

# ESTADÍSTICAS E VALORACIÓN DAS PROBAS DE ABAU DE FÍSICA

## 2017-2021

### 1. ESTADÍSTICAS DOS EXAMES (datos CiUG)

	Convocatoria ordinaria					
	2017	2018	2019	2020	2021	Medias
<b>Nº Exames</b>	1892	1994	1736	1979	2010	1922
<b>Aprobados</b>	1016	1133	1040	1060	1226	1095
<b>% aprobados</b>	53,7	56,8	59,9	53,6	61,0	57,0
<b>Cualificación media</b>	5,01	5,06	5,20	4,90	5,34	5,10

	Convocatoria extraordinaria					
	2017	2018	2019*	2020	2021*	Medias
<b>Nº Exames</b>	286	215	274	98	238	222
<b>Aprobados</b>	120	65	67	50	73	75
<b>% aprobados</b>	42,0	30,2	24,4	51,0	30,7	33,7
<b>Cualificación media</b>	3,98	3,34	2,99	4,39	3,46	3,54

(\* en xullo 2019, 2021)

Preséntase nestas táboas a estatística que ofrece a CiUG da proba de ABAU de Física desde 2017, ano no que se adaptaron as características, o deseño e o contido da avaliación á LOMCE. Ese ano, o Grupo de Traballo, seguindo as recomendacións da CiUG, fixo as mínimas modificacións nas Orientacións posto que o documento coas devanditas adaptacións fíxose público en xaneiro dese mesmo ano. De feito, o exame tiña o mesmo formato que o curso anterior: dúas opcións (A e B); tres preguntas tipo cuestión; unha pregunta baseada nunha práctica de laboratorio e dous exercicios con tres apartados cada un. Este formato de exame mantívose ata a convocatoria de 2020 na cal, debido á situación de confinamento dese curso, optouse por cambialo ao formato que se mantén ata a convocatoria actual.

## 2. VALORACIÓN DA FORMACIÓN ACADÉMICA XERAL DOS ALUMNOS/AS DA CONVOCATORIA ORDINARIA (datos das respectivas Comisións de Avaliación)

Concepto		Valoracións: x=1-5. 1=moi escasa, 2=escasa, 3=acceptable, 4=boa, 5=moi boa									
		Xuño 2017		Xuño 2018		Xuño 2019		Xullo 2020		Xuño 2021	
		Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$
Contidos	Amplitude de coñecementos	<b>3,23</b>	0,93	<b>3,20</b>	0,86	<b>3,45</b>	0,82	<b>3,14</b>	0,95	<b>3,38</b>	0,65
	Precisión e rigor nos conceptos	<b>2,54</b>	0,88	<b>2,53</b>	0,74	<b>2,82</b>	0,75	<b>2,63</b>	0,72	<b>2,92</b>	0,76
	Capacidade de análise	<b>2,54</b>	0,78	<b>2,85</b>	0,69	<b>2,64</b>	0,92	<b>2,85</b>	0,69	<b>2,69</b>	0,75
	Capacidade de síntese	<b>2,77</b>	0,73	<b>3,14</b>	0,86	<b>3,00</b>	0,77	<b>2,93</b>	0,73	<b>3,00</b>	0,91
Aspectos formais	Presentación dos exercicios	<b>3,00</b>	0,82	<b>3,06</b>	1,00	<b>3,45</b>	0,52	<b>3,20</b>	0,77	<b>3,25</b>	0,85
	Lexibilidade	<b>3,31</b>	0,63	<b>3,25</b>	0,86	<b>3,55</b>	0,52	<b>3,33</b>	0,82	<b>3,32</b>	0,77
	Ortografía e puntuación	<b>3,36</b>	0,67	<b>3,43</b>	0,76	<b>3,55</b>	0,69	<b>3,33</b>	0,90	<b>2,96</b>	1,08
	Corrección gramatical	<b>3,27</b>	0,65	<b>3,33</b>	0,82	<b>3,64</b>	0,50	<b>3,58</b>	0,67	<b>3,18</b>	0,87
	Coherencia e orde nas exposicións	<b>2,77</b>	0,83	<b>3,06</b>	0,57	<b>3,55</b>	0,52	<b>3,23</b>	0,83	<b>3,46</b>	0,52

Os datos da táboa están obtidos a partir das valoracións individuais que fan os membros das Comisións de Avaliación en cada unha das convocatorias. Estas Comisións están formadas por 16-18 profesores e profesoras das tres Universidades galegas e de Ensino Medio, nomeados pola CiUG.

Aínda que hai moita dispersión nas respostas (razón pola que aparece a desviación estándar na táboa), podemos facer algún comentario sobre o apartado de “Contidos”. No concepto “Amplitude de coñecementos”, a valoración sempre supera o 3 (cunha media de 3,4) o que indica que o nivel está entre “acceptable” e “bo”. Con todo, en ningún dos dous seguintes conceptos, “Precisión e rigor nos conceptos” e “Capacidade de análise” alcázase, en ningún ano, unha valoración aceptable.

Na enquisa que se fai aos correctores, nun primeiro apartado, pídesse unha valoración xeral de coñecementos demostrados nos exercicios da ABAU. Non é unha pregunta fácil de contestar, porque hai moitas diferenzas entre os exames que corrixe cada un e, por iso, tampouco se pode facer un resumo sinxelo das apreciacións de todos os correctores. Na pregunta sobre o nivel de coñecementos demostrados nos exercicios, a resposta adoita ser “acceptable”, como na táboa anterior. Pero, ademais, reflíctese neste apartado a baixa valoración dos outros dous aspectos de táboa: en xeral, as preguntas de tipo cuestión acadan menos nota que as de tipo problema. Isto parece indicar que teñen máis dificultades á hora de razoar sobre unha cuestión ou situación concreta que ao resolver problemas máis mecánicos, onde a dificultade está en aplicar unha ecuación. Tamén se observa unha tendencia á memorización dalgunhas expresións máis que o desenvolvemento do modelo en que se basean.

Tamén merece a pena destacar algúns comentarios sobre dous aspectos que os correctores consideran que se traballan pouco na aula. O primeiro deles é o carácter vectorial dalgunhas magnitudes: obsérvanse dificultades á hora de facer cálculos con vectores, como, por exemplo, nos exercicios de campo eléctrico. En segundo lugar, as preguntas de tipo práctica: é común a apreciación de que non se traballan o suficiente na aula/laboratorio, tanto no desenvolvemento experimental como nas representacións gráficas.

### 3. RESUMO E VALORACIÓN DA PROBA DE XUÑO 2021

#### 3.1. Estatística dos resultados e cualificacións (datos CiUG)

Nº exames: 2010

Porcentaxe de aprobados (%):  $61,0 \pm 7,2$

Nota media:  $5,34 \pm 0,45$

Nº solicitudes de revisión: 197

Nº revisións á alza: 24

Nº revisións á baixa: 24

#### 3.2. Distribución das preguntas do exame nos bloques da matriz de especificacións.

Preséntase neste apartado o peso porcentual de cada unha das preguntas do exame en comparación co peso porcentual de cada bloque de contidos da matriz de especificacións. (Disposición 460 do BOE nº 11 de 2021).

##### BLOQUE 2. INTERACCIÓN GRAVITATORIA [15%]

Interacción gravitatoria	Cuestión 1.2 Problema 5	3 puntos (18,75%)
--------------------------	----------------------------	-------------------

##### BLOQUE 3. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA [30%]

Campo eléctrico	Cuestión 1.1 Problema 6	4 puntos (25 %)
Campo magnético	Cuestión 2.1	

##### BLOQUES 4 y 5. ONDAS e ÓPTICA XEOMÉTRICA [35%]

Ondas	Cuestión 2.2 Cuestión 3.1 Problema 8	6 puntos (37,5 %)
Óptica xeométrica	Problema 4 (práctica de laboratorio)	

##### BLOQUE 6. FÍSICA DO SÉCULO XX [20%]

Física cuántica	Cuestión 3.2	3 puntos (18,75 %)
Física nuclear	Problema 7	

### 3.3. Comentarios dos correctores.

Presentamos neste apartado algúns comentarios dos correctores do grupo de traballo sobre os erros máis comúns detectados nas respostas ao exame.

**Cuestión 1.1.** *Unha carga eléctrica positiva áchase baixo a acción dun campo eléctrico uniforme. A súa enerxía potencial aumenta se a carga se despraza: a) na mesma dirección e sentido que o campo eléctrico; b) na mesma dirección e sentido oposto ao campo eléctrico; c) perpendicularmente ao campo eléctrico.*

- Confunden campo eléctrico creado por unha carga puntual con campo eléctrico uniforme.
- Non relacionan o potencial e o campo eléctrico.

Este exercicio está proposto e resolto na web da CiUG.

**Cuestión 1.2.** *Dous satélites artificiais describen órbitas circulares arredor dun planeta de raio  $R$ , sendo os raios das súas órbitas respectivas  $1,050 R$  e  $1,512 R$ . A relación entre as súas velocidades de xiro é: a) 1,2; b) 2,07; c) 4,4.*

- Comenten erros na aplicación da ecuación (non calculan a raíz) e no cálculo en cocientes.

**Cuestión 2.1.** *Unha partícula de masa  $m$  e carga  $q$  penetra nunha rexión onde existe un campo magnético uniforme de módulo  $B$  perpendicular á velocidade  $v$  da partícula. O raio da órbita descrita: a) aumenta se aumenta a intensidade do campo magnético; b) aumenta se aumenta a enerxía cinética da partícula; c) non depende da enerxía cinética da partícula.*

- Non relacionan velocidade e enerxía cinética.

**Cuestión 2.2.** *Unha onda transversal propágase no sentido positivo do eixe  $x$  cunha velocidade de  $300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , sendo o período de oscilación de  $2\times 10^{-2} \text{ s}$ . Dous puntos que se encontran, respectivamente, a distancias de  $20 \text{ m}$  e  $38 \text{ m}$  do centro de vibración estarán: a) en fase; b) en oposición de fase; c) nunha situación distinta das anteriores.*

- Non indican a condición de fase/oposición de fase.
- Confunden diferenza de camiño con diferenza de fase.

**Cuestión 3.1.** *Un ciclista desprázase en liña recta por unha estrada a velocidade constante. Nesta estrada hai dous coches parados, un diante,  $C1$ , e outro detrás,  $C2$ , do ciclista. Os coches teñen bucinas idénticas pero o ciclista sentirá que a frecuencia das bucinas é: a) maior a de  $C1$ ; b) a mesma; c) maior a de  $C2$ .*

- Descoñecen o efecto Doppler.

**Cuestión 3.2.** *Un fotón de luz visible con lonxitude de onda de  $500 \text{ nm}$  ten un momento lineal de: a) cero; b)  $3,31\times 10^{-25} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ; c)  $1,33\times 10^{-27} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ . DATO:  $h = 6,63\times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ .*

- Non aplican a ecuación correcta do momento lineal e dan por válida a resposta a ( $p = 0$ ).

Este exercicio está proposto e resolto na web da CiUG.

**Exercicio 4 (Práctica de laboratorio).** Medíronse no laboratorio os seguintes valores para as distancias obxecto/imaxe dunha lente converxente.

a) Explique a montaxe experimental utilizada.

b) Represente graficamente  $1/s'$  fronte a  $1/s$  e determine o valor da potencia da lente.

Nº exp.	1	2	3	4	5
s (cm)	39,0	41,9	49,3	59,9	68,5
s' (cm)	64,3	58,6	48,8	40,6	37,8

- A montaxe e a descrición son incorrectas.
- Confunden esta práctica coa determinación do índice de refracción
- A representación gráfica é incorrecta, sobre todo nas lendas dos eixes e as súas unidades.
- Utilizan un único dato para calcular a potencia; poucos a calculan a partir da pendente da recta.

Cabe destacar que é a pregunta con menor porcentaxe de elección.

**Problema 5.** A masa do planeta Marte é 0,107 veces a masa da Terra e o seu raio é 0,533 veces o raio da Terra. Calcule: a) o tempo que tarda un obxecto en chegar á superficie de Marte se se deixa caer desde unha altura de 50 m; b) a velocidade de escape dese obxecto desde a superficie do planeta.

DATOS:  $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ;  $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$ .

- Confunden o tempo de caída co período (a velocidade de caída coa velocidade orbital).
- Cometten erros nas ecuacións do MRUA.
- Usan  $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  como valor da aceleración da gravidade en Marte.

**Problema 6.** Dúas cargas eléctricas positivas de 3 nC cada unha están fixas nas posicións (2,0) e (-2,0) e unha carga negativa de -6 nC está fixa na posición (0,-1). a) Calcule o vector campo eléctrico no punto (0,1). b) Colócase outra carga positiva de 1  $\mu\text{C}$  no punto (0,1), inicialmente en repouso e de xeito que é libre de moverse. Razoe se chegará ata a orixe de coordenadas e, en caso afirmativo, calcule a enerxía cinética que terá nese punto. As posicións están en metros.

DATO:  $K=9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$ .

- Presentan dificultades (xa comentadas) no cálculo de magnitudes vectoriais e na obtención das compoñentes do vector campo eléctrico.
- Confunden os conceptos de campo, forza e enerxía.
- Non aplican a conservación da enerxía.

**Problema 7.** Nun laboratorio recíbense 100 g dun isótopo descoñecido. Transcorridas 2 horas desintegrouse o 20% da masa inicial do isótopo. Calcule: a) a constante radioactiva; b) o período de semidesintegración do isótopo e a masa que fica do isótopo orixinal transcorridas 20 horas.

- Confunden masa desintegrada con masa na mostra.
- Cometten erros nas unidades da constante radioactiva.

**Problema 8.** Unha lámina de vidro de caras planas e paralelas, de índice de refracción 1,4, está no aire, de índice de refracción 1,0. Un raio de luz monocromática de frecuencia  $4,3 \times 10^{14} \text{ Hz}$  incide na lámina desde o aire cun ángulo de  $30^\circ$  respecto á normal á superficie de separación dos dous medios. Calcule: a) a lonxitude de onda do raio refractado; b) o ángulo de refracción. DATO:  $c=3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- Calculan a lonxitude de onda no aire.

Este exercicio é o mais escollido.

---

## 4. RESUMO E VALORACIÓN DA PROBA DE XULLO 2021

---

### 4.1. Estatística dos resultados e notas parciais (datos CiUG)

Nº exames: 238

Porcentaxe de aprobados (%):  $30,7 \pm 6,8$

Nota media:  $3,46 \pm 0,40$

Nº solicitudes de revisión: 34

Nº revisións á alza: 4

Nº revisións á baixa: 1

### 4.2. Distribución das preguntas do exame nos bloques da matriz de especificacións.

Preséntase neste apartado o peso porcentual de cada unha das preguntas do exame en comparación co peso porcentual de cada bloque de contidos da matriz de especificacións. (Disposición 460 do BOE nº 11 de 2021).

#### BLOQUE 2. INTERACCIÓN GRAVITATORIA [15%]

Interacción gravitatoria	Cuestión 1.1 Problema 5	3 puntos (18,75%)
--------------------------	----------------------------	-------------------

#### BLOQUE 3. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA [30%]

Campo eléctrico	Cuestión 2.1	4 puntos (25 %)
Campo magnético	Cuestión 3.1 Problema 6	

#### BLOQUES 4 y 5. ONDAS e ÓPTICA XEOMÉTRICA [35%]

Ondas	Cuestión 3.2 Problema 7	5 puntos (31,25 %)
Óptica xeométrica	Problema 8	

#### BLOQUE 6. FÍSICA DO SÉCULO XX [20%]

Física relativista	Cuestión 1.2	4 puntos (25 %)
Física cuántica	Problema 4	
Física nuclear	Cuestión 2.2	

### 4.3. Comentarios dos correctores

Presentamos neste apartado algúns comentarios dos correctores do grupo de traballo sobre os erros máis comúns detectados nas respostas ao exame.

**Cuestión 1.1.** *Dado un planeta esférico de masa  $M$  con raio  $a$  metade do raio terrestre e igual densidade que a Terra, a relación entre a velocidade de escape dun obxecto desde a superficie do planeta respecto á velocidade de escape do devandito obxecto desde a superficie da Terra é: a) 0,5; b) 0,7; c) 4.*

- Poucos usaron o dato da densidade e tomaron a masa do planeta igual á da Terra.
- Comenten erros nas operacións que os levan a resultados ilóxicos.

**Cuestión 1.2.** *A ecuación de Einstein  $E = mc^2$  implica que: a) unha masa  $m$  necesita unha enerxía  $E$  para poñerse en movemento; b) a enerxía  $E$  é a que ten unha masa  $m$  cando vai á velocidade da luz; c)  $E$  é a enerxía equivalente a unha masa  $m$ .*

- Máis da metade non elixen a opción correcta, descoñecendo a ecuación presentada.

Este exercicio está proposto e resolto na web da CiUG.

**Cuestión 2.1.** *A unha esfera metálica comunícaselle unha carga positiva. O campo eléctrico: a) aumenta linealmente desde o centro da esfera ata a superficie; b) é nulo no interior e constante no exterior da esfera; c) é máximo na superficie da esfera e nulo no interior.*

- Nalgúns casos a xustificación é imprecisa, sen ecuacións.

**Cuestión 2.2.** *Obsérvase que o número de núcleos  $N_0$  inicialmente presentes nunha mostra de isótopo radioactivo queda reducida a  $N_0/16$  ao cabo de 24 horas. O período de semidesintegración é: a) 4 h; b) 6 h; c) 8,6 h.*

- En xeral bastante ben e calculan o período de semidesintegración a partir da ecuación.
- Nalgúns casos utilizan a definición de  $T_{1/2}$ , que tamén é unha resposta válida

**Cuestión 3.1.** *Dúas partículas con cargas, respectivamente,  $Q_1$  e  $Q_2$ , describen traxectorias circulares de igual raio nunha rexión na que hai un campo magnético estacionario e uniforme. Ambas partículas: a) deben ter a mesma masa; b) deben ter a mesma velocidade; c) non é necesario que teñan a mesma masa nin velocidade.*

- Non usan a igualdade entre a forza magnética e a centrípeta.
- Non expresan o raio en función da velocidade e a masa.

**Cuestión 3.2.** *No fondo dun recipiente cheo de auga atópase un tesouro. A distancia aparente entre o tesouro e a superficie é de 30 cm, ¿cal é a profundidade do recipiente?: a) 30 cm; b) maior de 30 cm; c) menor de 30 cm. DATOS:  $n_{\text{aire}} = 1$ ;  $n_{\text{auga}} = 1,33$ .*

- En moitos casos non se dá conta que se trata dun dioptro plano e utilizan a lei de Snell.
- As trazas de raios nalgúns casos son incorrectas..

**Exercicio 4 (Práctica de laboratorio)** *Nunha experiencia para medir  $h$ , ao iluminar unha superficie metálica cunha radiación de lonxitude de onda  $\lambda = 200 \times 10^{-9}$  m, o potencial de freado para os electróns é de 1,00 V. Se  $\lambda = 175 \times 10^{-9}$  m, o potencial de freado é 1,86 V. a) Determine o traballo de extracción do metal. b) Represente o valor absoluto do potencial de freado fronte á frecuencia e obteña de dita representación o valor da constante de Planck. DATOS:  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C;  $c = 3 \times 10^8$  m·s<sup>-1</sup>.*

- Esta práctica está mal resolta en xeral, con moitas dificultades na representación gráfica.

De novo, como na convocatoria de xuño, a de prácticas é a pregunta con menor porcentaxe de elección. Este exercicio está proposto e resolto na web da CiUG.

**Problema 5.** *En 1969 a nave Apolo 11 orbitou arredor da Lúa a unha distancia media do centro da Lúa de 1850 km. Se a masa da Lúa é de  $7,36 \times 10^{22}$  kg e supoñendo que a órbita foi circular, calcule: a) a velocidade orbital do Apolo 11; b) o período con que a nave describe a órbita. DATO:  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>.*

- A máis escollida (máis do 90%), con alta taxa de éxito. Nalgúns casos non deducen a ecuación da velocidade e usan expresións incorrectas que dan lugar a resultados ilóxicos

**Problema 6.** *Por un fío condutor rectilíneo e infinitamente longo, situado sobre o eixe x, circula unha corrente eléctrica no sentido positivo do eixe. O valor do campo magnético producido pola devandita corrente é de  $6 \times 10^{-5}$  T no punto A (0, -y<sub>A</sub>, 0), e de  $8 \times 10^{-5}$  T no punto B (0, +y<sub>B</sub>, 0). Sabendo que y<sub>A</sub>+y<sub>B</sub>=21 cm, determine: a) a intensidade que circula polo fío condutor; b) o módulo e a dirección do campo magnético producido pola devandita corrente no punto de coordenadas (0, 8, 0) cm.*

DATO:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  T·m·A<sup>-1</sup>.

- Moitos suman os campos magnéticos e o valor que resulta utilízano para o cálculo da intensidade.

É a segunda pregunta menos escollida.

**Problema 7.** *Unha onda harmónica transversal de frecuencia 2 Hz, lonxitude de onda 20 cm e amplitude 4 cm, propágase por unha corda no sentido positivo do eixe x. No intre t = 0, a elongación no punto x = 0 é y = 2,83 cm. a) Expresa matematicamente a onda e represéntea graficamente en (t = 0; 0 < x < 40 cm). b) Calcule a velocidade de propagación da onda e determine, en función do tempo, a velocidade de oscilación transversal da partícula situada en x = 5 cm.*

- Hai erros xeneralizados nas unidades ou directamente sen elas.
- En xeral non fan o cálculo da fase inicial e no caso de calculala pónena na ecuación de onda en grados.

- Non saben levar á gráfica a ecuación de onda.

**Problema 8.** *Un obxecto de 4,0 cm de altura está situado a 20,0 cm dunha lente diverxente de 20,0 cm de distancia focal. a) Calcule a potencia da lente e a altura da imaxe. b) Realice o diagrama de raios e indique as características da imaxe.*

- Expresan a potencia da lente con signo positivo e non utilizan a unidade correcta.
- En xeral non fan ben o trazado de raios e intercambian as posicións dos focos.
- Utilizan mal os signos das distancias focais, distancia obxecto, etc.
- Algúns confúndense coa lente converxente no diagrama de raios.