

Índex de continguts · Física PAU (2n de Batxillerat)

CiènciesCat · Basat en els documents oficials de Canal Universitats: «Orientacions per a l'examen de Física. PAU» (curs 2026-2027) i «Relació de conceptes que seran objecte d'avaluació a les proves PAU de Física» (PAU 2025), que desenvolupen el currículum del Decret 171/2022.

Llegenda: **[PAU]** = l'orientació oficial 2026-2027 diu explícitament «es pot demanar». **[C]** = apareix al document de conceptes PAU o al currículum, però no a la llista «es pot demanar». **[NO]** = l'orientació oficial diu «no es demanarà». Segons les orientacions, aquesta llista **no és exhaustiva**: qualsevol contingut del currículum es pot preguntar.

0. Com és l'examen

- **Quatre exercicis obligatoris**, de 2,5 punts cadascun. Als exercicis 2 i 3 es tria **una de les dues opcions (A o B)** (examen PAU 2025, sèrie 1).
- **Durada: una hora i mitja**. Segons el Canal Universitats, «La durada dels exàmens de cada matèria és d'una hora i mitja» ([Dia de la prova](#)).
- Els exercicis segueixen els blocs: 1 Camps gravitatoris · 2 Camps electromagnètics · 3 Vibracions i ones · 4 Física relativista, quàntica, nuclear i de partícules.
- Es pot fer servir calculadora, però no una que emmagatzemi dades o es comuniqui.
- Problemes contextualitzats, amb dades de gràfics, textos i taules. També hi pot haver preguntes sobre experiments i sobre història de la ciència.
- **Criteris de correcció destacats:**
 - Cal **substituir els números** a les expressions i resoldre fins al final, sense deixar operacions indicades.
 - Si les unitats són errònies o no hi són, es resta puntuació. Els errors de càlcul també resten.
 - Un raonament correcte amb un resultat erroni es valora. Un resultat sense raonament es penalitza.
 - Un mateix error no es penalitza dues vegades dins un problema.
 - Es valoren el llenguatge científic, els gràfics (eixos amb escala, unitats i títols) i l'anàlisi crítica del resultat.

1. Prerequisits

1.1 Prerequisits de 1r de Batxillerat

Les PAU avaluen 2n, però els continguts de 1r s'han de saber fer servir. Per exemple, cal cinemàtica per resoldre camps.

- **Cinemàtica:** MRU, MRUA, moviment circular ($v = \omega r$, $a_c = v^2/r$) i tir parabòlic.
- **Dinàmica:** lleis de Newton, $\Sigma F = m \cdot a$ i força centrípeta $F_c = m \cdot v^2/r$.
- **Energia:** treball $W = F \cdot d \cdot \cos \theta$, $E_c = \frac{1}{2}mv^2$, E_p , conservació de l'energia mecànica i teorema de les forces vives.
- **Electricitat bàsica:** corrent $I = q/t$ i llei d'Ohm.

1.2 Eines matemàtiques [PAU]

- Derivades senzilles, per exemple per obtenir $v(t)$ i $a(t)$ en un MHS. Concepte d'integral.

- **Vectors:** suma, resta i producte escalar. Del producte vectorial, cal saber-ne el mòdul, la direcció i el sentit. Coordenades cartesianes i polars, i vectors unitaris i , j , k .
- Logaritmes i exponencials, per al decibel i la desintegració radioactiva.
- Trigonometria bàsica.
- Longituds, àrees i volums: circumferència, esfera, cilindre...
- Prefixos des de pico (10^{-12}) fins a tera (10^{12}).

2. Bloc 1 · Camp gravitatori

2.1 Llei de gravitació universal i concepte de camp

- $F = G \cdot M \cdot m / r^2$. Camp $g = G \cdot M / r^2$ i la seva variació amb l'alçada, $g(h) = G \cdot M / (R+h)^2$.
- **[PAU]** Càlcul vectorial del camp d'una massa i d'un sistema de masses (principi de superposició).
- *Problema tipus:* trobar el punt entre la Terra i la Lluna on el camp total és nul.

2.2 Energia potencial, potencial i treball

- $E_p = -G \cdot M \cdot m / r$ i $V = -G \cdot M / r$. El treball és $W = -\Delta E_p$.
- **[PAU]** Treball i energia mecànica d'un cos dins un camp gravitatori.
- **Velocitat d'escapament:** $v_e = \sqrt{2GM/R}$.
- *Problema tipus:* calcular l'energia necessària per pujar un satèl·lit d'una òrbita a una altra.

2.3 Òrbites i satèl·lits

- Òrbita circular: $G \cdot M \cdot m / r^2 = m \cdot v^2 / r$, d'on $v = \sqrt{GM/r}$ i $T = 2\pi r / v$.
- E_m en una òrbita circular: $E_m = -G \cdot M \cdot m / (2r)$.
- **[PAU]** El tipus d'òrbita depèn del signe de E_m : negativa (tancada), nul·la (parabòlica) o positiva (hiperbòlica).
- *Problema tipus:* satèl·lit geoestacionari, l'EEL o brossa espacial.

2.4 Lleis de Kepler i moment angular

- **[PAU]** Les tres lleis de Kepler, i com es justifiquen a partir de la gravitació universal. Cal saber deduir la 3a: $T^2 = (4\pi^2/GM) \cdot r^3$.
- **[PAU]** Moment angular $L = r \times p$ ($|L| = m \cdot r \cdot v \cdot \sin \theta$). Es conserva perquè la força és central.
- Aplicació: periheli i afeli, $r_p \cdot v_p = r_a \cdot v_a$. La conservació de L justifica la 2a llei de Kepler.
- *Problema tipus:* velocitat d'un cometa a l'afeli.

2.5 Cosmologia i astrofísica [PAU]

- Introducció, com a aplicació del camp gravitatori, i evolució històrica de les teories cosmològiques.
- **[NO]** Dinàmica del sòlid rígid.

3. Bloc 2 · Camp electromagnètic

3.1 Camp elèctric

- **[PAU]** Llei de Coulomb, $F = k \cdot q \cdot q' / r^2$, i camp de càrregues puntuals, $E = k \cdot q / r^2$, amb superposició vectorial.
- Potencial $V = k \cdot q / r$ i energia potencial $E_p = k \cdot q \cdot q' / r$. També $W = -q \cdot \Delta V$.
- **[PAU]** Energia electrostàtica d'un sistema de càrregues puntuals (suma per parelles).
- **[PAU]** Línies de camp i superfícies equipotencials: cal saber interpretar-les i dibuixar-les.

3.2 Partícula carregada en un camp elèctric uniforme [PAU]

- $F = q \cdot E$, $a = q \cdot E / m$. El moviment és com un tir parabòlic, i també es fa servir $E = \Delta V / d$.
- *Problema tipus:* electró que entra entre les plaques d'un condensador o un accelerador lineal.

3.3 Camp magnètic i força de Lorentz

- **[PAU]** Força sobre una càrrega en moviment, $F = q \cdot (v \times B)$. En un camp uniforme fa MCU amb $r = m \cdot v / (|q| \cdot B)$.
- **[C]** Aplicacions: selector de velocitats ($v = E/B$), espectròmetre de masses i ciclotró.
- **[PAU]** Força sobre un conductor rectilini, $F = I \cdot (L \times B)$.
- Experiment d'Oersted, imants i brúixola.

3.4 Camps magnètics creats per corrents [PAU]

- Les expressions es donen a l'enunciat. Fil infinit: $B = \mu_0 I / (2\pi d)$. Centre d'una espira: $B = \mu_0 I / (2R)$. Interior d'un solenoide: $B = \mu_0 N \cdot I / L$.
- Cal tractar-los de manera qualitativa i quantitativa, amb la regla de la mà dreta, i calcular B en qualsevol punt de l'espai per superposició.
- **[C]** Força entre dos fils paral·lels: $F/L = \mu_0 I_1 I_2 / (2\pi d)$.

3.5 Inducció electromagnètica [PAU]

- Flux $\Phi = B \cdot S \cdot \cos \theta$. Lleis de Faraday i Lenz: $\varepsilon = -d\Phi/dt$.
- Generadors ($\varepsilon = N \cdot B \cdot S \cdot \omega \cdot \sin \omega t$), motors i transformadors ($V_1/V_2 = N_1/N_2$).
- Aplicacions [C]: forns d'inducció i frens magnètics.
- *Problema tipus*: barra que llisca sobre uns rails o espira que gira.
- **[NO]** Llei de Gauss, equacions de Maxwell i el detector Geiger-Müller. Sí cal saber que un camp B variable genera un camp E, i a l'inrevés.

4. Bloc 3 · Vibracions i ones

4.1 Moviment harmònic simple [PAU]

- $x(t) = A \cdot \sin(\omega t + \phi_0)$. Derivant s'obtenen $v(t)$ i $a(t)$, i $a = -\omega^2 x$.
- Molla: $\omega = \sqrt{k/m}$ i $T = 2\pi\sqrt{m/k}$.
- Energia: $E = \frac{1}{2}kA^2$, $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ i $E_c = E - E_p$.
- *Problema tipus*: trobar l'equació a partir de les condicions inicials o d'un gràfic.

4.2 Ones harmòniques [PAU]

- $y(x,t) = A \cdot \sin(\omega t \mp kx + \phi_0)$, amb $k = 2\pi/\lambda$, $v = \lambda \cdot f = \omega/k$.
- Ones longitudinals i transversals. La velocitat de l'ona depèn del medi, no de la font.

4.3 Interferències i ones estacionàries [PAU]

- Màxims quan $\Delta r = n \cdot \lambda$ i mínims quan $\Delta r = (2n+1) \cdot \lambda/2$, amb amplituds iguals o diferents.
- Ones estacionàries: posició de nodes i ventres. En una corda fixa pels extrems, $L = n \cdot \lambda/2$.
- **[NO]** El tractament matemàtic de l'ona resultant, la difracció quantitativa i l'efecte Doppler.

4.4 El so [PAU]

- Qualitats del so: to, intensitat i timbre.
- $I = P/(4\pi r^2)$. Nivell d'intensitat: $\beta = 10 \cdot \log(I/I_0)$ dB, amb $I_0 = 10^{-12}$ W/m².

4.5 Ones electromagnètiques i llum [PAU]

- Espectre electromagnètic: classificar una ona per la seva f o λ . $c = \lambda \cdot f$ i energia d'un fotó $E = h \cdot f$.
- Índex de refracció $n = c/v$. Llei de la reflexió i llei de Snell, $n_1 \cdot \sin \theta_1 = n_2 \cdot \sin \theta_2$. Reflexió total i angle límit.
- [C] Controvèrsia històrica sobre la naturalesa de la llum.

4.6 Òptica geomètrica [PAU]

- Formació d'imatges amb una **lent prima** o un **mirall pla**, i traçat de raigs.
- Equació de les lents primes: $1/s' - 1/s = 1/f'$ (criteri DIN). Augment lateral: $A = y'/y = s'/s$. Potència: $P = 1/f'$.

- Es pot fer servir qualsevol criteri de signes, però sempre el mateix en tot l'exercici.
- [C] L'ull humà. Aparells: lupa/ocular, microscopi i telescopi (document PAU 2025).
- **[NO]** Miralls corbs i sistemes de lents (orientacions 2026-2027).

5. Bloc 4 · Física relativista, quàntica, nuclear i de partícules

5.1 Física relativista

- [C] Postulats: el principi de relativitat/equivalència i la constància de c . Dilatació del temps i contracció de la longitud (qualitatiu).
- **[PAU]** Massa en funció de la velocitat: $m = m_0/\sqrt{1 - v^2/c^2}$. $E = m \cdot c^2$.
- **[NO]** Transformacions de Lorentz.

5.2 Física quàntica

- **[PAU]** Efecte fotoelèctric: $h \cdot f = W_0 + E_{c,màx}$, amb $E_{c,màx} = e \cdot V_{frenada}$ i freqüència llindar $f_0 = W_0/h$.
- **[PAU]** Dualitat ona-corpúscle i hipòtesi de De Broglie: $\lambda = h/(m \cdot v)$.
- [C] Les limitacions de la física clàssica.
- **[NO]** Efecte Compton, radiació del cos negre i principi d'indeterminació.

5.3 Física nuclear

- [C] Estructura del nucli, estabilitat nuclear, radioactivitat α , β i γ .
- **[PAU]** Escriure i completar reaccions nuclears, conservant A i Z .
- **[PAU]** Llei de desintegració: $N = N_0 \cdot e^{(-\lambda t)}$, $A = \lambda \cdot N$, $T_{1/2} = \ln 2/\lambda$, $\tau = 1/\lambda$.
- **[PAU]** Balanç d'energia: $\Delta m = (\sum m_{reactius} - \sum m_{productes})$ i $E = \Delta m \cdot c^2$.
- [C] Fissió i fusió. Aplicacions, com la datació i la medicina, i els riscos de l'energia nuclear.
- *Problema tipus*: datació amb carboni-14 o activitat d'un isòtop mèdic.
- **[NO]** Deduir la llei de desintegració a partir de la vida mitjana.

5.4 Partícules

- [C] Aquest apartat surt al títol del bloc i als enunciats PAU (desintegració beta), però cap document oficial no en concreta més continguts.

6. Treballs pràctics que cal conèixer [C]

- Enregistrar sons i fer experiments d'interferències. Estudi experimental de x , v i a en un MHS.
- Interacció magnètica: imants, brúixola, línies de camp, experiment d'Oersted, espira, bobina i electroimant.
- Línies de camp elèctric i superfícies equipotencials, amb experiments i simulacions.

Fonts oficials

1. Canal Universitats, *Física (matèries PAU)*: <https://universitats.gencat.cat/ca/pau/materies-pau/fisica/>
2. *Orientacions per a l'examen de Física. PAU, curs 2026-2027 (v1)*: https://universitats.gencat.cat/web/.content/01_acces_i_admissio/proves-acces-PAU-PAP/ambits/fisica/02_pau27_fisica_Orientacions_v1.pdf
3. *Relació de conceptes que seran objecte d'avaluació a les proves PAU de Física (PAU 2025)*: https://universitats.gencat.cat/web/.content/01_acces_i_admissio/proves-acces-PAU-PAP/ambits/fisica/02_pau25_fisicaCurriculum.pdf
4. *Qüestions sobre experiments (PAU 2025)*: https://universitats.gencat.cat/web/.content/01_acces_i_admissio/proves-acces-PAU-PAP/ambits/fisica/02_pau25_fisica_QuestionsExperiments.pdf

5. Exercicis de mostra de moment angular i d'òptica: .../02_pau25_fisica_MostraExercicis_moment-angular.pdf i .../02_pau25_fisica_MostraExercicis_optica.pdf (a la mateixa carpeta que la font 2)
6. Examen PAU 2025, Física, sèrie 1: https://universitats.gencat.cat/web/.content/06_pau/models-examen-anys-anteriors/examens-2025/fisica/ord/pau_fisi25jl.pdf
7. Exàmens d'anys anteriors: <https://universitats.gencat.cat/ca/pau/models-examen-anys-anteriors/fisica/>
8. Canal Universitats, *Dia de la prova* (durada dels exàmens): <https://universitats.gencat.cat/ca/pau/dia-prova/>
9. Currículum de batxillerat (Decret 171/2022), XTEC: <https://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/batxillerat/curriculum-171-2022/>