

30 علامة كفاءة عامة ورياضيات ومنطق حول مواضيع أساسية وهو باللغة الانكليزية

مشترك لكل الاختصاصات مستوحى من امتحانات Gate و GRE يتضمن ما يلي:

في الكفاءة العامة:

-تفسير المعطيات، حسابات عددية أساسية لكل من النسب ratios، والنسب المئوية percentage والرفع إلى قوة powers, exponents واللغزيم logarithms والتباديل permutations والتراكيب combinations والمتسلسلات series والهندسة geometry.

-استنتاج علاقات رياضية ومحاكمات منطقية أساسية deduction and induction of numerical relations and reasoning.

-تحويل أشكال بانسحاب أو دوران أو تقييس أو تجميع Transformation of shapes: translation, rotation, scaling, mirroring, grouping,...

في الرياضيات:

- الجبر الخطي: الفضاءات الشعاعية vector spaces، الأساس basis، الارتباط الخطي والاستقلال الخطي linear dependence and independence، جبر المصفوفات matrix algebra، القيم الذاتية والأشعة الذاتية eigenvalues, eigenvectors، مرتبة rank، حل المعادلات الخطية (وجود الحل ووحدانيته).

- التفاضل والتكامل Calculus: تقييم تكاملات integrals، نهايات صغرى وعظمى minima and maxima، المشتقات الجزئية partial derivatives.

- معادلات تفاضلية بسيطة.

- التحليل الشعاعي: العمليات على الأشعة التدرج gradient، الجداء الداخلي والخارجي،

-الأعداد العقدية complex numbers.


-الاحتمالات والإحصاء: القيمة الوسطى Mean، الوسيط Median، النمط Mode (العدد الأكثر تكرارا)، الانحراف المعياري standard deviation، التوزيعات Distributions، الكثافة الاحتمالية probabilistic densities.

نموذج من أسئلة الرياضيات والتفكير المنطقي

Q1	Among the options below, an acceptable value for the total number of students in the class is:	The ratios of boys to girls in a class is 7 to 3.
A		21
B		37
C		50
D		73

Q2	If θ is the angle, in degrees, between the longest diagonal of the cube and any of the edges of the cube, then, $\cos \theta =$
A	$1/2$
B	$1/\sqrt{3}$
C	$1/\sqrt{2}$
D	$\sqrt{3}/2$

Q3	In a company, 35% of the employees drink coffee, 40% of the employees drink tea and 10% of the employees drink both tea and coffee. What % of employees drink neither tea nor coffee?
A	15
B	25
C	35
D	40

Q4	 <p>The mirror image of the above text about the x-axis is</p>
A	TRIANGLE
B	TRIANGLE
C	TRIANGLE
D	TRIANGLE

ويشترط ألا تقل علامة الطالب في هذا الامتحان عن 10 لينجح في امتحان القبول.

أحد المرجعين موجود على موقع المعهد على الرابط <https://hiast.edu.sy/ar/postgraduate-studies>

الامتحان العلمي وله 70 علامة، حسب الاختصاص

يجري فيه طرح أسئلة يراعى فيها تقدم طلاب من اختصاصات متباينة، مما يستدعي أن يكون اختيار جزء من الأسئلة موزعاً على اختصاصات الطلاب المتقدمين، وهذا يتطلب بدوره أن تتجاوز درجات السلم الموضوع الدرجات المخصصة لهذا الامتحان (يجب ألا تقل درجات السلم عن 80 درجة).

الأسئلة من نوع (اختيار من متعدد) بأربعة خيارات على الأقل والخيار الخطأ يذهب بربع علامة السؤال.

في الاتصالات تُطلب معرفة في المجالات التالية:

معالجة الإشارة المستمرة: سلاسل فورييه، تحويلات فورييه، نظرية أخذ العينات وتطبيقاتها
معالجة الإشارة الرقمية: تحويل فورييه المتقطع، تحويلات Z، النظم الخطية اللامتغيرة في الزمن (المرشحات): تعاريف وخواص السببية والاستقرار والاستجابة النضوية والترددية (الأصفر والأقطاب)، جداء التلاف، تأخير الصفحة وتأخير المجموعة. المرشحات FIR و IIR.
السيرورات العشوائية: الكثافة الطيفية لاستطاعة الإشارة، الكثافة الطيفية لاستطاعة الضجيج، ترشيح السيرورات العشوائية.
الاتصالات التماثلية: التعديل المطالي والزواوي والمستقبلات سوبر هيتروداين.
الاتصالات الرقمية: PCM, DPCM, ASK, PSK, FSK, QAM, OFDM، الكشف الرقمي، والمرشحات المتوافقة Matched filters. تعديل القناة (أساسيات الأرمزة المصححة للخطأ وأرمزة هامينغ Hamming codes)
الاتصالات الراديوية: الأمواج المستوية وخواصها، الانعكاس والانكسار والاستقطاب، انتشار الأمواج في مختلف الأوساط، الممانعة المميزة، موافقة الممانعات، معاملات S، أساسيات الهوائيات (الهوائيات ثنائية القطب dipole وأحادية القطب monopole).
الاتصالات الضوئية: الضوء الهندسي وقوانين الانعكاس والانكسار، الضوء الموجي (التداخل والانعراج...) ومعادلات مكسويل (إرشاد الضوء...)، مفاهيم أساسية في ميكانيك الكم (امتصاص الضوء وتوليده)، الألياف الضوئية.
الدارات الإلكترونية والمنطقية: دارات الثنائي diode وأنواعه وتطبيقاته، الترانزستورات BJT, MOSFET: استقطاب النمذجة عند الإشارات الصغيرة، المضخمات الترانزستورية، الاستجابة الترددية، المضخم التفاضلي، مضخمات العمليات وتطبيقاتها الخطية واللاخطية. البوابات المنطقية، المبدلات الرقمية/التماثلية والتماثلية/الرقمية. والذاكر الإلكترونية.
الشبكات: نموذج TCP/IP، العنونة المنطقية وتجزئة الشبكات subnetting، مواصفات ومميزات البروتوكولات التالية: Ethernet, IPv4, TCP, UDP, ARP, DNS, ICMP, DHCP, HTTP. التجهيزات الشبكية.

نموذج من أسئلة الاتصالات

1- مثال عن أسئلة "الدارات الإلكترونية":

يمثل المعامل β لترانزستور BJT

- نسبة تيار القاعدة إلى تيار الباعث
- نسبة تيار الباعث إلى تيار المجمع
- نسبة تيار المجمع إلى تيار القاعدة
- نسبة تيار القاعدة إلى الجهد بين القاعدة والباعث

2- مثال عن أسئلة "معالجة الإشارة":

نقول عن نظام معالجة دخلة X وخرجه $Y=T(X)$ أنه خطي إذا وفقط إذا تحقق:

- $T(a.X)=a.T(X)$
- $T(X1.X2)=T(X1).T(X2)$
- $T(X1+X2)=T(X1)+T(X2)$
- $T(a.X1+b.X2)=a.T(X1)+b.T(X2)$

3- مثال عن أسئلة " اتصالات تماثلية":

أفضل أنواع التعديل التماثلي من حيث $\frac{(SNR)_{out}}{(SNR)_{in}}$:

- التعديل AM
- التعديل DSB-SC
- التعديل SSB

d) التعديل FM

4- مثال عن أسئلة " اتصالات رقمية:"

تُعرّف حساسية المستقبل (Receiver sensitivity) في نظام اتصال رقمي بأنها:

- عرض الحزمة الترددية الأدنى للإشارة المعدلة المستقبلية والذي يُمكن المستقبل من كشف التعديل ويقاس بالهرتز.
- الاستطاعة الدنيا للإشارة المفيدة المستقبلية والتي تسمح للمستقبل بفك التعديل والحصول على معدل خطأ أعظمي معطً وتقاس عادةً بالـ dBm.
- نسبة الإشارة إلى الضجيج (SNR) الدنيا على دخل المستقبل والتي تسمح له بكشف التعديل دون أية أخطاء.
- استطاعة الضجيج الأعظمية التي يمكن للمستقبل تحملها.

5- مثال عن أسئلة "معالجات:"

ما هو فضاء العنوان لمعالج ذو مسرى عناوين بعرض 16 بت

- 16 كيلوبايت.
- 32 كيلوبايت.
- 64 كيلوبايت.
- 256 كيلوبايت .

6 - - مثال عن أسئلة "شبكات:"

ليكن لدينا العنوان 24/172.25.10.11، ما هو عنوان الشبكة التي ينتمي إليها هذا العنوان؟

- 172.0.0.0
- 172.25.0.0
- 172.25.10.0
- 172.25.10.10

7 - مثال عن أسئلة "اتصالات راديوية:"

متى لا تتشكل الموجة المستقرة على خط النقل؟

- عندما تكون ممانعة الحمل مماثلة للممانعة المميزة لخط النقل.
- عندما تكون ممانعة الحمل مختلفة عن الممانعة المميزة لخط النقل.
- عندما ينتهي خط النقل بدارة مقصورة.
- عندما ينتهي خط النقل بدارة مفتوحة.

8 - مثال عن أسئلة "الالكترونيات بصرية:"

الكاشف الضوئي نصف الناقل:

- يحوّل الاستطاعة الضوئية إلى تيار
- يحوّل الاستطاعة الضوئية إلى جهد
- ثنائي نصف ناقل لترشيح الاشارات الضوئية
- ثنائي نصف ناقل لحذف ضجيج الاشارات الضوئية

في النظم الإلكترونية والميكاترونكس تُطلب معرفة في المجالات التالية:

الامتحان مستوحى من امتحانات Gate والأولمبياد الروسي ويهدف إلى سبر معلومات المرشحين لتحضير الماجستير باختصاص التحكم والميكاترونكس والروبوتيك وفق المفردات التالية:

1. الرياضيات:

- الجبر الخطي (عمليات على المصفوفات- محددات- حل مجموعة معادلات خطية- قيم وأشعة ذاتية.
- التحليل الرياضي (دراسة تحويلات- نهايات محلية- تفاضل- تابع أصلي- تكاملات
- معادلات تفاضلية- تحويلات لابلاس وفورييه-
- احتمالات- توزيعات أساسية- إحصاء (إنحراف معياري- تشتت- الترابط الذاتي والمتعارض).

2. الإشارات والنظم والتحكم:

- خواص النظم الخطية وتوابع التحويل ومعادلات الحالة.
- أنواع إشارات الدخل الأساسية.
- الاستجابة الزمنية (الخطوية، النبضية، ..) والترددية.
- نمذجة النظم التماثلية والرقمية والمطابقة.
- المرشحات الرقمية والتماثلية.
- بنية نظم التحكم والمخططات الصندوقية.
- أنظمة تحكم الحلقة المغلقة ومواصفاتها.
- استقرار النظم الخطية واللاخطية.
- سلوك الجمل اللاخطية ونظريات لياپونوف
- المصححات الأساسية (... PID, lead phase)

3. الإلكترونيات التماثلية والرقمية والإلكتروتكنيك:

- تحليل الدارات الكهربائية والإلكترونية.
- البنية والعناصر الأساسية للدارات الرقمية والمعالجات والمتحكمات الصغيرة.
- إلكترونيات القدرة (الاستطاعة) والمحركات وقيادتها.
- قياسات وحساسات.

4. مفردات خاصة بالأتمتة:

- المؤتمتات الصناعية PLC (بنية ومكونات ووظائف. لغات البرمجة: Ladder, Grafset)

5. مفردات خاصة بالروبوتيك: نمذجة الأذرع الروبوتية (نمذجة هندسية وحركية).

المراجع:

1. Computer Controlled Systems, Theory and Design. Karl J. Astrom, Bjorn Wittenmark
2. Digital Control System, Analysis & Design. Charles L. Phillips Auburn University H. Troy Nagle North Carolina State University Aranya Chakraborty North Carolina State University. Pearson 2015.
3. Modern Control Engineering. Katsuhiko Ogata University of Minnesota 1970 Prentice- Hall..

نموذج من أسئلة النظم الإلكترونية والميكاترونكس

QS2(3 Marks)	<p>ما هو تحويل لابلاس للمعادلة التفاضلية التالية $u(t)$ هو تابع الخطوة السلمية)</p> $6\ddot{y}(t) + 3\dot{y}(t) + 2y(t) - u(t) = 0$ $y(0) = -1$ $\dot{y}(0) = 2$
A	$Y(s) = \frac{1+9s-6s^2}{s(6s^2+3s+2)}$
B	$Y(s) = \frac{6s-8}{6s^2+3s+2}$
C	$Y(s) = \frac{1}{6s^2+3s+2}$
D	كل ما سبق خطأ

QS3(2 Marks)	<p>تعطى الاستجابة النبضية لنظام ما بالعلاقة: $c(t) = -4e^{-2t} + 6e^{-4t}$. تكون الاستجابة السلمية له من أجل $t > 0$ مساوية:</p>
A	$-0.5(1 - e^{-2t})$
B	$0.5(1 - e^{-2t})$
C	$0.25(1 - e^{-2t} + 2e^{-4t})$
D	$0.5(-1 + 4e^{-2t} - 3e^{-4t})$

QS8(2 Marks)	<p>ما هو تابع تحويل النهائي للنظام المعبر عنه باستخدام المخطط الصندوقي التالي:</p>
A	$\frac{S(p)}{E(p)} = \frac{2p+1}{p(1+0.2p)-2}$
B	$\frac{S(p)}{E(p)} = \frac{4p+2}{p(1+0.2p)}$

C	$\frac{S(p)}{E(p)} = \frac{2p + 1}{0.2p^2 + 5p + 2}$
D	كل ما سبق خطأ

QS10(3 Marks)	<p style="text-align: right;">ما هو تابع تحويل الدارة التالية:</p>
A	$\frac{s}{4s^2 + 30s + 25}$
B	$\frac{10s}{4s^2 + 30s + 25}$
C	$\frac{1}{s(s^2 + 6s + 5)}$
D	$\frac{10}{s^2 + 3s + 5}$

QS12(2 Marks)	Which of the following is not a characteristic of negative feedback system?
A	Accuracy in tracking steady-state value
B	Rejection of disturbance signal
C	High sensitivity to parameter variations
D	Reduction in gain

QS14(2 Marks)	ماذا يساوي الريح السكوني في الشكل السابق:
A	-1 dB
B	6 dB
C	3 dB
D	كل ما سبق خطأ

QS17(3 Marks)	ليكن النظام المعرف بتابع التحويل التالي: $H(s) = \frac{s + 4}{(s + 1)(s + 2)(s + 3)}$ اكتب النظام في فضاء الحالة (وضّح الحل)
Answer	

QS18(3 Marks)	هل النظام التالي قابل للرصد؟ (وضّح الحل) $\begin{bmatrix} x_1(k + 1) \\ x_2(k + 1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \end{bmatrix}$ $y(k) = [1 \quad 2] \begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \end{bmatrix}$
Answer	

QS21(3 Marks)	إن أقطاب الجملة التالية هي:
------------------	-----------------------------

A	2, 1/3
B	0.5, 3
C	0.5, 1/3
D	2, 3

QS22(3 Marks)	<p>لتكن المجموعة الترجيحية F المعرفة على مجال الحديث [0,10] والتي لها تابع الانتماء التالي:</p> $\mu_F(x) = \frac{5}{x+5}$ <p>احسب تابع الانتماء للمجموعة المتممة \bar{F}. وضح الحل</p>
Answer	
QS23(1 Mark)	The impulse response of FIR filter is _____
A	Finite
B	Zero
C	One
D	Infinite

QS27(2 Marks)	<p>ما نوع المصحح التالي: $C(s) = K \frac{1 + \tau s}{1 + a \tau s}$ إذا علمت أن $a > 1$ ؟</p>
A	PID
B	تناسبي
C	تقديم صفحة
D	تأخير صفحة

QS30(3 Marks)	<p>إن النشر المحدود عند الصفر حتى المرتبة الرابعة للتابع $f(x) = \cos(xe^x - \sin x)$</p>
A	$f(x) = 1 - x^3 + O(x^5)$

B	$f(x) = 1 - \frac{x^4}{2} + O(x^5)$
C	$f(x) = 1 + x - \frac{x^4}{2} + O(x^5)$
D	$f(x) = 1 + \frac{x^4}{2} + O(x^5)$
E	كل ما سبق خطأ

QS36(2 Marks)	ليكن X متحولاً عشوائياً ذا توزيع منتظم على المجال $[0, 1]$ ، أي أن كثافته الاحتمالية تساوي: $f(x) = \begin{cases} 1, & x \in [0,1] \\ 0, & otherwise \end{cases}$ فإن:
A	$Pr \left[X \leq \frac{1}{4} \right] = \frac{1}{3}$
B	$E[X] = \frac{1}{2}$
C	تشتته معدوم
E	يحقق A و B معاً

QS37(1 Mark)	المكونات الرئيسة للمؤتمة الصناعية المبرمجة (PLC) هي:
A	وحدة المعالجة المركزية – وحدات معالجة الإشارة – وحدات الخرج – وحدة الاتصالات
B	وحدة المعالجة المركزية – وحدات الدخل – وحدات الخرج – وحدة التغذية – الذاكرة
C	وحدة المعالجة المركزية – وحدات التحكم – وحدات الخرج – وحدة التغذية.
E	وحدة المعالجة المركزية – وحدة الاتصالات – وحدة التغذية.

QS41(1 Mark)	في النمذجة الهندسية للروبوتات التسلسلية بطريقة Denavit-Hartenberg ، يجري استخدام عدد من البارامترات الهندسية (للاتصال من جملة إحداثيات إلى أخرى)، وهي:
A	أربعة بارامترات: 3 انسحابات ودوران واحد.
B	خمسة بارامترات: 3 انسحابات ودورانان.
C	أربعة بارامترات: انسحابان ودورانان.
E	أربعة بارامترات: 3 دوران وانسحاب واحد.

QS43(1 Mark)	يسمح النموذج الحركي العكسي للروبوت بتحديد:
A	السرعات المفصلية اللازمة لتأمين السرعة المطلوبة من أداة الروبوت.
B	أوضاع مفاصل الروبوت بدلالة الوضع الهندسي الحالي لأداة الروبوت

C	سرعة أداة الروبوت بدلالة سرعات مفاصله.
E	تسارعات مفاصل الروبوت المناسبة لتأمين القوى المطلوبة من الروبوت.

QS44(1 Mark)	كيف يستطيع الروبوت المتنقل (mobile robot) التعرف على محيطه؟
A	باستخدام كاميرات وحساسات نهاية شوط وممرزات.
B	باستخدام جيروسكوبات ومنصات عطالية وحساسات قوى.
C	باستخدام حساسات ضغط وتسارع وسرعة.
E	باستخدام كاميرات وقائسات مسافة ليزيرية وحساسات فوق صوتية.

QS46(1 Mark)	When is a system said to be BIBO stable?
A	When the boundary conditions of the system are stable
B	When there is stability in the overall system
C	Every Bounded input results in a bounded output
E	When the input and output conditions are stable

QS48(2 Mark)	Which of the following filters have a frequency response as shown below?
A	Band pass filter
B	Band stop filter
C	All pass filter
E	Notch filter

في المعلومات تُطلب معرفة في المجالات التالية:

- أساسيات البرمجة والبرمجة غرضية التوجه: تشمل المفاهيم الأساسية مثل
 - المتغيرات، العبارات الشرطية، الحلقات التكرارية، والدوال
 - الأغراض (Objects)، الصفوف (Classes)، الوراثة (Inheritance)، التعددية (Polymorphism)، التغليف (Encapsulation)، والتجريد (Abstraction).
- بنى المعطيات والخوارزميات: وتشمل
 - بنى المعطيات الأساسية: تتضمن المصفوفات (Arrays)، القوائم المرتبطة (Linked Lists)، الأكوام (Stacks)، الأرتال (Queues)، جداول التمشير (Hash Tables)، الأشجار (Trees)، والبيان (Graphs).
 - الخوارزميات الأساسية: تتضمن خوارزميات الفرز (Sorting)، وخوارزميات البحث (Searching)، خوارزميات البيان (أقصر مسار، التدفق الأعظمي).
 - تحليل التعقيد: التعقيد الزمني والمكاني للخوارزميات (Big O notation) لتقييم كفاءة الخوارزميات.
- مفاهيم أساسية في هندسة البرمجيات:
 - دورة حياة تطوير البرمجيات (SDLC): فهم المراحل المختلفة لتطوير البرمجيات.
 - منهجيات التطوير: دراسة منهجيات التطوير المختلفة مثل الشلال (Waterfall)، التطوير الرشيق للبرمجيات (Agile).
 - الأنماط التصميمية واستخدامها في تطوير البرمجيات.
- أساسيات نظم التشغيل والنظم الموزعة
 - مفاهيم نظم التشغيل: تشمل أسس نظم التشغيل، إدارة الذاكرة (Memory Management)، نظم الملفات (File Systems)، إدارة الإدخال/الإخراج (I/O Management).
 - النظم الموزعة: أساسيات النظم الموزعة، التزامن (Synchronization).
- أساسيات الذكاء الصناعي وتعلم الآلة: تشمل
 - أساسيات تعلم الآلة، أنواع مهام تعلم الآلة، التعلم الخاضع للإشراف (Supervised Learning)، التعلم غير الخاضع للإشراف (Unsupervised Learning).
 - طرائق التعلم الشهيرة ومعايير التقييم المختلفة.
- أساسيات الشبكات:
 - تشمل دراسة بنية الشبكات (Network Architecture)، نماذج OSI و TCP/IP، بروتوكولات الشبكات (مثل HTTP، FTP، TCP/IP)، والتوجيه (Routing).

نموذج من أسئلة المعلومات

Q1	Consider the following function. <pre>int f (){ int k, result; result = 0; for (k = 0; k < 5; k++){ if ((k % 3) == 1) result = result + k; else result = result + 1; } return result; }</pre> What value is returned as a result of the call f()?
A	5
B	6
C	7
D	8
E	9

Q2	In a compiler, when is the keyboards of a language are recognized?
A	During the lexical analysis of a program
B	During parsing of the program
C	During the code generation
D	During the data flow analysis
E	None of the above

Q3	The object-oriented paradigm includes which of the following properties? I. Encapsulation II. Inheritance III. Recursion
A	I only
B	II only
C	I and II only
D	II and III only
E	I, II, and III

Q4	A software requirements specification is
----	--

	<p>I. a contract between developers and clients specifying what the developers will produce for the clients.</p> <p>II. a specification of the features that the target software deliverable must have.</p> <p>III. a specification of the personnel and resources that will be committed to the software development effort.</p>
A	I only
B	II only
C	I and II only
D	I and III only
E	I, II, and III

Q5	Which of the following algorithms has running time $\Theta(n^2)$ in the worst case but $\Theta(n \log n)$ on average?
A	Bubblesort
B	Mergesort
C	Heapsort
D	Quicksort
E	None of the above

Q6	What is the address size of IPv6 ?
A	32 bit
B	64 bit
C	128 bit
D	256 bit

في علوم المواد والكيمياء نتطلب معرفة في المجالات التالية:

يهدف امتحان القبول لدراسة ماجستير علوم وهندسة المواد إلى سبر المعلومات الأساسية في مجال الفيزياء والكيمياء والميكانيك التي تخدم دراسة علوم وهندسة المواد بوصفه علماً متعدد الاختصاصات. ولما كان المهتمون بدراسة هذا الفرع من العلوم الهندسية ينحدرون من اختصاصات مختلفة، فإن الامتحان سينتقل بأمثال مرتفعة للمادة الاختصاصية للمتقدم، وأمثال أخفض للمواد غير الاختصاصية على أن يكتب الطالب على ورقة الإجابة المادة الاختصاصية التي يرغب بأن يجري التثقيف عليها: فيزياء، كيمياء، علوم وهندسة المواد. سيشمل الامتحان أربعة أقسام منفصلة: قسم التفكير الناقد، قسم الفيزياء، وقسم الكيمياء وقسم علوم وهندسة المواد. وفيما يلي المفردات المطلوبة لقسمي الفيزياء والكيمياء، أما المهندسون من خريجي المعهد في علوم وهندسة المواد، فيطلب منهم مراجعة المنهاج الذي درسه في المعهد العالي خلال السنتين الرابعة والخامسة.

اختصاص الفيزياء

1. الميكانيك

- حركة نقطة مادية.
- قوانين نيوتن، الجمل العطالية.
- الجمل المغلقة والجمل المفتوحة، كمية الحركة، الطاقة، العمل، الاستطاعة.
- انحفاظ الطاقة، انحفاظ كمية الحركة. الاندفاع، الجمل متغيرة الكتلة، حركة صاروخ.
- قوى المرونة، قانون هوك، الاهتزازات التوافقية، معادلة الحركة للمهتز التوافقي.
- التجاذب الكتلي، الطاقة الكامنة، وعمل قوة الجاذبية.
- قوى الاحتكاك: حالة السكون - حالة الحركة. معامل الاحتكاك.
- التسارع المركزي. قوانين كبلر.
- الحركة والتحرك في جملة غير عطالية.
- الجسم الساكن، مركز الكتلة، توازن جسم صلب.
- حركة جسم صلب، الانسحاب، الدوران، السرعة الزاوية، التسارع الزاوي، انحفاظ العزم الحركي حول محور ثابت.
- القوى الداخلية والقوى الخارجية. معادلة حركة جسم صلب حول محور ثابت، عزم العطالة، الطاقة الحركية الدورانية لجسم. { نظرية المحاور المتوازية (نظرية ستاينر)، جمع العزوم العطالية. }
- الجمل المتسارعة، قوى العطالة في جملة متسارعة. قوة الجر، قوة كوريوليس.
- مقدمة في ميكانيك الموائع: توازن الموائع. العلاقة الأساسية في توازن الموائع. حركة الموائع، الطفو، الحركة المستقرة لمائع، انحفاظ الكتلة، خطوط التيار، التدفق الكتلي. معادلة برنولي.

2. الترموديناميك

- الطاقة الداخلية، العمل وكمية الحرارة، المبدأ الأول والمبدأ الثاني في الترموديناميك.
- نموذج الغاز الكامل، الضغط و الطاقة الحركية الجزيئية. عدد أفوغادرو، معادلة الحالة لغاز كامل، درجة الحرارة المطلقة.
- السعة الحرارية لجسم، الحرارة النوعية والحرارة المولية.

- العمل في حالة تحوّل متساوي الحرارة و العمل في حال تحوّل كظوم. حلقة كارنو، الفعالية، المردود، التحولات العكوسة والتحوّلات غير العكوسة. الأنتروبية (مقارنة إحصائية)، معامل بولتزمان. الأنتروبية كتابع حالة مستقل عن الطريق المسلك، تغير الأنتروبي وانعكاس التحوّل، التحولات شبه السكونية.
- تغير الطور لجسم نقي، توازن الأطوار، مخططات بالتوازن. التبخير في الخلاء والتبخير في جو محصور، ضغط الإشباع. علاقات كلايرون لحساب حرارة تغير الطور.

3. الكهربية

- انخفاض الشحنة، قانون كولون
- الحقل الناجم عن توزيع خطي أو سطحي أو حجمي للشحنات الكهربائية.
- الحقل الكهربائي، الكمون، نظرية غاوس، تطبيق نظرية غاوس على جمل متناظرة بسيطة مثل كرة، أسطوانة، مستوي.. إلخ، ثنائي القطب الكهربائي، عزم ثنائي القطب الكهربائي.
- المكثفات، السعة، ثابت العزل، الطاقة الحجمية لحقل كهربائي.
- التيار، المقاومة، المقاومة الداخلية لمولّد، قانون أوم، قانونا كيرشوف، عمل واستطاعة تيار مستمر، وعمل واستطاعة تيار متناوب، قانون جول.
- الحقل المغناطيسي الناجم عن تيار، تيار في منطقة يسودها حقل مغناطيسي، قوة لورنتز.
- { حركة الجسيمات المشحونة في حقل مغناطيسي أو كهربائي أو الإثنين معاً، تطبيقات بسيطة مثل السيكلوترون، عزم ثنائي القطب المغناطيسي }
- قانون أمبير.
- { الحقل الناجم عن جملة متناظرة بسيطة مثل سلك مستقيم، حلقة دائرية، و ملف طويل، وغيرها. }
- قانون التحريض الكهربي، التدفق المغناطيسي، قانون لنز، التحريض الذاتي، معامل التحريض الذاتي، النفوذية، الطاقة الحجمية الطاقة المغناطيسية لحقل مغناطيسي.
- التيار المتناوب، مقاومة، ذاتية، سعة، في حالة تيار متناوب، الكمون والتيار (وصل متوازي ووصل متسلسل) التجاوب.
- الحالات الانتقالية، الثابت الزمني لدارة.
- الدارة المهتزة، تواتر الاهتزاز، التوليد بالتغذية الرجعية و التجاوب.
- علاقات استمرار الحقلين الكهربائي والمغناطيسي لدى اجتياز سطح تعبره تيارات أو سطح مشحون.
- علاقات استمرار شعاع كثافة التيار لدى عبور الحد الفاصل بين ناقلين مختلفي الناقلية.
- معادلات مكسويل، معادلة الانتشار، خواص الموجة المستوية الجيبية، الاستقطاب.
- علاقة التشتت في وسط شفاف. سرعة الطور وسرعة المجموعة.
- الأوساط ثنائية الانكسار، صفيحة نصف موجة، وصفيحة ربع موجة.
- الانعكاس والانكسار.
- الانعكاس على سطح ناقل. الأثر الجلدي، عمق التغلغل.

4. الكهربية والضوء الموجي

- معادلات مكسويل، معادلة الانتشار، خواص الموجة المستوية الجيبية، الاستقطاب.
- الأوساط ثنائية الانكسار، صفيحة نصف موجة، وصفيحة ربع موجة.
- الانعكاس والانكسار.
- الانعكاس على سطح ناقل. الأثر الجلدي، عمق التغلغل.
- الضوء الموجي: الانعراج عن شق، وعن شقين، شبكة الانعراج، قدرة الفصل في شبكة الانعراج، انعراج براغ.

- التشتت، طيف التشتت، طيف الانعراج، خطوط الطيف لغاز.
- الأمواج الكهرطيسية العرضانية، الاستقطاب بالانعكاس، المقطبات.
- قدرة الفصل في جملة تصوير.
- الجسم الأسود، قانون ستيفان - بولتزمان.

5. الفيزياء الحديثة

- الفعل الكهروضوئي، طاقة واندفاع الفوتون.
- موجة ديبروي، مبدأ ارتياب هايزنبرغ.
- علاقة أينشتاين
- مبدأ النسبية، جمع السرعة، فعل دوبلر التقليدي وفعل دوبلر النسبي.
- معادلة الحركة النسبية، الطاقة، الكتلة، انحفاظ الطاقة، وانحفاظ كمية الحركة.
- انعراج الأشعة السينية: معادلة براغ.
- سويات الطاقة في الذرات والجزيئات، الإصدار، الامتصاص، طيف ذرة الهيدروجين.
- سويات الطاقة في النواة، الإصدارات ألفا، بيتا، غاما، امتصاص الإشعاع، نصف العمر المشع، التناقص الأسي للإشعاع، مكونات النيوكليونات، فرق الكتلة، التفاعلات النووية.

اختصاص الكيمياء

1. الكيمياء العامة وبنية المادة الكثيفة

- طيف الإصدار لذرة الهيدروجين ونموذج بور
- النموذج الكمي للذرة
- الذرة متعددة الإلكترونات
- الجدول الدوري للعناصر
- الرابطة الكيميائية - نموذج لويس
- هندسة الجزيئات وفق VSEPR
- الروابط ما بين الجزيئات
- الجسم البلوري والجسم اللابلوري
- التناظر، عمليات التناظر
- الجمل البلورية السبعة
- التآصل
- البلورات المعدنية
- البلورات التساهمية
- البلورات الأيونية
- البلورات الجزيئية
- بنية الأجسام البسيطة
- التجمع المترص

- التجمع غير المتراص
- انعراج الأشعة السينية في البلورات
- طرق دراسة البلورات بالأشعة السينية

2. الكيمياء الفيزيائية

- كيمياء المحاليل المائية
 - التوازنات الحمضية-الأساسية في المحاليل المائية
 - توازنات التعقيد في المحاليل المائية
 - توازنات الترسيب في المحاليل المائية
 - توازنات الأكسدة والإرجاع في المحاليل المائية
 - المعايير في المحاليل المائية
 - مخطط كمون-pH
- الكهركيمياء
 - منحنيات $i=f(v)$
 - المبادئ الأساسية في الكيمياء الكهربية
 - تقنيات التحليل الكهركيميائي
- الحركة الكيميائية
 - مفاهيم أساسية
 - سرعة التفاعلات الكيميائية
 - آليات التفاعل الكيميائية
- الترموديناميك الكيميائي
 - توابع الحالة
 - الكمون الكيميائي
 - التوازن الكيميائي
 - مفهوم تلقائية التفاعل
 - حالات المادة ومخططات الطور
 - المخططات الثنائية: سائل-بخار
 - المخططات الثنائية: صلب-سائل

3. الكيمياء اللاعضوية

- كيمياء الكالكوجينات
- كيمياء الهالوجينات
- كيمياء المعادن الانتقالية
- الأكاسيد

- كيمياء السيليكون
- كيمياء الكربونات
- كيمياء النتريدات
- كيمياء الكريدات

4. الكيمياء الكمومية

- أساسيات ميكانيك الكم
- مبدأ بناء المدارات الجزيئية كتركيب خطي من مدارات ذرية
- الجزيئات ثنائية الذرة ومتجانسة النوى
- الجزيئات ثنائية الذرة وغير متجانسة النوى
- الجزيئات متعددة الذرات
- نظرية قطاعات الطاقة

5. الكيمياء العضوية

- التحليل العنصري
- الزمر الوظيفية في الكيمياء العضوية
- دراسة خواص بعض المركبات العضوية
- النكليوفيلات والالكتروليفيلات
- آليات التفاعلات
- الحلقات غير المتجانسة
- المركبات العضوية المصدرة للضوء
- الالكتروليفيلات العضوية
- تفاعل التكتاف الالديولي
- تفاعل الاسترة
- تفاعل الاستبدال الالكتروليفيلي
- تفاعل نزع الماء من الكحولات
- تفاعلات الحذف والاستبدال
- الاصطناع الكيماوي للمركبات العضوية تبعاً للزمر الوظيفية.
- طرائق تشكل بعض الروابط البسيطة والمضاعفة في المركبات العضوية.
- الاصطناع العضوي الكلي.
- الاصطناع العضوي العكسي.

6. الكيمياء التحليلية

- المعايير بأنواعها
- مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية
- المطيافية تحت الحمراء
- مطيافية الرنين المغناطيسي النووي
- مطيافية الكتلة
- طرق التحليل الكروماتوغرافية
- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة
- كروماتوغرافيا العمود
- الكروماتوغرافيا الغازية
- الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء
- الكروماتوغرافيا الأيونية
- مطيافية الامتصاص الذري.

نموذج من أسئلة علوم المواد والكيمياء

1. إن قانون براغ Bragg في انعراج الأشعة السينية هو $2d \sin q = n\lambda$ حيث d هي

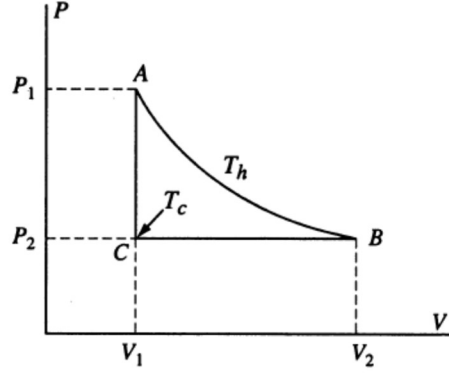
λ طول ضلع الخلية الواحدية.	B أصغر مسافة بين ذرتين.
C بُعد الكاشف عن العينة.	D البعد بين المستويات الذرية
2. الشرط الذي يجب أن تحقّقه ذرة حتى نحصل على إشارة ناجمة عن طنين مغناطيسي نووي NMR هو أن يكون لها:

A سببين إلكتروني معدوم.	B سببين نووي معدوم.
C سببين إلكتروني غير معدوم.	D سببين نووي غير معدوم.
3. ما هي مجموعة الأعداد الكمومية (n, l, m_l, m_s) التي تمثل حالة إلكترون في ذرة:

A $(1, 0, 0, -\frac{1}{2})$	B $(1, 1, 0, +\frac{1}{2})$
C $(2, 1, 2, +\frac{1}{2})$	D $(3, 2, -2, 0)$
4. يتمتع النحاس بخلية واحدية لها بنية مكعبية مركزية الوجوه، فإذا كان طول ضلع الخلية 362 pm فإنّ الكتلة الحجمية للنحاس هي:

مع العلم أنّ: $M(\text{Cu}) = 64 \text{ g/mol}$ وأنّ: $\{N_A = 6.02 \cdot 10^{23} / \text{mol}\}$	
A 8.90 g/cm^3	B 2.23 g/cm^3
C 4.45 g/cm^3	D 6.29 g/cm^3

5. يقوم مول من غاز كامل بتحول حلقي بصورة عكوسة ABCD ، موضحاً بالشكل، التحول AB متساوي الحرارة. نرسم بـ C_p للحرارة المولية بضغظ ثابت، وبـ C_v للحرارة الكتلية بحجم ثابت.



إن كمية الحرارة التي تتلقاها الجملة خلال حلقة واحدة تساوي:

- A) $- c_p (T_h - T_c)$
- B) $RT_h \ln(V_2/V_1) - c_p (T_h - T_c)$
- C) $c_v (T_h - T_c)$
- D) $RT_h \ln(V_2/V_1) - R (T_h - T_c)$

في البصريات نتطلب معرفة في المجالات التالية:

المفردات على الرابط

<https://www.hiast.edu.sy/sites/default/files/general/%D8%A7%D8%B1%D8%B4%D8%A7%D8%AF%D8%A7%D8%AA%20%D9%84%D8%A7%D9%85%D8%AA%D8%AD%D8%A7%D9%86%20%D9%82%D8%A8%D9%88%D9%84%20%D9%85%D8%A7%D8%AC%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D8%B1%20%D8%A8%D8%B5%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%AA.pdf>

نموذج من أسئلة البصريات

1) في تجربة شقي ينغ يبلغ البعد الهدبي 0.4 mm ، إذا قمنا بتغطيس كامل جهاز التداخل مع الشاشة في وسط قرينة انكساره $\frac{4}{3}$ مع الحفاظ على الأبعاد، يُصبح البعد الهدبي:

(A) 0.53 mm (B) 0.4 mm (C) 0.3 mm (D) 540 μm

2) تتناقص الشدة الضوئية الصادرة عن منبع نقطي مع المسافة R عن المنبع مثل:

(A) $\frac{1}{R}$ (B) $\frac{1}{R^2}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{R}}$ (D) جميع الأجوبة السابقة خاطئة.

3) يرتبط الحقل الكهربائي بالحقل المغناطيسي في الأمواج الكهرومغناطيسية المستوية بالعلاقة:
(c هي سرعة الانتشار)

(A) $\frac{|\vec{B}|}{|\vec{E}|} = c$ (B) $\frac{|\vec{B}|}{|\vec{E}|} = \frac{1}{c}$ (C) $\frac{|\vec{B}|}{|\vec{E}|} = c^2$ (D) $\frac{|\vec{B}|}{|\vec{E}|} = \frac{1}{c^2}$ استطاعة

4) يعبر تدفق شعاع بوينتينغ من خلال سطح ما عن:

(A) الاستطاعة الكهرومغناطيسية التي تعبر السطح.
(B) الطاقة الكهرومغناطيسية التي تعبر السطح.
(C) شدة الموجة الكهرومغناطيسية التي تعبر السطح.
(D) سعة الحقل الكهرومغناطيسي للموجة الواردة.

5) يحقن ليف بصري طوله 50km بليزر استطاعته 1mW من إحدى نهايتيه ويصل إلى النهاية الأخرى $1\mu\text{W}$. يكون معامل تخامد الليف عندئذ:

.A 0.06 km^{-1}
.B 0.120 km^{-1}
.C 0.138 km^{-1}
.D 0.276 km^{-1}