συμβαίνει με τη φωτεινότητα του LED.



Κυκλώματα όπως το παραπάνω, το οποίο αποτελείται από δύο αντιστάτες συνδεδεμένους σε σειρά, στα άκρα των οποίων εφαρμόζεται η τάση εισόδου (π.χ. 5V), ονομάζονται **διαιρέτες τάσης**.

Τάση εξόδου είναι η διαφορά δυναμικού ανάμεσα στους ακροδέκτες της μίας από τις δύο αντιστάσεις. Οι τιμές που μπορεί να πάρει η τάση εξόδου κυμαίνονται από το 0 έως την τάση εισόδου.



Λαμβάνουμε ενημέρωση από τον «Διαιρέτη τάσης»

Προκειμένου να διαβάζουμε την έξοδο του ποτενσιόμετρου, ας συνδέσουμε με ένα καλώδιο τη στήλη του μεσαίου ακροδέκτη στην αναλογική είσοδο A0 του Arduino (ισοδύναμα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιαδήποτε άλλη αναλογική είσοδο).

Εκκινήστε το Arduino IDE, συνδέστε τη συσκευή σας και επιλέξτε το πρόγραμμα:

File > Examples > Basics > ReadAnalogVoltage

Αρχείο > Παραδείγματα > Basics > ReadAnalogVoltage

Αφού τρέξετε το πρόγραμμα δείτε το αποτέλεσμα στο Serial Monitor επιλέγοντας:

Tools > Serial Monitor

Εργαλεία > Παρακολούθηση Σειριακής

Τι παρατηρείτε;

Μια ματιά στον πηγαίο κώδικα.

Παρακάτω απομονώσαμε τον πηγαίο κώδικα που χρησιμοποιήσατε, χωρίς τα σχόλια.

Υπογραμμίστε τα νέα στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε αυτό το πρόγραμμα;

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop() {  
  int sensorValue = analogRead(A0);  
  float voltage = sensorValue * (5.0 / 1023.0);  
  Serial.println(voltage);  
}
```

Καταλαβαίνετε τη λειτουργία τους;

- `Serial.begin(9600);`
- `analogRead(A0);`
- `float voltage = sensorValue * (5.0 / 1023.0);`
- `Serial.println(voltage);`

Αν όχι ρωτήστε!!!

Λίγο παραπάνω κώδικας

Σύγκριση δύο «λύσεων». Παρατηρήστε και κατανοήστε τις διαφορές

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  int sensorValue = analogRead(A0);
  float voltage = sensorValue * (5.0 /
1023.0);
  Serial.println(voltage);
}
```

```
int sensorValue;
float voltage;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  sensorValue = analogRead(A0);
  voltage = sensorValue * (5.0 / 1023.0);
  Serial.println(voltage);
}
```

Υπάρχουν δυο (παρόμοιες) εντολές οι `serial.print` και `serial.println`
Δοκιμάστε και βρείτε σε τι διαφέρουν.

Έχουμε μέχρι τώρα δει τις εντολές `DigitalWrite()` και `AnalogRead()`

Μπορείτε να υποθέσετε τι κάνουν οι εντολές

`DigitalRead()`

`AnalogWrite()`

Μπορείτε να γράψετε μια (σωστή συντακτικά) υποθετική σύνταξή τους;

Συσχετίστε κάθε μια από τις 4 εντολές read/write με τα ηλεκτρονικά που έχουμε δει ως τώρα (led, pushbutton, ποτενσιόμετρο, φωτοαντίσταση)

PROJECT - Έλεγχος φωτισμού

Τώρα αυτό που ζητάμε είναι για πρώτη φορά να φτιάξουμε έναν αυτοματισμό.
Επιτέλους μια πραγματική εισαγωγή στο **physical computing!!!**

ΠΡΟΒΛΗΜΑ: Θέλουμε όταν σκοτεινιάζει να ανάβουν τα φώτα.

Τι υλικά νομίζετε πως θα χρειαστούν;

Πόσα κυκλώματα θα χρειαστούμε;

Η είσοδος θα είναι Αναλογική ή Ψηφιακή;

Η έξοδος θα είναι Αναλογική ή Ψηφιακή;

Κάντε την απαραίτητη προεργασία και κρατήστε τις απαραίτητες σημειώσεις (Τι σημαίνει «σκοτεινιάζει»?)

Σχεδιάστε πρόχειρα τα κυκλώματα

Γράψτε τον πηγαίο κώδικα

Υλοποιήστε, δοκιμάστε, σχολιάστε κλπ

Θυμηθείτε, πως κρατάτε αρχείο με τις προσπάθειές σας
στα Έγγραφα της Ομάδας σας, στην *e-class*

Τελευταία Δραστηριότητα (Διαλέξτε μια από τις επόμενες «περιπτώσεις»)

Στη λογική πως κάθε ομάδα έχει διαφορετικά ενδιαφέροντα, ανάγκες και προτεραιότητες, σχεδιάσαμε μια ευέλικτη κατάληξη στο σημερινό μας φύλλο εργασίας.

Μην ανησυχήσετε, πως θα «χάσετε» κάτι. Όσα από τα παρακάτω θεωρήσουμε σημαντικά για όλους, έχουμε φροντίσει να μας απασχολήσουν όλους στη συνέχεια των εργαστηριακών ασκήσεων και αντίστοιχα στο υποστηρικτικό υλικό στην e-class.

Για όποιες ομάδες θέλουν να ασκηθούν στην δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού για την εφαρμογή στη σχολική πραγματικότητα δραστηριοτήτων εκπαιδευτικής ρομποτικής/physical computing/ ... προτείνουμε να ασχοληθούν με ...

A. Παιδαγωγική δραστηριότητα ολοκλήρωσης

Για όποιες ομάδες θέλουν να επεκτείνουν τα απλά που έχουμε μάθει ως τώρα σε ένα νέο πεδίο που ενδιαφέρει τα παιδιά (το χρώμα) προτείνουμε να ασχοληθούν με ...

B. Πειραματιζόμαστε με ένα καινούριο θέμα: Δημιουργία χρώματος με το χρωματικό μοντέλο RGB

Για όποιες ομάδες θέλουν να πειραματιστούν και να ανακαλύψουν τη λειτουργία νέων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων (στηριγμένες στη λογική που είδαμε ως τώρα) προτείνουμε να ασχοληθούν με ...

Γ. Ανακαλύπτουμε την λειτουργία ενός νέου εξαρτήματος του αισθητήρα θερμοκρασίας

Για όποιες ομάδες θέλουν να μάθουν περισσότερα για τεχνικά θέματα και θέματα φυσικής (αρχές λειτουργίας κλπ) προτείνουμε να ασχοληθούν με ...

Δ. Αναζητάμε πληροφορίες και μαθαίνουμε για τον τρόπο λειτουργίας του ποτενσιόμετρου και της φωτοαντίστασης

Τσεκάρετε την επιλογή σας και ασχοληθείτε με την αντίστοιχη δραστηριότητα

A. Παιδαγωγική δραστηριότητα ολοκλήρωσης

Όπως και σε προηγούμενη φάση σας ζητάμε να υποθέσετε πως έχετε μια ομάδα μαθητών, που θέλετε να τους «δείξετε» [ένα μέρος από] αυτά που ήδη εσείς γνωρίζετε.

Σας ζητάμε να σχεδιάσετε και να μας δείξετε ένα μέρος διδακτικού υλικού, μια πρόταση της ομάδας σας (απλές οδηγίες, φύλλο εργασίας, κάποιο άλλο υποστηρικτικό διδακτικό υλικό, ότι νομίζετε), αναφέροντας όμως απαραίτητα την ηλικία στην οποία απευθύνεστε, το πλαίσιο και το αντικείμενο της «διδασκαλίας» σας, την στοχοθεσία σας και τα προσαπαιτούμενα (γνώσεις, υλικά κλπ).

Όπως αντιλαμβάνεστε αυτή η δραστηριότητα εντάσσεται στο πλαίσιο του Παιδαγωγικού αναστοχασμού μας.

ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΣΤΕ!!!!

ΗΛΙΚΙΑ ΜΑΘΗΤΩΝ:

ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:

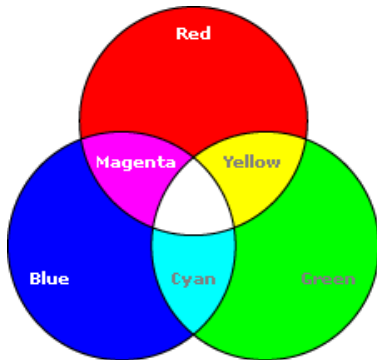
ΣΚΟΠΟΣ/ΣΤΟΧΟΙ:

ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΓΝΩΣΗ

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΤΕ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΟΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΤΟ ΥΛΙΚΟ ΣΑΣ

Β. Πειραματιζόμαστε με ένα καινούριο θέμα: Δημιουργία χρώματος στο μοντέλο RGB



Ίσως γνωρίζουμε ότι στις εκτυπώσεις πετυχαίνουμε όλες τις αποχρώσεις συνδυάζοντας τρία διαφορετικά μελάνια (χρώματα) το γαλάζιο (κυανό), τη ματζέντα (~μωβ) και το κίτρινο (μοντέλο CMYK / Cyan-Magenta-Yellow + KEY Color (μαύρο). Θυμηθείτε τα χρώματα των μελανιών στους έγχρωμους εκτυπωτές.

Όταν θέλουμε να δημιουργήσουμε αποχρώσεις σε φωτεινές πηγές (λάμπες, οθόνες κλπ) χρησιμοποιούμε ένα διαφορετικό χρωματικό μοντέλο το μοντέλο RGB (Red – Green – Blue) με βασικά χρώματα τα Κόκκινο – Πράσινο – Μπλε.

Ας μην εμβαθύνουμε όμως τώρα περισσότερο στο θέμα «Χρωματικά Μοντέλα»

Το πρόβλημα που θέλουμε να λύσουμε είναι να φτιάξουμε μια κατασκευή με τρία έγχρωμα led, Κόκκινο – Πράσινο – Μπλε, ώστε να δημιουργήσουμε πολλές-πολλές αποχρώσεις.

Πειραματιστείτε ελεύθερα πάνω σε αυτό πρόβλημα.

Ζητήστε (ίσως) δυο ακόμη διακόπτες και (σίγουρα) ένα μπλε led.

Χρησιμοποιήστε ένα πλαστικό ποτηράκι για να καλύψετε τα led και να «ανακατέψετε» τα βασικά χρώματα δημιουργώντας αποχρώσεις.

Αν και το θέμα είναι ελεύθερο αν θέλετε κάποια «υπόδειξη» ας υποθέσουμε πως θέλουμε να ελέγχουμε τα τρία led με τρεις διακόπτες και κάθε φορά που πατάμε έναν διακόπτη να αυξάνει η φωτεινότητα του αντίστοιχου led κατά ένα βήμα ας πούμε 5 ή 10. Να θυμίσουμε πως οι τιμές των αναλογικών εξόδων (pins 3, 5, 6, 9, 10, 11) μπορεί να είναι από 0 έως 255. Όταν φτάσουμε στο μέγιστο (255) ας υποθέσουμε πως επιλέγουμε να μηδενιστεί η αντίστοιχη τιμή.

Απλά να ενημερώσουμε πως υπάρχουν στην αγορά έγχρωμα led με τρεις εισόδους ακριβώς για αυτή την ανάγκη.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΤΕ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΟΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΛΥΣΗ ΣΑΣ

Γ. Ανακαλύπτουμε την λειτουργία ενός νέου εξαρτήματος του αισθητήρα θερμοκρασίας (TMP36)

Υπάρχει ένας πολύ συνηθισμένος αισθητήρας θερμοκρασίας ο αισθητήρας TMP36

Αν θέλετε να ανακαλύψετε τη λειτουργία του, με βάση τη γνώση που έχετε αποκομίσει ως τώρα, ζητήστε έναν αισθητήρα και πειραματιστείτε.

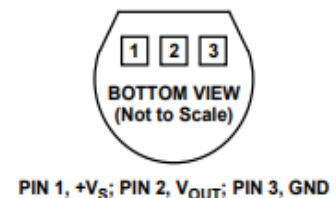
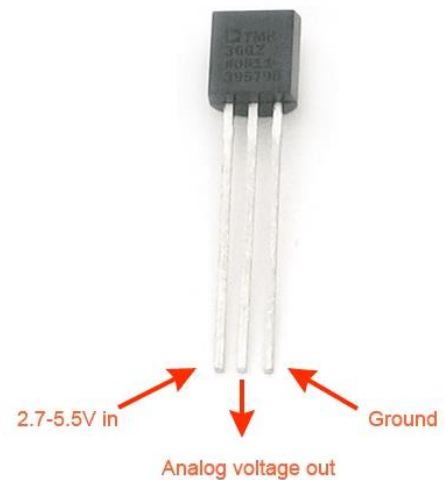
Κατασκευάστε το δικό σας πηγαίο πρόγραμμα

Θα σας χρειαστούν οι ακόλουθες πληροφορίες:

Συνδεσμολογία

Τα τρία ποδαράκια του αισθητήρα, αντιστοιχούν σε:

- Τάση εισόδου πχ 5V,
- Αναλογική έξοδο (αισθητήρα),
- Γείωση



Μετατροπή του σήματος σε θερμοκρασία

Οι 1024 τιμές (0-1023) που μπορεί να πάρει μια αναλογική είσοδος (του Arduino) πρέπει να μετατραπούν σε τάση (με απλή μέθοδο των τριών) **voltage = 5 * (sensor_value/1023)**

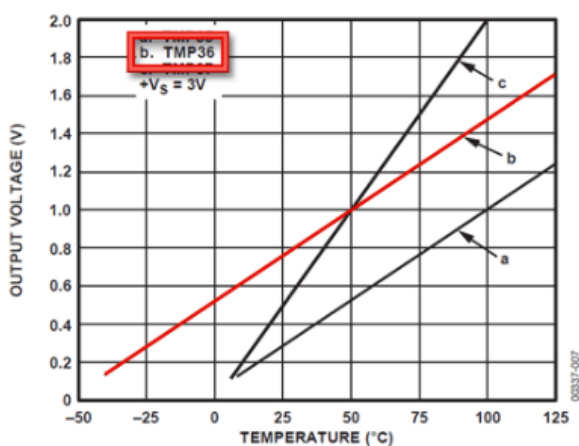


Figure 6. Output Voltage vs. Temperature

Η τάση αυτή αντιστοιχεί σε θερμοκρασία με βάση έναν τύπο του συλ

$$\text{Temp} = (\text{voltage} - 0.5) * 100$$

(που προέρχεται από την παρακάτω πληροφορία)

To convert the voltage to temperature, simply use the basic formula:

$$\text{Temp in } ^\circ\text{C} = [(V_{\text{out in mV}} - 500) / 10]$$

So for example, if the voltage out is 1V that means that the temperature is $((1000 \text{ mV} - 500) / 10) = 50 ^\circ\text{C}$

Όταν κάνετε τις ανάλογες πράξεις στον πηγαίο κώδικα οι μεταβλητές (πχ voltage, temp) που θα χρησιμοποιήσετε πρέπει να είναι «πραγματικές» (**float**) και όχι «ακέραιου» (int) τύπου

Για να ελέγξετε διαφοροποιήσεις στην θερμοκρασία, πρέπει να φροντίσετε για αυτό, δηλ. να μπορείτε να επηρεάσετε την θερμοκρασία του περιβάλλοντος (ΠΡΟΣΟΧΗ ο αισθητήρας δεν πρέπει να βυθιστεί σε υγρό).

Αν θέλετε να δημιουργήσετε ένα **project**, ας δημιουργήσετε έναν ελεγκτή του πόσο «θερμόαιμοι» είστε. Θα μπορούσε να ανάβουν διαφορετικά led (σε χρώμα ή σε αριθμό) ανάλογα με τη θερμοκρασία του χεριού σας, που θα πιάνει τον αισθητήρα.

Ένα data sheet (φύλλο δεδομένων) για τον αισθητήρα θα βρείτε στην e-class.

Να ενημερώσουμε πως υπάρχουν στην αγορά πολλές λύσεις (αισθητήρες) για την αυτόματη μέτρηση θερμοκρασίας.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΤΕ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΟΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΛΥΣΗ ΣΑΣ

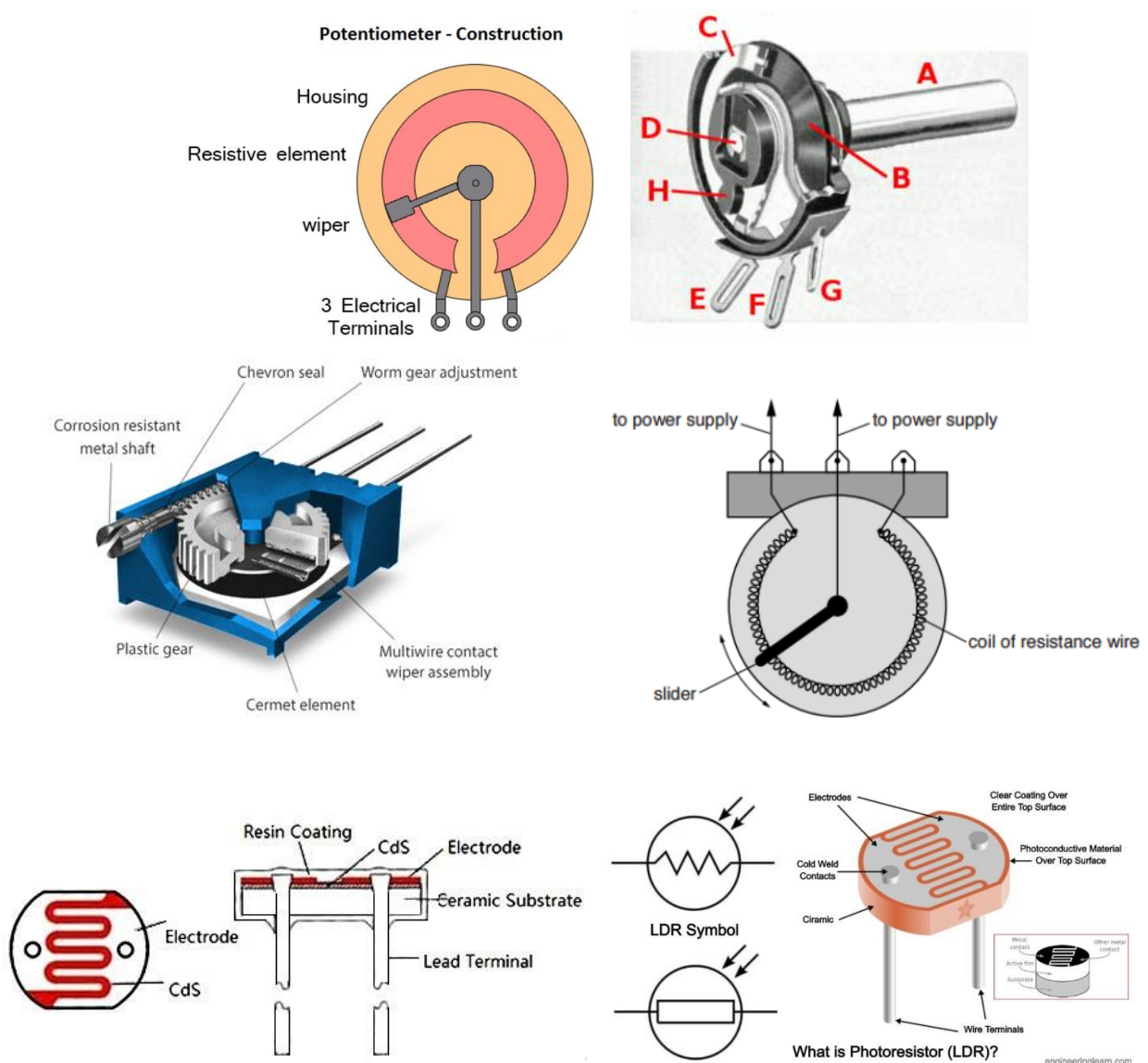
Δ. Αναζητάμε πληροφορίες και μαθαίνουμε για τον τρόπο λειτουργίας του ποτενσιόμετρου και της φωτοαντίστασης

Ψάξτε στο Διαδίκτυο για περισσότερες τεχνικές λεπτομέρειες και για τις αρχές λειτουργίας, εμβαθύνοντας σε θέματα Φυσικής και Τεχνολογίας, με αφορμή τα δυο νέα εξαρτήματα (ποτενσιόμετρο, φωτοαντίσταση).

Σημειώστε τις πληροφορίες που θα βρείτε, κάποια στοιχεία που θα σας φανούν ενδιαφέροντα, κάποιες χαρακτηριστικές εικόνες καθώς και τα ερωτήματα που σας δημιουργήθηκαν, είτε τα απαντήσατε είτε παρέμειναν αναπάντητα.

Φυλάξτε το υλικό, στα έγγραφα της ομάδας σας στην e-class.

Πιθανές χαρακτηριστικές εικόνες



ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΤΕ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΟΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΣΑΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΤΙ ΑΛΛΟ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΗΚΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

A ή B ή Γ ή Δ

Συμπληρώστε δικές σας σελίδες αν χρειαστεί