



ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ, ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ
ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ
ΚΑΤΑ ΤΟΝ 20ό ΑΙΩΝΑ

Αιώνας των επιστημονικών επαναστάσεων

Οι δύο παγκόσμιοι πόλεμοι που αιματοκύλισαν όλες τις χώρες του πλανήτη κατά τον 20^ο αιώνα, εκτός από τις ολέθριες και καταστροφικές επιπτώσεις που είχαν, συντέλεσαν και στην διάδοση ενός δημιουργικού ρεύματος που είχε ως αποτέλεσμα τη θαυματική εξέλιξη των επιστημονικών και τεχνολογικών επιτευγμάτων του 19^{ου} αιώνα.

Πρόοδος των Φυσικών Επιστημών

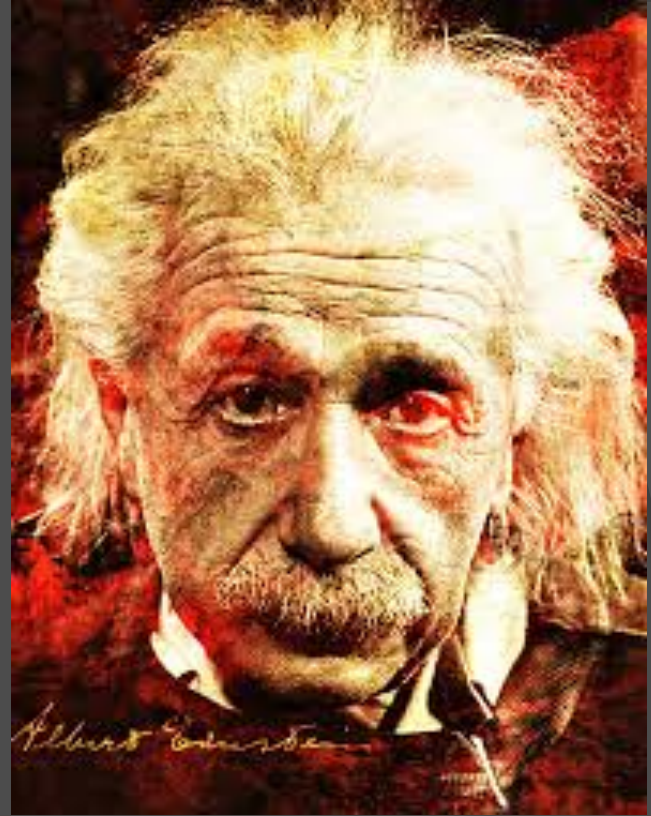
Τον 20^ο αιώνα προέκυψαν πολλά ερωτήματα προς απάντηση σχετικά με την επιχείρηση της λεπτομερούς ερμήνευσης των φαινομένων της φύσης. Ένα από τα κυριότερα ζητήματα με τα οποία ασχολήθηκαν οι επιστήμονες της εποχής ήταν η θερμοδυναμική.

Τι είναι η θερμοδυναμική;

- Η θερμοδυναμική είναι η μελέτη της μετατροπής ενέργειας από μηχανική ενέργεια σε θερμότητα και αντίστροφα, μέσα από τη μελέτη θερμικών διεργασιών.
- Ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής είναι μια διατύπωση της αρχής διατήρησης της ενέργειας. Δηλώνει ότι η ενέργεια δεν μπορεί να δημιουργηθεί, ούτε να εξαφανισθεί, μπορεί μόνο να μετατραπεί από τη μια μορφή στην άλλη και να διαχεθεί στο περιβάλλον.
- Κάποια από τα ερωτήματα σχετικά με τη θερμοδυναμική βρήκαν σχετικά ικανοποιητικές απαντήσεις, όπως αυτή του Μαξ Πλανκ (1858-1947), που ουσιαστικά αποτέλεσε την πρώτη μορφή της θεωρίας της κβάντωσης.

Albert Einstein

Ο Άλμπερτ Αϊνστάιν ήταν φυσικός γερμανοεβραϊκής καταγωγής, ο οποίος έχει βραβευθεί με το Νόμπελ Φυσικής. Είναι ο θεμελιωτής της Θεωρίας της Σχετικότητας και από πολλούς θεωρείται ο σημαντικότερος επιστήμονας του 20ού αιώνα.



Θεωρία της Σχετικότητας

Η θεωρία της σχετικότητας ή απλά σχετικότητα αναφέρεται σε τρεις θεωρίες:

- Στην αρχή της σχετικότητας του Γαλιλαίου.
- Στη γενική και ειδική θεωρία της σχετικότητας του Άλμπερτ Αϊνστάιν



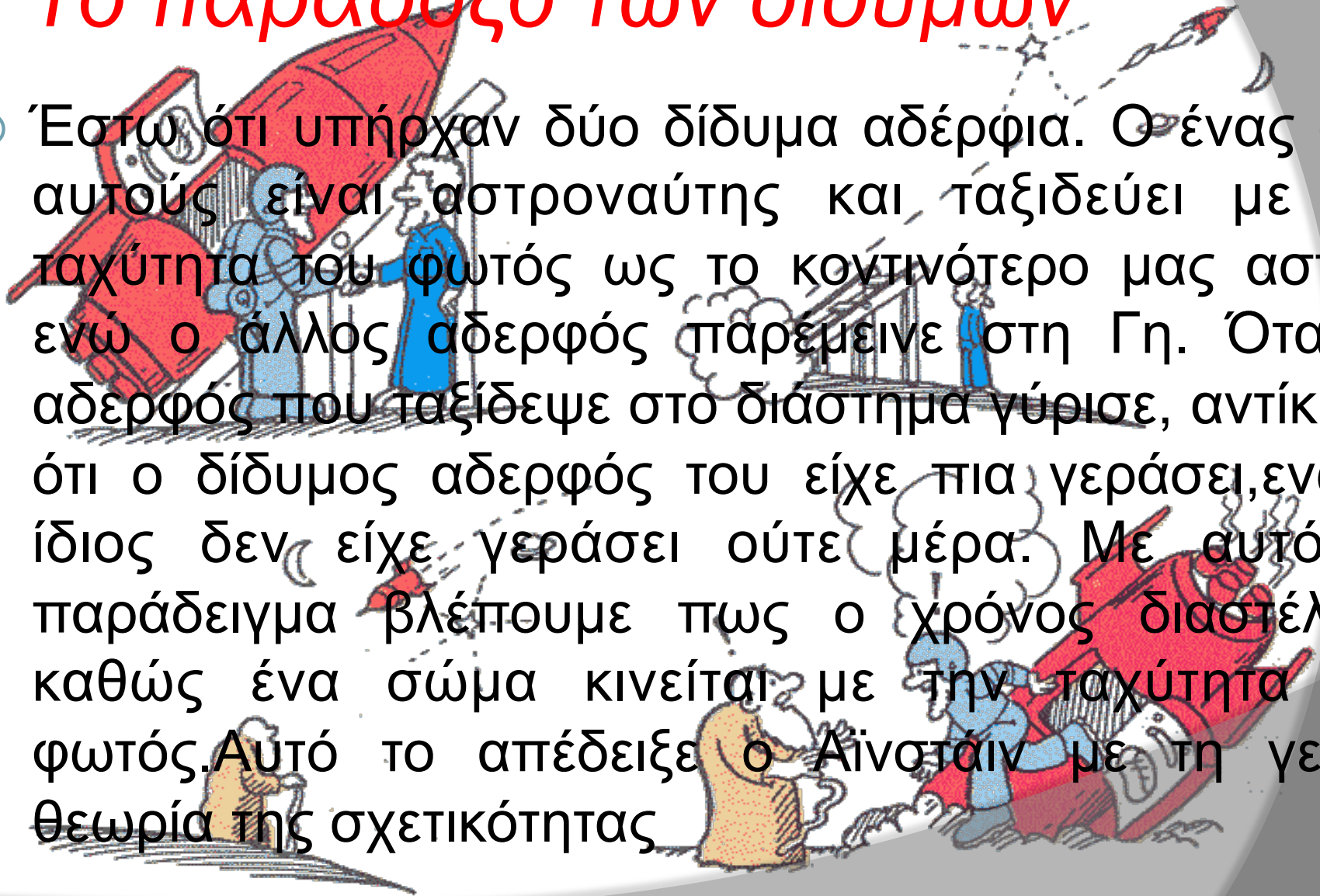
Γενική Σχετικότητα

Σύμφωνα με τη γενική θεωρία της σχετικότητας:

- Ο χρόνος περνά διαφορετικά σε χαμηλότερα βαρυτικά δυναμικά. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται βαρυτική διαστολή του χρόνου.
- Οι τροχιές αλλάζουν με τρόπο μη αναμενόμενο από τη θεωρία του Νεύτωνα για τη βαρύτητα.
- Ακόμα και οι ακτίνες του φωτός (όπου τα φωτόνια δεν έχουν μάζα) αλλάζουν πορεία παρουσία ενός βαρυτικού πεδίου.
- Η διαστολή του Σύμπαντος, και τα μακρινά μέρη του απομακρύνονται από εμάς σχεδόν με την ταχύτητα του φωτός. Αυτό δεν αντιτίθεται στην ειδική σχετικότητα, καθώς είναι το ίδιο το σύμπαν το οποίο διαστέλλεται.

Το παράδοξο των διδύμων

- Έστω ότι υπήρχαν δύο δίδυμα αδέρφια. Ο ένας από αυτούς είναι αστροναύτης και ταξιδεύει με την ταχύτητα του φωτός ως το κοντινότερο μας αστέρι, ενώ ο άλλος αδερφός παρμένει στη Γη. Όταν ο αδερφός που ταξίδεψε στο διάστημα γύρισε, αντίκρισε ότι ο δίδυμος αδερφός του είχε πια γεράσει, ενώ ο ίδιος δεν είχε γεράσει ούτε μέρα. Με αυτό το παράδειγμα βλέπουμε πως ο χρόνος διαστέλεται καθώς ένα σώμα κινείται με την ταχύτητα του φωτός. Αυτό το απέδειξε ο Αϊνστάιν με τη γενική θεωρία της σχετικότητας



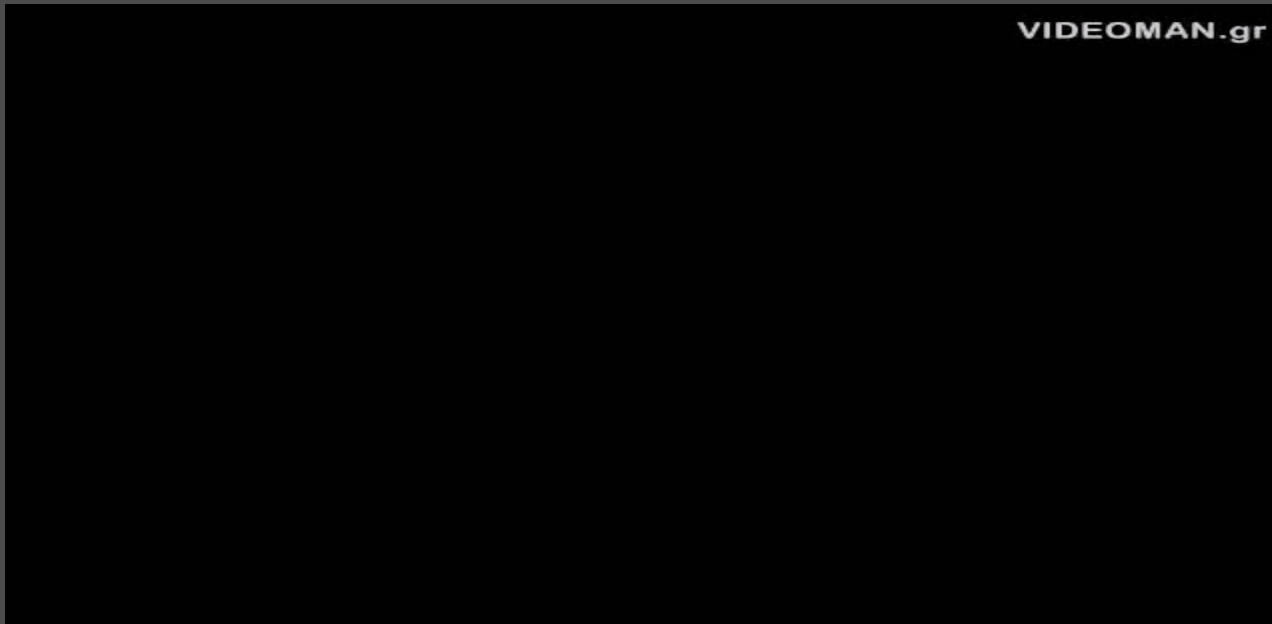
Ειδική Σχετικότητα

Ειδική σχετικότητα: είναι μια θεωρία της δομής του χωροχρόνου, την οποία εισήγαγε ο Άλμπερτ Άινσταϊν το 1905. Βασίζεται σε δύο αξιώματα τα οποία είναι αντίθετα με την κλασική μηχανική:

- Οι νόμοι της φυσικής είναι οι ίδιοι για όλους τους παρατηρητές που βρίσκονται σε αδρανειακό σύστημα αναφοράς (αρχή σχετικότητας του Γαλιλαίου).
- Η ταχύτητα του φωτός στο κενό είναι ίδια για όλους τους παρατηρητές, ανεξαρτήτως της σχετικής τους κίνησης ή της κίνησης της πηγής του φωτός.

Τι αναφέρουν με απλά λόγια οι θεωρίες του Αϊνστάιν;

- ⦿ Ένα συνοπτικό βιντεάκι που εξηγεί με απλά λόγια τη θεωρία της σχετικότητας:

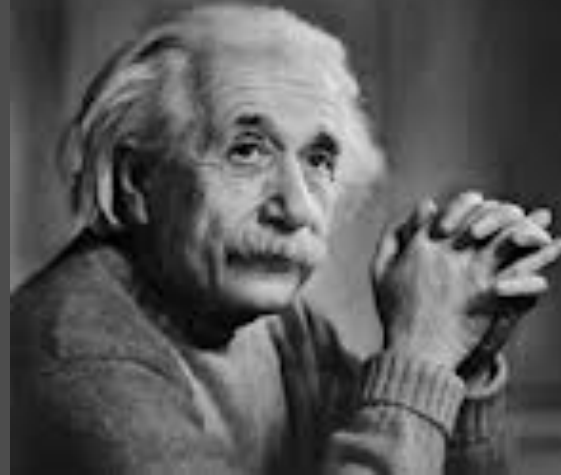


Albert Einstein

- Ο Αϊνστάϊν πάντα προσπαθούσε να γίνεται κατανοητός στον απλό και ανειδίκευτο λαό, γιατί όπως είναι γνωστό ο περιβόητος φυσικός δεν ήταν μόνο σπουδαίος επιστήμονας, αλλά και αξιαγάπητη προσωπικότητα γι'αυτο και άφησε πίσω του εκτός από τις θεωρίες του και κάποια αποφθέγματα όπως:
- Η φαντασία είναι πιο σημαντική από τη γνώση.
- Αν δεν μπορείς να εξηγήσεις κάτι απλά, τότε δεν το έχεις κατανοήσει πλήρως.
- Όσο περισσότερο αναλύω την επιστήμη, τόσο βαθύτερη γίνεται η πίστη μου στο Θεό.
- Ο Κάθε ένας από μας είναι ιδιοφυΐα. Αλλά αν κρίνεις ένα ψάρι από την ικανότητα του να σκαρφαλώνει στα δέντρα, θα ζήσει όλη του τη ζωή πιστεύοντας ότι είναι ηλίθιο.
- Η δημιουργικότητα είναι όταν η εξυπνάδα διασκεδάζει.
- Προσπάθησε να γίνεις ένας άνθρωπος με αξία και όχι κάποιος απλώς επιτυχημένος.
- Φοβάμαι πως όταν η ενασχόληση με την τεχνολογία ξεπεράσει την ανθρώπινη επαφή τότε θα ζούμε σε έναν κόσμο περικυκλωμένο από ηλίθιους.

If you can't explain it **simply**, you don't understand it well enough.

– Albert Einstein



Everyone **is**
a genius.

"But if you judge a fish on its ability to climb a tree, it will live its whole life believing that it is stupid."

- Albert Einstein -



Stephen Hawking

- Ο Stephen Hawking είναι θεωρητικός φυσικός και κοσμολόγος και ένας από τους μεγαλύτερους εν ζωή επιστήμονες. Γεννημένος στα μέσα του 20ου αιώνα στην Οξφόρδη.
- Έχει αποδείξει σημαντικά θεωρήματα όπως αυτό της αρχής του σύμπαντος με το Big Bang και την ύπαρξη, αλλά και τη συμπεριφορά των μαύρων τρυπών.
- Είναι αξιοθαύμαστο το πώς αυτός ο άνθρωπος ο οποίος υποφέρει από μία ασθένεια του κινητικού νευρώνα και έχει μείνει παράλυτος, έχει διατυπώσει θεωρίες τέτοιου μεγέθους.
- Επιπλέον πρέπει να σημειωθεί ότι λόγω της ασθένειάς του είναι ανήμπορος να μιλήσει και το κάνει μέσω ενός υπολογιστή που χειρίζεται με τον μόνο μυ που μπορεί να κινήσει, τον αντιχειρά του.



Οι μαύρες τρύπες



- **Μαύρη τρύπα** είναι μια συγκέντρωση μάζας σημαντικά μεγάλης ώστε η δύναμη της βαρύτητας να μην επιτρέπει σε οτιδήποτε να ξεφεύγει από αυτή, παρά μόνο μέσω κβαντικής συμπεριφοράς. Το βαρυτικό πεδίο είναι τόσο δυνατό, ώστε η ταχύτητα διαφυγής κοντά του ξεπερνά την ταχύτητα του φωτός. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ότι τίποτα, ούτε καν το φως, δεν μπορεί να ξεφύγει από τη βαρύτητα της μαύρης τρύπας, εξ ου και η λέξη «μαύρη»

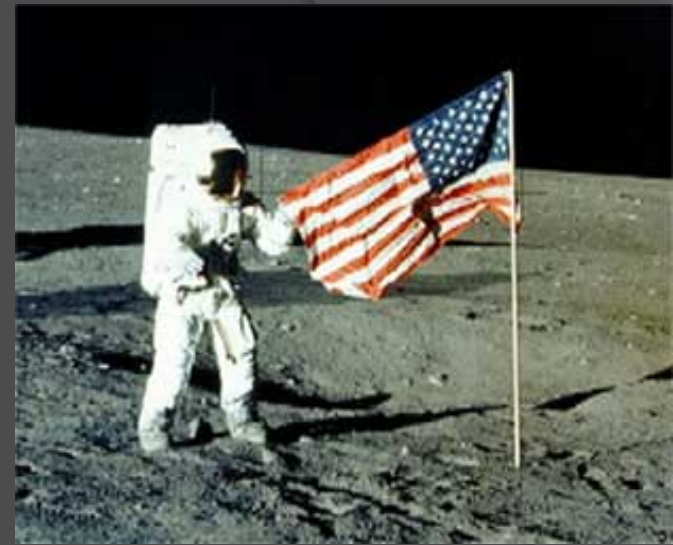
Οι μαύρες τρύπες του Hawking

- Συμφωνα με τη θεωρία αυτή οι μαύρες τρύπες, αντί να ελκύουν τα πάντα προς αυτές, εκπέμπουν μια ακτινοβολία η οποία είναι ανιχνεύσιμη και έχει τη μορφή ακτινοβολίας γ (ραδιενέργεια) που ονομάζεται από πολλούς ακτινοβολία Hawking.



Neil Armstrong

Ο Νηλ Άρμστρονγκ ήταν Αμερικανός αστροναύτης, πιλότος και καθηγητής. Θα μείνει όμως για πάντα στο χρονοντούλαπο της ιστορίας, καθώς ήταν ο πρώτος άνθρωπος που πάτησε το πόδι του στη Σελήνη.



Neil Armstrong

- ◉ Το 1962 επιλέχθηκε για το σώμα αστροναυτών και το 1966 ήταν κυβερνήτης της αποστολής Gemini 8, κατά την οποία πραγματοποιήθηκε η πρώτη σύνδεση δύο διαστημοπλοίων στο διάστημα. Η αποστολή παραλίγο να καταλήξει σε τραγωδία, όταν ο πύραυλος Agena με συνδεδεμένο πάνω του το Gemini άρχισε να περιστρέφεται ανεξέλεγκτα γύρω από τον εγκάρσιο άξονά του, όμως παρά τη ζάλη λόγω της περιστροφής ο Άρμστρονγκ κατάφερε με ψύχραιμους χειρισμούς να αποσυνδέσει το Gemini.
- ◉ Η δεύτερη διαστημική του πτήση ως κυβερνήτη της αποστολής Apollo 11 τον έφερε στη Σελήνη, όπου στις 21 Ιουλίου, 1969 πάτησε πρώτος το πόδι του λέγοντας:



***"That's one small step for man,
one giant leap for mankind."***

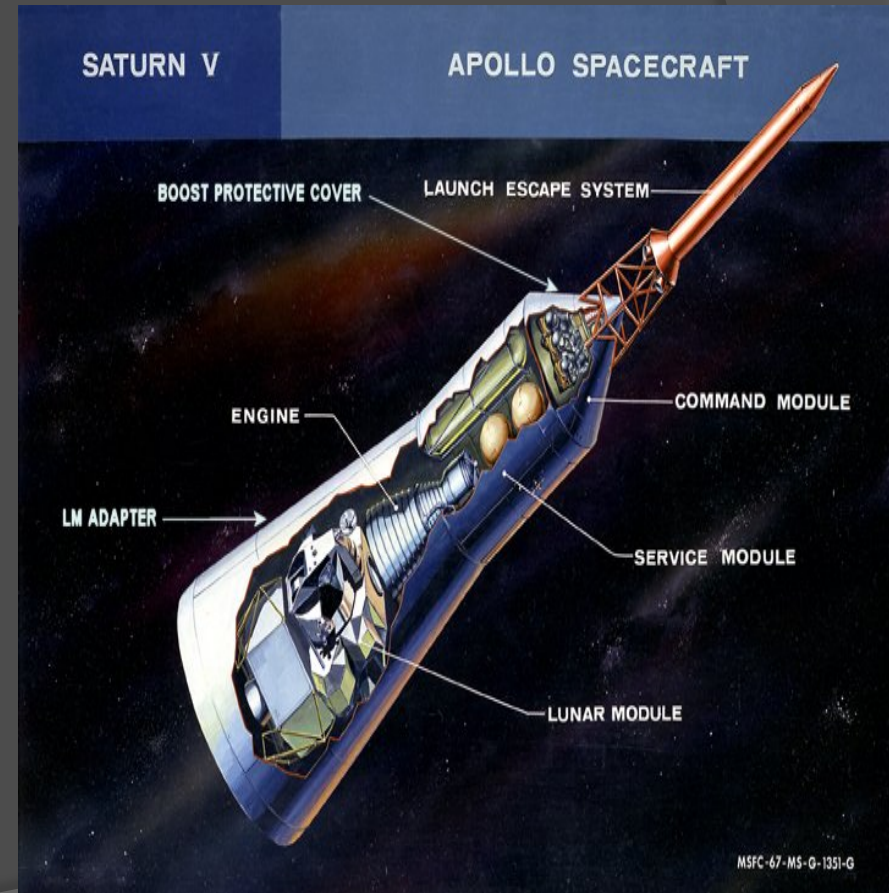
Neil Armstrong

- Το βιντεάκι που ακολουθεί δείχνει την προσελήνωση του *Neil Armstrong* και του υπόλοιπου πληρώματος . (Δείτε το όλο)



Το πρώτο διαστημόπλοιο

- Η αρχική μελέτη για τον σχεδιασμό του διαστημοπλοίου Απόλλων ξεκίνησε το 1960. Όταν επισημοποιήθηκε ο στόχος της αποστολής ανθρώπου στην Σελήνη, ξεκίνησε ο λεπτομερής σχεδιασμός του Command/Service Module (CSM). Ενώ στο αρχικό σχέδιο προβλέπονταν η απευθείας χρήση του για να φτάσουν οι αστροναύτες στην σεληνιακή επιφάνεια και να επιστρέψουν, τελικά αποφασίστηκε η δημιουργία μιας σεληνακάτου (Lunar Module, LM) με την οποία δύο αστροναύτες θα έφταναν στην επιφάνεια και θα επέστρεφαν στο CSM, το οποίο πλέον θα χρησιμοποιούνταν για την μεταφορά των αστροναυτών από και προς την Σελήνη.



Εξέλιξη των μέσων μεταφοράς τον 20ό αιώνα.

- Κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, μαζί με όλους τους άλλους τομείς των διάφορων επιστημών που αναπτύχθηκαν εκείνη την περίοδο, εξελίχθηκαν εντυπωσιακά και τα μέσα μεταφοράς.



Το υπερηχητικό αεροπλάνο Κονκόρντ

- ο **Κονκόρντ** (Concorde) ήταν το ένα από τους δυο τύπους **υπερηχητικών επιβατηγών** αεροπλάνων που έχουν κατασκευαστεί μέχρι σήμερα, αλλά και το μόνο που εντάχθηκε σε δρομολογημένες πτήσεις. Το Κονκόρντ αποτέλεσε για περίπου μισό αιώνα το καύχημα της αγγλο-γαλλικής αεροναυπηγικής συνεργασίας, πετούσε με ταχύτητα 2,02 φορές την ταχύτητα του ήχου σε μέγιστο ύψος 60.000 πόδια.



Ο γαλλικός σιδηρόδρομος υψηλής ταχύτητας (TGV).

- ο TGV δηλαδή Τραίνο Υψηλών Ταχυτήτων στα Γαλλικά είναι μία γαλλική σιδηροδρομική υπηρεσία υψηλών ταχυτήτων που αναπτύχθηκε από τον γαλλικό οργανισμό σιδηροδρόμων, από τον οποίο και γίνεται κυρίως η λειτουργία. Ύστερα από την εναρκτήρια γραμμή Παρίσι - Λυών το 1981, το δίκτυο του TGV που έχει ως κέντρο το Παρίσι, επεκτάθηκε συνδέοντας πόλεις της Γαλλίας και των γειτονικών χωρών. Διατηρεί το ρεκόρ ως ταχύτερο τραίνο με τροχούς έχοντας πετύχει ταχύτητα 574χλμ/ώρα τον Απρίλιο του 2007 και επίσης το ρεκόρ της μεγαλύτερης μέσης ωριαίας ταχύτητας για υπηρεσία μεταφοράς επιβατών.

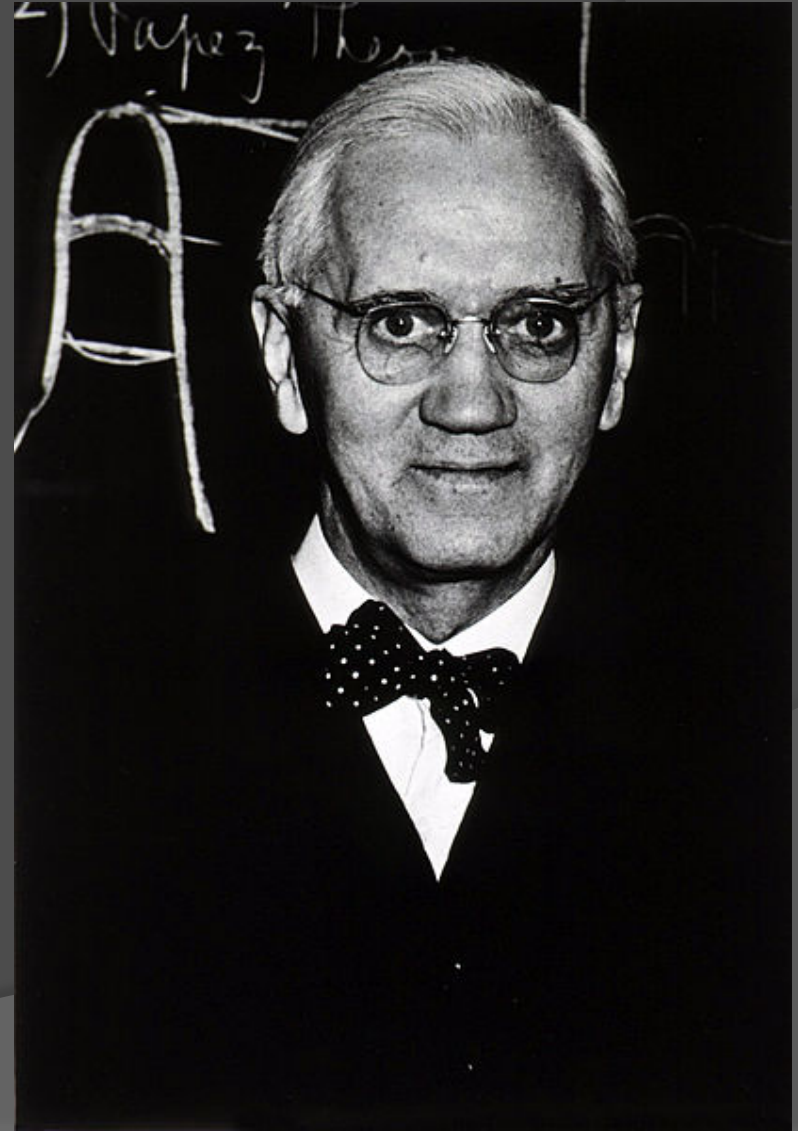


Η πρόοδος της ιατρικής

Η ιατρική σημείωσε, επίσης, εκπληκτικές προόδους. Ασθένειες που στις αρχές του 20ού αιώνα ήταν θανατηφόρες (φυματίωση, ελονοσία) αντιμετωπίστηκαν αποτελεσματικά. Επίσης, η ανακάλυψη των ιών της πενικιλίνης (Αλεξάντερ Φλέμινγκ, 1928) και των αντιβιοτικών επέτρεψαν την αντιμετώπιση ιογενών ασθενειών. Επιπλέον, έγιναν εφικτές οι μεταμοσχεύσεις οργάνων, οι καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις και οι επεμβάσεις με ακτίνες λέιζερ. Τεράστιο βήμα στην αντιμετώπιση των προβλημάτων ανθρώπινης στειρότητας υπήρξε η γέννηση το 1978 του πρώτου παιδιού του σωλήνα, δηλαδή του πρώτου βρέφους που είχε προέλθει από εξωσωματική γονιμοποίηση.

Alexander Fleming

- Ο Σερ **Αλεξάντερ Φλέμινγκ** ήταν Σκωτσέζος βιολόγος και φαρμακολόγος, που ασχολήθηκε ερευνητικά με τη βακτηριολογία, την ανοσολογία και τηχημειοθεραπεία. Είναι πολύ γνωστός για την ανακάλυψη του πρώτου αντιβιοτικού, της πενικιλίνης, το 1928, για την οποία και πήρε το Βραβείο Νόμπελ Φυσιολογίας και Ιατρικής το 1945 μαζί με τους Φλόρεϋ και Τσέιν.



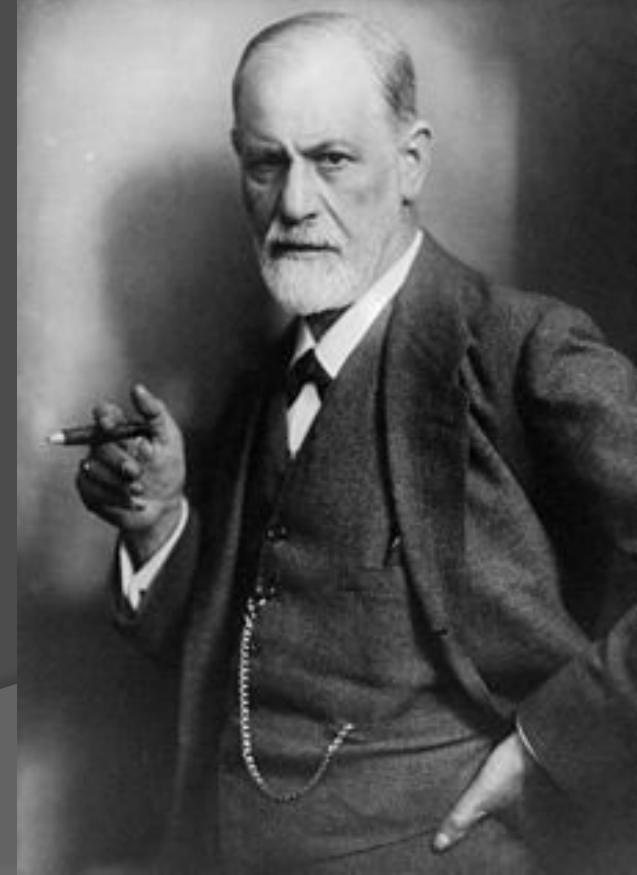
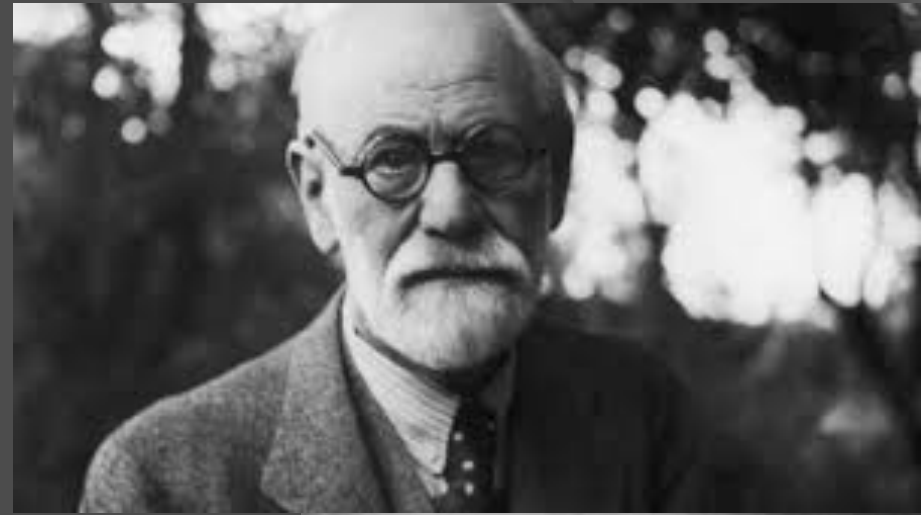
Το πρώτο αντιβιοτικό

- Η τυχαία ανακάλυψη του Φλέμινγκ και η απομόνωση της πενικιλίνης τον Σεπτέμβριο 1928 σημάδεψε την έναρξη μιας νέας εποχής στην Ιατρική, της εποχής των αντιβιοτικών.
- Ο Φλέμινγκ ανακάλυψε επίσης από πολύ νωρίς ότι τα βακτήρια ανέπτυσσαν αντοχή στα αντιβιοτικά όποτε η δόση της πενικιλίνης ήταν πολύ μικρή ή η χρήση της ήταν χρονικά περιορισμένη. Ο Φλέμινγκ συνιστούσε προσοχή στη χρήση της πενικιλίνης όταν έδινε διαλέξεις σε πολλές χώρες της Γης. Προειδοποιούσε να μη χρησιμοποιείται το αντιβιοτικό παρά μόνο όταν υπήρχε ορθά διαγνωσμένη αιτία, και όταν χρησιμοποιείται να χορηγείται σε αρκετή ποσότητα και επί αρκετό χρονικό διάστημα, γιατί αλλιώς δίνεται η ευκαιρία στα βακτηρίδια να αναπτύξουν ανθεκτικά στελέχη τους ως προς το συγκεκριμένο φάρμακο.



Sigmund Freud

Ο *Sigmund Freud* ήταν Αυστριακός ιατρός, φυσιολόγος, ψυχίατρος και θεμελιωτής της ψυχαναλυτικής σχολής στον τομέα της ψυχολογίας. Αναγνωρίζεται ως ένας από τους πλέον βαθυστόχαστους αναλυτές του 20ου αιώνα που μελέτησε και προσδιόρισε έννοιες όπως το ασυνείδητο, την απώθηση και την παιδική σεξουαλικότητα.



Το ασυνείδητο του Freud

- ⦿ Το **ασυνείδητο** είναι μια έννοια της ψυχολογίας που, ενώ χρησιμοποιήθηκε από πολλούς στο παρελθόν, την σημερινή της ισχύ την έλαβε από τον Σίγκμουντ Φρόυντ.
- ⦿ Το ασυνείδητο μπορεί να περιγραφεί ως εκείνο το μέρος του μυαλού το οποίο "γεννάει" πολλές νοητικές διαδικασίες, οι οποίες εκδηλώνονται στο μυαλό του ατόμου χωρίς το άτομο να γνωρίζει την ύπαρξή τους. Αυτές οι διαδικασίες περιλαμβάνουν ασυνείδητα συναισθήματα, ασυνείδητες σκέψεις ή/και ιδέες, ασυνείδητες αντιλήψεις, ασυνείδητες αντιδράσεις, συμπλέγματα, φοβίες και κρυφούς πόθους και επιθυμίες.

Η ερμάνευση των ονείρων από το Freud

- Κατά τον **Φρόυντ**, τα όνειρα προσφέρουν μια κλειδαρότρυπα στο ασυνείδητο μας. Με τη βοήθεια του υποσυνείδητού μας συγκρατεί τις καταπιεσμένες μας επιθυμίες και τους κρυφούς μας πόθους. Αλλά επίσης με τα άσχημα όνειρα μας υποδεικνύει για το τι δεν θα θέλαμε να γίνει στην πραγματικότητα. Ένας εσωτερικός μηχανισμός λογοκρισίας (στη γλώσσα της ψυχολογίας αυτό ονομάστηκε αργότερα υπερ-εγώ), μεταμφιέζει τις σκέψεις μας ώστε να μην δούμε την πραγματική τους φύση. Εξυπηρετεί από τη μια την ανάγκη μας να ικανοποιήσουμε με κάποιο τρόπο τις καταπιεσμένες επιθυμίες ενώ ταυτόχρονα δεν διακόπτει τον ήρεμο ύπνο μας.
- Ο Φρόυντ πίστευε ότι για να αποκωδικοποιήσουμε τα όνειρα πρέπει να προσέξουμε περισσότερο τα συναισθήματα και τις σκέψεις που μας προκαλούν. Οι σκέψεις αυτές μπορούν μετά να μας οδηγήσουν σε άλλα συναισθήματα και συνειρμούς. Μερικές φορές φτάνει το πρώτο πράγμα που έρχεται στο μυαλό μας.

Η απώθηση του Freud

- ◉ Είναι ο βασικός και πρωταρχικός αμυντικός μηχανισμός που βρίσκεται κάτω από όλους τους άλλους μηχανισμούς. Μοιάζει με απώλεια της μνήμης, γιατί η λειτουργία του είναι να ωθεί μη αποδεκτά ψυχικά στοιχεία - ιδέες, φαντασίες, συναισθήματα ή ενορμήσεις - στο ασυνείδητο και ενεργητικά να τα κρατά μακριά από την ενημερότητα και επίγνωση του ατόμου.
- ◉ Αποτέλεσμα της απώθησης είναι και καθημερινά φαινόμενα, όπως π.χ. αργοπορία ή το ξέχασμα μιας ανεπιθύμητης συνάντησης. Η απώθηση διακρίνεται από την *άρνηση* που είναι ένας άλλος αμυντικός μηχανισμός, στο ότι η απώθηση μας προφυλάγει από την αναγνώριση των συναισθημάτων και σκέψεων μας, ενώ η άρνηση μας προφυλάγει από την αναγνώριση κυρίως της εξωτερικής πραγματικότητας.

Η πρόοδος της γενετικής

- Στις αρχές του 20ου αιώνα, η επανανακάλυψη του έργου του Γκρέγκορ Μέντελ οδήγησε στη ραγδαία ανάπτυξη της γενετικής από τον Τόμας Χαντ Μόργκαν και από τη δεκαετία του 1930 στο συνδυασμό της γενετικής των πληθυσμών και της φυσικής επιλογής. Εξελίχθηκαν ραγδαία νέοι τομείς, ιδιαίτερα μετά την ανακάλυψη της δομής του DNA. Μετά την καθιέρωση του κεντρικού δόγματος και την ανάγνωση του γενετικού κώδικα, η βιολογία χωρίστηκε σε δύο κύριες ομάδες πεδίων, την οργανική βιολογία και τα πεδία που σχετίζονται με την κυτταρική και μοριακή βιολογία

Gregor Mendel

- Ο Γκρέγκορ Μέντελ ήταν Αυστριακός μοναχός, γνωστός για τις μελέτες που πραγματοποίησε σχετικά με τους μηχανισμούς της κληρονομικότητας χαρακτηριστικών στα φυτά. Συχνά αναφέρεται και ως ο "πατέρας της Γενετικής", λόγω της σημασίας που είχαν οι νόμοι της Μεντελικής κληρονομικότητας και για τη μελέτη της κληρονομικότητας στα υπόλοιπα είδη, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου



Η κληρονομικότητα

- © Στη γενετική, η κληρονομικότητα είναι η μεταβίβαση ορισμένων χαρακτηριστικών από τους γονείς στους απογόνους. Σε μοριακό επίπεδο, αφορά τη μετάδοση της κωδικοποιημένης στο DNA γενετικής πληροφορίας. Η κληρονομικότητα είναι θεμελιώδης μηχανισμός της βιολογική εξέλιξης, καθώς χάρη σε αυτή τα χαρακτηριστικά των ειδών μεταδίδονται στους απογόνους τους σε βάθος χρόνου.



Οι νόμοι του Μέντελ

- 1^{ος} νόμος του Μέντελ:

Τα άτομα που προέρχονται από διασταύρωση ομόζυγων γονέων οι οποίοι διαφέρουν σε ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικά είναι ομοιόμορφα μεταξύ τους ως προς τα χαρακτηριστικά αυτά.

- 2^{ος} νόμος του Μέντελ:

Όταν διασταυρώνουμε ετερόζυγα άτομα, επανεμφανίζονται στους απογόνους τους τα χαρακτηριστικά των γονέων τους με καθορισμένη αναλογία.

Η πρόοδος στην ιστορία

- Στην **ιστορία** η επανάσταση ήρθε με το ιστοριογραφικό κίνημα των Αννάλ. Οι ιστορικοί των Αννάλ μετατόπισαν το ενδιαφέρον τους από την πολιτική στην οικονομία, στις κοινωνικές δομές και στις νοοτροπίες. Επιδιώκοντας μια όσο το δυνατόν συνολική ιστορική προσέγγιση του αντικειμένου τους, ανέπτυξαν ένα γόνιμο διάλογο με τις κοινωνικές επιστήμες, την οικονομία, την κοινωνιολογία, την ανθρωπολογία και τη γεωγραφία.

Πηγές



- www.google.gr
- www.ipedia.gr
- www.videoman.gr
- www.wikipedia.gr
- Σχολικό Βιβλίο Ιστορίας Γ' Γυμνασίου
- Σχολικό Βιβλίο Βιολογίας Γ' Γυμνασίου

Οι μαθητές που εργάστηκαν για αυτήν την παρουσίαση:

- ◎ Δαρίδης Γιάννης
- ◎ Καραγεωργίου Σταύρος

- ◎ Υπεύθυνη Καθηγήτρια
Κα Γιαννακοπούλου

