

Introducción a la asignatura de Física-I

Ingeniería Química

Javier Junquera



Datos identificativos de la asignatura

Asignatura	FISICA I
Código	2172
Departamento	Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada (CITIMAC) http://www.citimac.unican.es/webdep/
Área	Física de la Materia Condensada
Tipo	Troncal
Curso/Cuatrimestre	1º / 1º
Créditos BOE/Horas ECTS	4,5/112,5 Horas de Trabajo Alumno
Idioma de impartición	ESPAÑOL
Profesor Responsable	Javier Junquera: javier.junquera@unican.es
Otros Profesores	

Datos identificativos del profesor

Javier Junquera

Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada

Facultad de Ciencias, Despacho 3-12

E-mail: javier.junquera@unican.es

URL: <http://personales.unican.es/junqueraj>

En la página web se podrá encontrar:

- Programa
- Transparencias del curso
- Programa
- Exámenes de convocatorias anteriores

Tutorías:

- Al finalizar cada lección
- Previa cita por e-mail

Métodos de evaluación

CRITERIO DE EVALUACION	%
Evaluación Continua (Actividades de Aprendizaje) Se realizarán controles de 15 minutos al final de cada tema	10
Examen Final El examen constara de 3 problemas (2 ptos cada uno) y 4 cuestiones (1 pto. cada una).	90
TOTAL	100

Bibliografía

- M. Alonso, E.J. Finn. "Física" Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
- F.W. Sears, M.W. Zemansky, H.D. Young. R.A. Freedman "Física". Ed. Addison Wesley Longman, 1998.
- R.A. Serway, J.W. Jewett. "Física", ITES-Parainfo, 2003.
- P.A. Tipler. "Física". Ed. Reverte, 1998.
- Shaum. "Análisis vectorial". McGraw-Hill.
- F.P. Beer, E.R. Johnston. "Mecánica vectorial para ingenieros". McGraw-Hill, 1983.
- José María de Juana. "Física General" Vol 1. Prentice Hall, 2003.

Concepto de órdenes de magnitud.

A menudo, resulta útil calcular una respuesta aproximada para un determinado problema:

Estimaciones

Estas estimaciones nos sirven para identificar los factores que son importantes en el estudio del problema

Se pueden obtener mediante ciertas aproximaciones o suposiciones, que deben ser modificadas si es necesaria una mayor precisión.

Para aumentar estas estimaciones aproximadas, es necesario aumentar en gran medida la complejidad matemática

Orden de magnitud de una determinada variable: como la potencia de diez correspondiente al valor de esa magnitud.

Ejemplo de órdenes de magnitud en algunas magnitudes espaciales

TABLA 1.1

Valores aproximados de algunas longitudes y distancias

	Longitud (m)
Distancia de la Tierra al cuásar más lejano conocido	$1,4 \times 10^{26}$
Distancia de la Tierra a la galaxia más lejana conocida	4×10^{25}
Distancia de la Tierra a la galaxia más cercana (M 31, la galaxia de Andrómeda)	2×10^{22}
Distancia del Sol a la estrella más cercana (Próxima Centauri)	4×10^{16}
Un año luz	$9,46 \times 10^{15}$
Radio medio de la órbita de la Tierra	$1,5 \times 10^{11}$
Distancia media de la Tierra a la Luna	$3,8 \times 10^8$
Distancia desde el ecuador al Polo Norte	1×10^7
Radio medio de la Tierra	$6,4 \times 10^6$
Altitud típica de los satélites en órbita alrededor de la Tierra	2×10^5
Longitud de un campo de fútbol	$9,1 \times 10^1$
Longitud de una mosca	5×10^{-3}
Tamaño de las partículas de polvo más pequeñas	1×10^{-4}
Tamaño de las células de la mayor parte de los seres vivos	1×10^{-5}
Diámetro de un átomo de hidrógeno	1×10^{-10}
Diámetro de un núcleo de uranio	$1,4 \times 10^{-14}$
Diámetro de un protón	1×10^{-15}

Ejemplo de órdenes de magnitud en algunas magnitudes temporales

TABLA 1.3**Valores aproximados de algunos intervalos de tiempo**

	Intervalo (s)
Edad del Universo	5×10^{17}
Edad de la Tierra	$1,3 \times 10^{17}$
Tiempo desde la caída del Imperio Romano	5×10^{12}
Edad media de un estudiante	$6,3 \times 10^8$
Un año	$3,2 \times 10^7$
Un día (tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta sobre su eje)	$8,6 \times 10^4$
Tiempo entre latidos de un corazón normal	8×10^{-1}
Periodo de las ondas sonoras audibles	1×10^{-3}
Periodo de las ondas de radio típicas	1×10^{-6}
Periodo de vibración de un átomo en un sólido	1×10^{-13}
Periodo de las ondas de luz visible	2×10^{-15}
Duración de una colisión nuclear	1×10^{-22}
Tiempo que tarda la luz en atravesar un protón	$3,3 \times 10^{-24}$

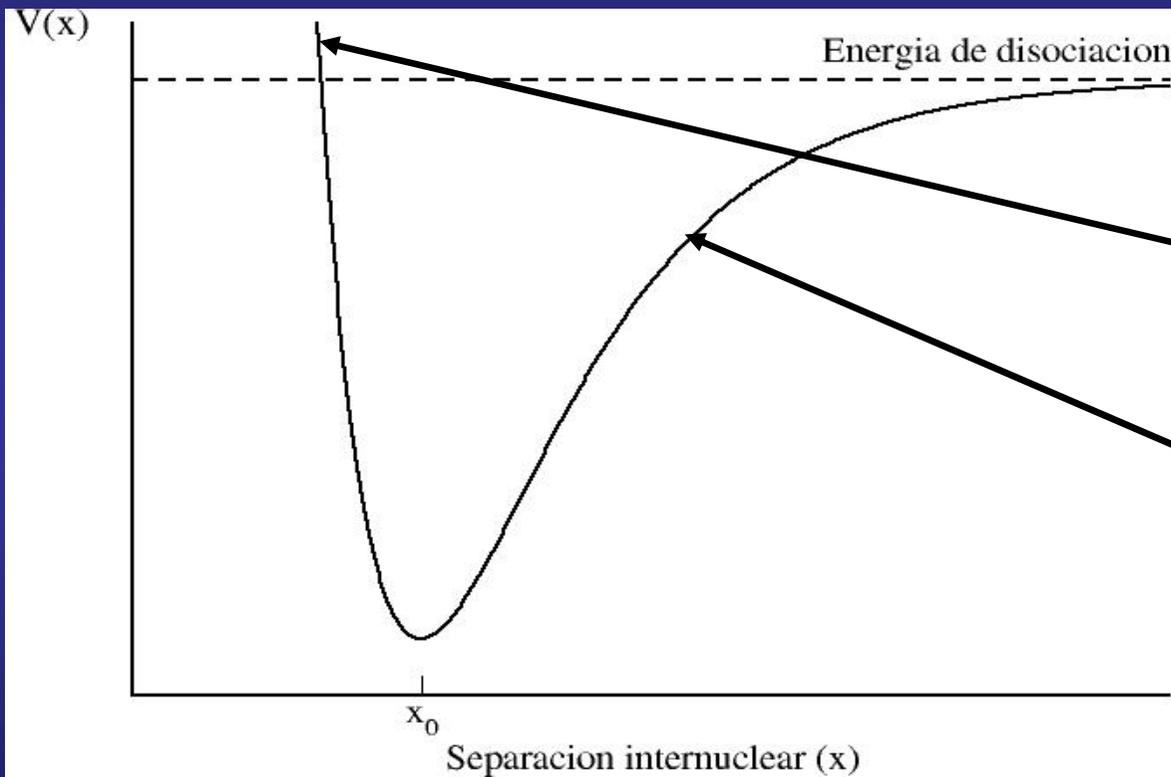
Importancia de los órdenes de magnitud no quiere decir...

No menosprecio de papel crucial de la precisión en las medidas experimentales.

Ni como sugerencia de que no se deben buscar teoría exacta.

Ejemplo de modelo a utilizar: la aproximación armónica desplazamientos en torno a un mínimo de un potencial

Consideremos un potencial cualquiera con un mínimo en el punto x_0



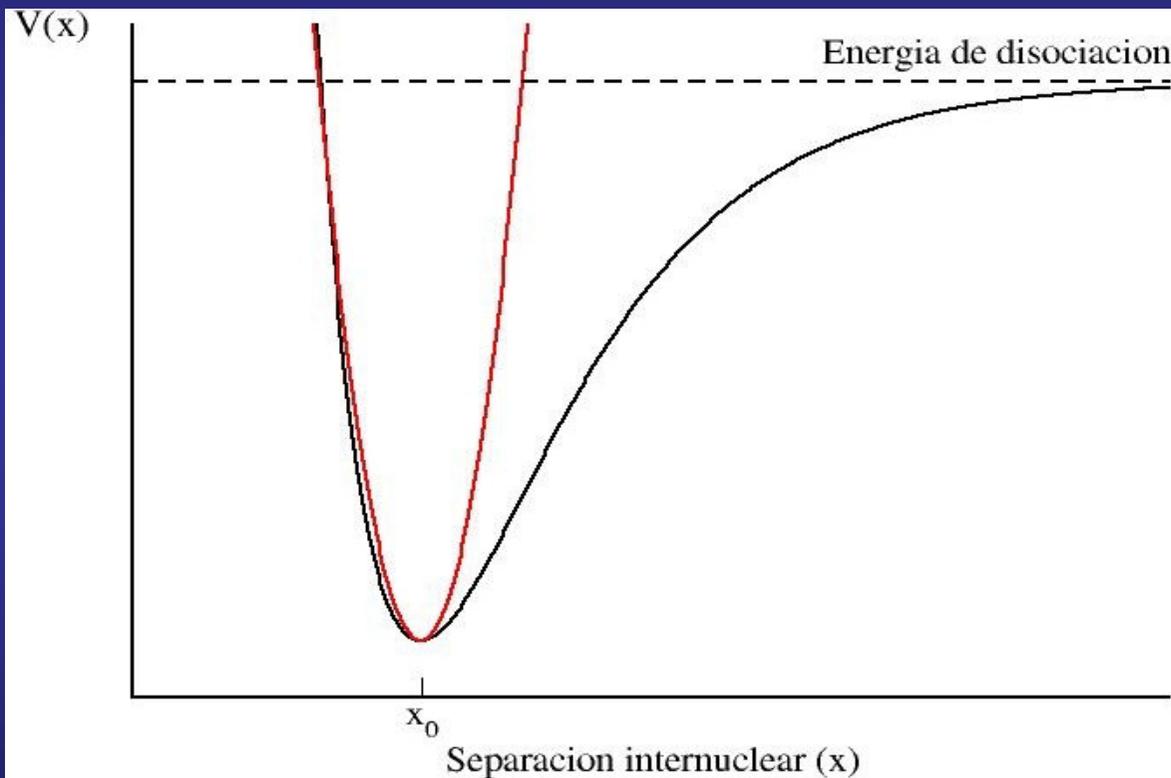
Ejemplo: energía potencial de interacción entre dos moléculas no polares como función de la distancia

Repulsión fuerte cuando las moléculas están **muy juntas**

Atracción cuando las moléculas están **algo más distanciadas**

Si estamos interesados únicamente en lo que pasa **en torno al mínimo...**

La aproximación armónica: desplazamientos en torno a un mínimo de un potencial

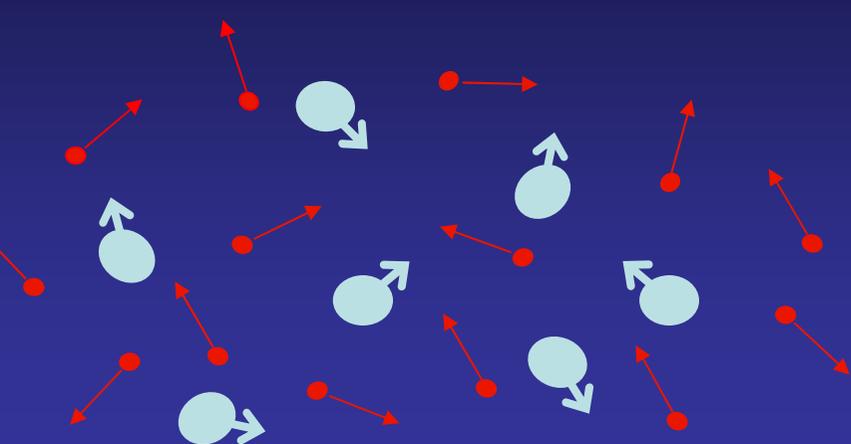


En torno al mínimo podemos aproximar el potencial por una parábola

Si los desplazamientos no son muy grandes, la fuerza es proporcional al desplazamiento

Ecuación de movimiento del oscilador armónico.

Aproximación adiabática o de Born-Oppenheimer desacopla movimiento de los electrones y de los núcleos



$$\frac{M_{\text{núcleo}}}{m_{\text{electrón}}} \gg 1$$

⇒ Núcleos son mucho más lentos que los electrones

$$\frac{v_{\text{electrón}}}{v_{\text{núcleo}}} \gg 1$$

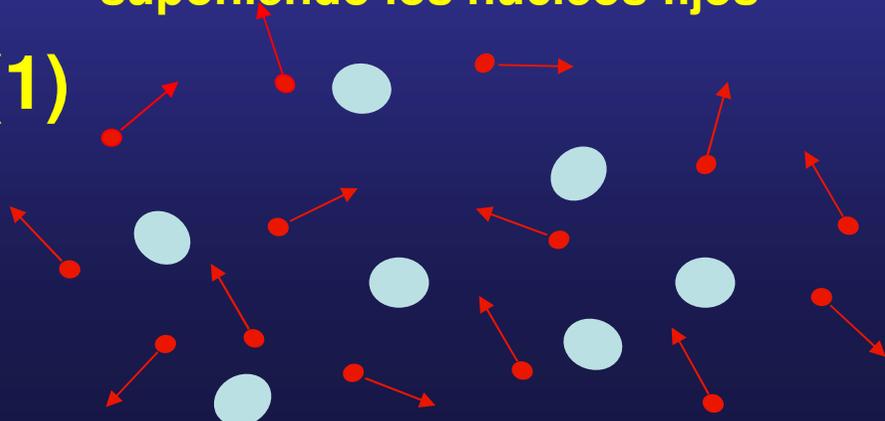
$$v_{\text{electrón}} \approx v_F \approx 10^8 \text{ cm/s}$$

$$v_{\text{núcleo}} \approx 10^5 \text{ cm/s}$$

Ante cualquier desplazamiento de los núcleos, los electrones reaccionan de manera casi instantánea para reajustarse al estado fundamental

Resolver ecuaciones electrónicas suponiendo los núcleos fijos

(1)



Desplazar los núcleos como partículas clásicas en el potencial generado por e^-

(2)

