

Физика : Механика. Топлина. Газове.

Въведение във Физиката

1. Пътят на познанието дървото на науката. /Пространството, Времето, Вселената./
2. Физика. Основни раздели на физиката./Нашата галактиката, Сл.Система, Земята/
3. Основи на физиката. /явления, понятия, величини, закони, приложения./

Необходими математически знания. +, -, x, /, дроби, степенуване, вектори, графики, уравнения, системи, константи, работа със справочници.

Таблица с кратни единици. /d,c,m, μ ,n,p,f,a,z,y.[Осн. Ед.] da,h,k,M,G,T,P,E,Z,Y./

Изучени основни физични величини.

Път, дължина. ℓ s h r d [m] Площ S, A, B [m^2] Обем. V [m^3] $1 \ell = 10^{-3} [m^3]$

Време. t [s] Температура. t^0 [C] Сила. F[N] Маса. m[kg] $1g = 10^{-3} [kg]$

Скорост $V = \frac{\ell}{t} \left[\frac{m}{s} \right]$ Плътност $\rho = \frac{m}{V} \left[\frac{kg}{m^3} \right]$ Налягане $P = \frac{F}{S} \left[\frac{N}{m^2} \right] = [Pa]$

Работа A[J] Енергия E[J] Мощност P[W] Тегло G[N] Ток I[A] Напрежение U[V].

Видове формули:

1. Дефиниционни формули. /Формули дефиниращи величини/ v, P.../
2. Формули изразяващи физична зависимост, физичен закон или принцип.
3. Производни формули. Примери.

Видове величини: Скаларни. Векторни. Тензорни.

Видове единици: Основни [] Кратни (). Таблица.

Превръщане в основните единици.

1. Превръщане на линейни величини.
2. Превръщане на площ и обем.
3. Превръщане на маса, време и скорост.
4. Превръщане на плътност.

Алгоритъм за решаване на задачи.

Изваждане на задачата /Съкратен запис /.

Стр. Зад.

1. Дадени величини и константи. /Всяка се пише на нов ред./
2. Търсени величини. = ? Единици.
3. Превръщане в основните единици.
4. Чертеж и идеи. Формули и закономерности.
5. Буквено решение. Изчисление.
6. Проверка. /чрез единиците размерността/.

Критерии за оценка по ФИЗИКА /Оценката включва Теория и Задачи/

Среден 3. Примерно поведение /не пречи в час/. Има тетрадка с **всички** планове и учебни помагала. Може да изважда задачи. /Не иска да учи физика./

Добър 4. Знае **ВСИЧКИ** изучени величини и константи. Изважда и решава елементарни задачи.

Много Добър 5. Знае изучените закони и приложения. Може да решава задачи с 2-3 формули.

Отличен 6. Прави изводи. Творчески прилага наученото. Решава сложни задачи. Прави проверка чрез единиците /размерността./

Слаб 2. Пречи, лигави се и не знае.

МЕХАНИКА Кинематика

Раздели на механиката: кинематика динамика статика. Механично движение. Основни понятия на кинематиката. Движещо се тяло, материална точка. Траектория. Отправно тяло, отправна точка. Отправна система: двумерна, тримерна.

Основни величини и константи на кинематиката. Знака делта. Δ . /d/

$$\Delta l = l - l_0 [m]$$

$$\Delta t = t - t_0 [s]$$

$$V_{cp.} = \frac{l}{t} \left[\frac{m}{s} \right]$$

$$C = 3 \cdot 10^8 [m/s] \quad V_{зв.} = 330 - 340 m/s \quad g = 9,81 m/s^2$$

$$V_{м.} = \frac{\Delta l}{\Delta t} \left[\frac{m}{s} \right]$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

Движим се **равномерно** /PM / с $V \approx 30 \text{ km/s}$. Около слънцето. И с $V \approx 300 \text{ km/s}$. Около центъра на Галактиката. **Покой и равномерно движение. Относителност.** Абсолютни и относителни величини в класическата и квантовата механика. ?

Видове движения. Закони.

Постъпателни и периодични:

По траектория. По скорост. По ускорение.

Закони за равномерните движения /РМД/.

Закони за: Ускорението, Скоростта и Пътя. Математичен вид. Знака делта. Δ
 $a = 0$

$$V = \text{const}$$

$$\Delta l = V \Delta t \quad \text{Знака делта. } S - S_0 = V \{t - t_0\} \quad S = S_0 + V \{t - t_0\}$$

Графичен вид. Всички графики на законите. /за пътя, скоростта и ускорението/

Закони за равно променливите движения /РПД/.

Закони за Равноускорителните движения /РУД/. /+a/ = const

Закони за Равнозакъснителните движения /РЗД/. /-a/ = const

Закони за ускорението, за скоростта и пътя.

Закони за свободното падане.

$$\pm a = \text{const}$$

$$a = \pm g = 9,81 \approx 10 \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

$$\Delta V = \pm a \Delta t$$

$$\Delta V = \pm g \Delta t$$

Извод на формулите?

$$\Delta l = \frac{V + V_0}{2} \Delta t$$

$$\Delta l = \frac{V + V_0}{2} \Delta t$$

$$\Delta l = V_0 \Delta t \pm \frac{a \Delta t^2}{2}$$

$$\Delta l = V_0 \Delta t \pm \frac{g \Delta t^2}{2}$$

$$\Delta l = \frac{V^2 - V_0^2}{2a}$$

$$\Delta l = \frac{V^2 - V_0^2}{2g}$$

Графики. Графично представяне на законите.

ДИНАМИКА

Строеж на Природата / Вселената./

Микро, Макро и Мега свят. Материя и взаимодействия

Материя : Вечна съществува в пространството и времето, има две форми:

- Вещева – твърди тела, течности, газове и плазма. /Земя, вода, въздух и огън/
- Полева - Теория за четирите основни взаимодействия /сили в природата/.

1. **Гравитационна сила.** $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2} [N]$ $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} [Nm^2 / kg^2]$?

2. Електромагнитна, 3. Слабо ядрена, 4. Силно ядрена.

Основни величини на динамиката.

Видове величини;

Скаларни Само големина. / m, S, t./

Векторни. 1 Начало /приложна точка/, 2 Посока, 3 Големина. Силата / F/

Маса. $m [kg]$ Определение, начин на определяне.

Сила. $F [N]$. Определение. Елементи на силата. /Н П Г/ Представяне с вектори.

Действия с вектори /със сили/.

Успоредно пренасяне. Събиране на успоредни сили и под ъгъл.

Умножение с число. ? Разлагане.?

Сили на механиката.

Основна сила. Гравитационна сила. $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2} [N]$ $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} [Nm^2 / kg^2]$

1. Тегло. $G = mg [N]$ Безтегловност Сила на тежестта ?

2. Реакция на опората. $-R = mg [N]$ /F, G, P, N, R, f/ Букви с които озн. силите?

3. Сила на триене. $f = kG [N]$ $k = f / G [-]$ коефициент на триене.

4. Архимедова сила. $F_a = g \rho_{\text{фл}} V_T [N]$ Чертежи за всички сили.

Претоварване $\langle G \rangle \langle G \rangle = mg$. ? Може да ни убие. Предпазване. ?

Принципи на Нютон /Механиката/

I. Принцип за инерцията. Всяко тяло запазва покой или скоростта си докато....

I I. $F = ma [N]$ $1N = 1kg \cdot 1 \frac{m}{s^2}$ **Физична зависимост.** $a \sim F / m$

I I I. За действието и противодействието $G = -R$ Чертежи.

Определяне на всички сили действащи на тяло при РМ и РПД Чертежи.

Работа Мощност и Коефициент на полезно действие /КПД/ ?

$A = Fl [1N1m] = [1J]$ **Коя сила върши работа? Чертеж.**

$P = \frac{A}{t} \left[\frac{1J}{1s} \right] = [1W]$ $P = F \cdot v [W]$ Извод на формулата.

$$\eta = \frac{A_p}{A_o} \left[- \right] \leq 1.100 \% \quad \text{Безразмерна величина.} \quad \underline{\text{Къде е КПД ?}}$$

Кинетична и Потенциална енергия Изводи на формулите.

$$E_k = \frac{mV^2}{2} [J] \quad E_p = mgh [J] \quad \text{Енергия – кол. мярка за различните форми на}$$

движение и взаимодействие на материята / мех. химична, ел.маг, ядрена./

Закопи за Запазване на Енергията. / ЗЗЕ /

Връзка между работа, енергия и топлина . **A - Q - E ?**

Закон за връзка между работа и енергия. Извод на закона. $A = \Delta E$

Закон за запазване и превръщане на енергията. Пример с топчето $E_k \leftrightarrow E_p$

СТАТИКА

Равновесие на телата. Център на тежестта./ЦТ/. Определяне на ЦТ. Геометричен, динамичен, математичен начин.

Прости механизми. Закопи. Чертежи.

Лост. $F_1 l_1 = F_2 l_2$ Наклонена равнина $Fl = Gh$

Подвижна макара $F = \frac{G}{2}$ Вел. Въртящ момент. $M = Fl [Nm]$

ФЛУИДИ

Налягане. $P = \frac{F}{S} \left[\frac{1N}{1m^2} \right] [Pa]$ Сила породена от флуиди $F=PS$ Платноходи?

Налягане на флуиди. $P = \rho gh [Pa]$ Константи: $1 \text{ bar} = 100000 \text{ Pa} = 10^5 [Pa]$

$1 \text{ atm.} = 101,3 \text{ kPa} = 760 \text{ mm Hg}$ стълб $\approx 10,3 [m]$ воден стълб ?

Закон на Паскал. Налягането във флуиди се предава във всички посоки еднакво. Измерване на налягането./Опити на Ото Герике, на Торичели, Воден и живачен барометър Парадокси. ?

Уреди и машини

Хидравлична Машина. Закон. $F_1 S_2 = F_2 S_1$

Барометър Манометър. Устройство и действие.

Закон на Архимед. $F = g v \rho [N]$ Извод на закона.

ТОПЛИНА /Четири топлини/. Четири Специфични топлини/ ?

Стоещ на веществата. Вечно движение. Термометри. Скали. Калориметър.

Температура. $t^0 [C]$ $T^0 [K]$ Абсолютна нула $t^0 = - 273,15 [C]$ $T^0 = 0 [K]$.

1.Топлина при горене. $Q = m.q [J]$ КЪДЕ Е?

Специфична топлина на горене /Калоричност на гориво/. $q = \frac{Q}{m} \left[\frac{J}{kg} \right]$

Таблица с калоричността на някои горива. q – специфична топлина на горене.

Дърва	8-10 (MJ) /Мега J/	
Кам. Въглища	15- 30 (MJ)	
Антрацит	20-34 (MJ)	
Торф	8-14 (MJ)	
Ракетно гориво	4-10 (MJ)	
Бензин, керосин	44-47 (MJ)	Връзка между
Дизел	42 (MJ)	
Мазут	40 (MJ)	1 call. \approx 4,2 [J]
Спирт	27-29 (MJ)	
Водород	11 (MJ)	
Метан	35 (MJ)	
Природен газ	34-36 (MJ)	
Барут димен	2,8 (MJ)	
Барут	4-5 (MJ)	
Тротил	4,2 (MJ)	
Ядрено гориво	74000000 (MJ) = 74(TJ) /Тера J/	
Храни	2-32 MJ. В call.	

2.Топлина при топлообмен $Q = m c \Delta t^0$ [J] $\Delta t^0 = t_1^0 - t_0^0$

Специфичен топлинен капацитет. $c = Q/m \Delta t^0$ [J/kg.K] /топлинна вместимост./

Специфичен топлинен капацитет на водата. $c \approx 4200$ [J/kg.K]

Преходи между агрегатните състояния на веществата./Фазови преходи/.

Топлини при фазовите преходи : /твърдо, течно, газ./ Таблицы .

3. Топлина при топене $Q = m \cdot \lambda$ [J] Специфична топлина. на топене $\lambda = \frac{Q}{m} \left[\frac{J}{kg} \right]$

4.Топлина при изпарение $Q = m \cdot r$ [J] Специфична топ. на изпарение $r = Q/m$ [J/kg]

Уравнение на топлинния баланс. $Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$ $\Delta t^0 = t_{1,2,3}^0 - t_0^0$

Първи принцип на термодинамиката. $\Delta U = A + Q$ U [J] – Вътрешна енергия.

ГАЗОВЕ

Величини при газовете.

Обем. Налягане. Температура. / V,P,T / Маса. Плътност.

Работа на газ. $A = P \cdot V$ [J] **Извод на формулата.**

Количество вещество $n = m/M = N/N_A$ [mol] ? **Приложение.**

Термодинамично състояние. /ТДС/. Стойностите на величините на газ.

Термодинамичен процес. /ТДП/. Δ Промяната на вел. Характеризиращи газа.

Видове ТДП: Изотермичен.T=const. Изохорен V=const. Изобарен.P=const.

Топлообмен. A=0. Адиабатен. Q=0. /бърз процес/. Свободен. Примери.

Газови закони.

1. Закон за изотермичния процес. /Закон на Бойл-Мариот/. T=const.

1. Опит. /бавно съгъстяване на газ в спринцовка, помпа./

2. Физично обяснение. $P \sim 1/V$

3. Формула. в (К) $P \cdot V = \text{const}$ $P_1 / P_2 = V_2 / V_1$

4. Графики.

2. Закон за изохорния процес. / Закон на Гей-Люсак/. $V = \text{const}$.

1. Опит. / Загриване на газ в метална бутилка /.

2. Физично обяснение. $\Delta P \sim \Delta t^0$

3. Формули. в (К) $P_1 / P_2 = T_1 / T_2$ в (С) $\Delta P = \alpha P_0 \Delta t^0$

4. Графики.

3. Закон за изобарния процес. / Закон на Шарл/ $P = \text{const}$.

1. Опит. / Загриване на колба с газ с тънка тръбичка с подвижна капка вода. /

2. Физично обяснение. $\Delta V \sim \Delta t^0$

3. Формули. в (К) $V_1 / V_2 = T_1 / T_2$ в (С) $\Delta V = \alpha V_0 \Delta t^0$

4. Графики

4. Закон на Клапейрон – Менделеев. $PV / T^0 = nR$?

1. Опит. Физично обяснение. $R = 8,31$ [J/mol.K] Универсална газова константа

2. Формули. $P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$ $PV / T^0 = nR$?

3. Приложение.

Топлинни машини. Видове.

Принципна схема на топл. двигател.

Извод на КПД. $\eta = 1 - Q_{\text{ox}} / Q_{\text{n}}$

Двигатели. Устройство, действие и КПД.

$\eta = 1 - T_{\text{ox}}^0 / T_{\text{n}}^0$

Хладилници и климатици. Принципна схема.

ОСНОВНИ КОНСТАНТИ:

$g = 9,81$ [m/s²] ≈ 10 [m/s²]

Земно ускорение.

$c \approx 3 \cdot 10^8$ [m/s]

Скорост на светлината.

$\rho = 1000$ [kg/m³]

Плътност на водата.

$V_{\text{зв.}} = 330 - 340$ m/s

Скорост на звука във въздух.

$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11}$ [Nm²/kg²]

Гравитационна константа.

1atm = 101,3 [kPa]

Атмосферно налягане.

$T^0 = 0$ [K] $t^0 = -273,15$ [C]

Абсолютната нула.

$\alpha = 1/273$

Газова константа.

$C \approx 4200$ [J/kgK]

Спец. топл. капацитет на водата

$R = 8,31$ [J/mol.K]

Универсална газова константа.

$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ [1/mol]

Число на Авогадро.

$R = 6375$ [km]

Радиус на земята.

$M = 6 \cdot 10^{24}$ [kg]

Маса на земята.

Теми за семинар.

1. Скорост на звука и светлината.
2. Макс. скорости на автомобили, лодки, самолети.
3. Космически скорости.
4. Скорости на земята.
5. Скок на Баунгартнер.
6. Ускорение земно ускорение.
7. Безтегловност.
8. Претоварване /ARB/.
9. Триене /ABS/.
10. Прости механизми.
11. Атм. Налягане.
12. Торичели, Ото Герике. Паскал.
13. Хидравлични машини.
14. Барометри.
15. Манометри.
16. Гмуркане и барокамери.
17. Закон на Архимед.
18. Термометри.
19. Калоричност на храни.
20. Парна машина на Папен.
21. Парна машина на Уат.
22. Двигател на Ото.
23. Дизелов двигател.
24. Ванкелов двигател.
25. Реактивни двигатели.
26. Хладилници.
27. Климатици.
28. Термопомпи.