الاختبار الاول	**العام الدراسي 2026/2025**
السنة الثالثة	**الشعب : علوم رياضيات وتقني رياضي**
مادة العلوم الفيزيائية	**المدة 3 ساعات**

التمرين الاول (08 نقاط)

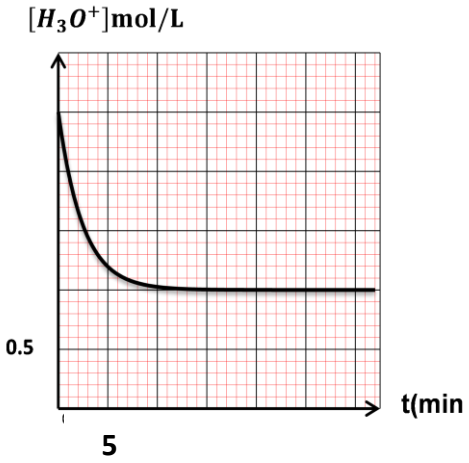
1 - نحقق تجريبيا تحولا كيميائيا بطيئا بين المغنيزيوم Mg ومحلول حمض الكلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ بوضع كتلة m_0 من المغنيزيوم داخل دورق ثم نضيف للدورق حجما $V = 40ml$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي الحجمي $C = 2.5mol/L$

أ- عرف التحول الكيميائي البطيء

ب- اكتب المعادلة المنمذجة للتحول علما ان الثنائيتان مرجع/ مؤكسد هما $Mg^{2+}_{(aq)}/Mg_{(s)}$ و $H_3O^+_{(aq)}/\mathrm{H_{2(g)}}$

ج- مثل جدولا لتقدم التفاعل

د- عبر عن تقدم التفاعل x بدلالة تركيز الشاردة H_3O^+



2– مكنت المتابعة الزمنية للتحول من رسم البيان $[H_3O^+] = f(t)$ حسب الشكل المقابل

أ- اذكر طريقة مناسبة للمتابعة الزمنية

ب- حدد المتفاعل المحد

ج- احسب التقدم الاعظمي X_{max}

د- احسب قيمة m_0

ه- عين بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

و- بين ان السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة $V_{vol} = -\frac{1}{2}\frac{d[H_3O^+]}{dt}$ ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$

3– اعد رسم البيان وعلى نفس المعلم اذا اجريت التجربة في درجة حرارة اعلى وفسر ذلك مجهريا

المعطيات العددية $M(Mg) = 24{,}3g/mol$

التمرين الثاني (06 نقاط)

1 - اراد مجموعة من التلاميذ محاكاة حركة سقوط مظلي فقاموا بالتجربة التالية

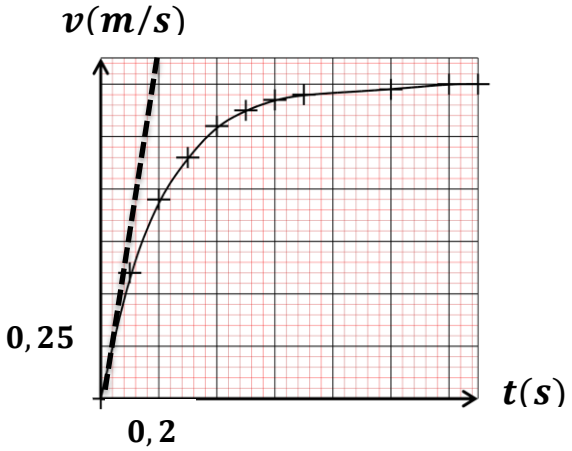
تركوا بالونا مثقلا بكتل عيارية كتلته $m = 6$ يسقط في الهواء من ارتفاع مناسب عن سطح الارض يخضع البالون الى تأثير قوة الثقل $\vec{P}$ ودافعة ارخميدس $\vec{\pi}$ ومقاومة الهواء $\vec{f}$ التي تعطى بالعبارة $f = kv$ حيث k يمثل ثابت الاحتكاك و v سرعة البالون

ا- لماذا ذكر السياق ارتفاع مناسب

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة بدلالة m و π و K و g تسارع الجاذبية الارضية وبين انها من الشكل $\frac{dv}{dt} + Av = b$

ماهو المدلول الفيزيائي للثابت A و ماهي وحدته الدولية

ج- عبر بدلالة m . π . K. و g عن السرعة الحدية lim



2 - بعد تصوير حركة البالون ومعالجة النتائج تم الحصول على البيان المقابل الذي يعبرعن تطور السرعة أثناء الحركة

أ- عين بيانيا قيمة السرعة الحدية v_{lim} والتسارع الابتدائي a_0

ب- احسب قيمة دافعة ارخميدس π وثابت الاحتكاك k

ج- بتوظيف معادلة انحفاظ الطاقة في النظام الدائم بين ان محصلة القوى معدوم في هذا النظام

3 - ذكرالاستاذ ان حركة سقوط المظلي مغايرة تماما لحركة البالون حيث ان المظلي يسقط سقوطا حرا من الطائرة دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$ وعند اللحظة t_1 يفتح مظلته عندما تبلغ سرعته القيمة $50m/s$ فتبدأ السرعة في التناقص الى ان تصل الي القيمة $5m/s$ عند اللحظة t_2 ليواصل حركته بهذه السرعة حتى يصل سطح الارض عند اللحظة t_3

ا- ما المقصود بالسقوط الحر

ب- حدد عدد اطوار الحركة وطبيعتها في كل طور

ج- احسب قيمة اللحظة t_1

د- مثل كيفيا منحنى تطور السرعة لحركة سقوط المظلي كما ذكره الاستاذ في السياق موضحا عليه اللحظات السابقة تعطى $g = 9{,}8m/s^2$

<u>التمرين الثالث</u> (06 نقاط)

يهدف هذا التمرين الى حساب كتلة الشمس بتوظيف قوانين نيوتن وكبلر

1- ذكر كبلرفي قوانينه الثلاث

القانون الاول : تدورالكوكب في مسارات اهليجية حول الشمس

القانون الثاني : يمسح المستقيم الواصل بين الكوكب ومركزالشمس مساحات متساوية

القانون الثالث : يتناسب مربع دورالكوكب مع

ا- اكمل نص كل قانون

ب- عبر بعلاقة رياضية بسيطة عن القانون الثالث

2- نعتبر وبإهمال لمقدار فيزيائي ان الكواكب تدور في مسارات دائرية نصف قطرها r حول الشمس

ا- ماهو المقدار الذي تم اهماله

ب- مثل برسم تخطيطي الجملة (كوكب – شمس) موضحا شعاع القوة المؤثرة على الكوكب

ج- ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة الكوكب

د- عبرعن F شدة القوة التي تجذب بها الشمس الكوكب بدلالة G ثابت الجذب العام و r و M_s كتلة الشمس و m كتلة الكوكب

ه- بتوظيف التحليل البعدي حدد وحدة G في النظام الدولي

و- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة كوكب

- بين ان الحركة دائرية منتظمة
- جد عبارة السرعة v والدور T بدلالة المقادير M_s , r , G
- تحقق من القانون الثالث لكبلر

3- يوضح الجدول الدور T لبعض الكواكب بدلالة بعدها r عن مركز الشمس

اسم القمر	المريخ	المشتري	الزهرة
$T(jours)$	686,98	4331,57	224,7
$r(UA)$	1,523	5,19	0,721
$\frac{T^2}{r^3}(s^2/m^3)$			

UA هي الوحدة الفلكية حيث $1UA = 1{,}5 \times 10^{11}m$ $G = 6{,}67 \times 10^{-11}SI$

ا- اكمل الجدول وماذا تستنتج

ب- احسب M_s كتلة الشمس

الاختبار الاول
السنة الثالثة

التصحيح النموذجي

العام الدراسي 2026/2025
الشعب : علوم رياضيات وتقني رياضي

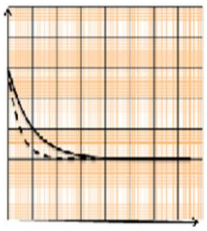
مادة العلوم الفيزيائية
المدة 3 ساعات

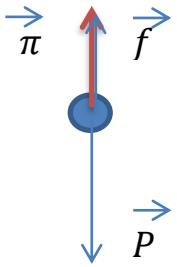
مجملة	مجزاة	
		التمرين الاول
	0,50	1 -أ المقصود بتحول كيميائي بطيئ هو التحول الذي يستغرق ثواني او دقائق او ساعات
	0,25	1 - ب كتابة المعادلة المنمذجة
	0,25	$Mg_{(s)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2e$
3,00	0,25	$2H_3O^+_{(aq)} + 2e = H_2O_{(l)} + \mathrm{H_{2(g)}}$
		$Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = H_2O_{(l)} + Mg^{2+}_{(aq)} + \mathrm{H_{2(g)}}$
		1 -ج تمثيل جدول تقدم التفاعل

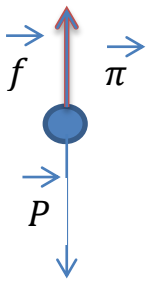
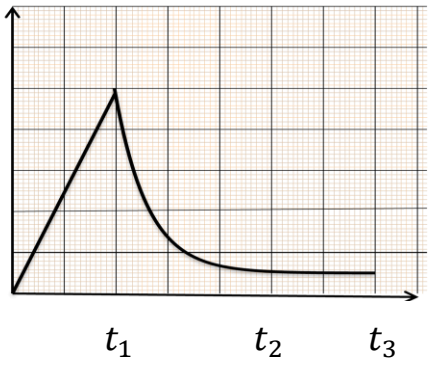
	$Mg_{(s)} +$	$2H_3O^+_{(aq)}$	$= \mathrm{H_{2(g)}} + Mg^{2+}_{(aq)} +$	H_2	
التقدم	كمية المادة بـ mol				
0	n_0	CV	0	0	بوفرة
X	$n_0 - X$	$CV - 2X$	X	X	بوفرة
X_{max}	$n_0 - X_{max}$	$CV - 2X_{max}$	X_{max}	X_{max}	بوفرة

0,25
0,25
0,25
0,25

1 -د عبارة تقدم التفاعل x بدلالة تركيز الشاردة H_3O^+

	0,50	$[H_3O^+]= \frac{CV-2X}{V}$ ومنه $X = \frac{V(C-[H_3O^+])}{2}$
4,00	0,50	2 -ا الطريقة المناسبة للمتابعة الزمنية هي قياس الحجم
	0,50	2 -ب تحديد المتفاعل المحد $[H_3O^+_{(aq)}]_f \neq 0$ المتفاعل المحد هو المغنيزيوم Mg
	0,50	2 -ج حساب التقدم الاعظمي X_{max} من العلاقة السابقة نكتب $X_{max} = \frac{V(C-[H_3O^+]_f)}{2}$
	0,25	$X_{max} = 0{,}03mol$
	0,25	2 -د حساب قيمة m_0 المتفاعل المحد هو المغنيزيوم اي ان $\mathrm{n}_{f(Mg)} = 0$ $\mathrm{n}_{f(Mg)} = n_0 - X_{max} = 0 \rightarrow n_0 = X_{max}$
	0,25	
	0,25	$\frac{m_0}{M} = X_{max} \rightarrow m_0 = M.X_{max} = 0{,}73g$
	0,25	2 -ه تعين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ من البيان $t_{1/2} = 2min$
	0,25	2 -و عبارة السرعة الحجمية $V_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dX}{dt}$
	0,50	من العلاقة السابقة نكتب $X = \frac{V(C-[H_3O^+])}{2}$ $\frac{dX}{dt} = -\frac{V}{2}\frac{d[H_3O^+])}{dt}$
	0,50	ميل المماس $V_{vol} = -\frac{1}{2}\frac{d[H_3O^+]}{dt} = -\frac{1}{2} \times$
	0,25	$V_{vol} = -\frac{1}{2} \times \frac{(0-2{,}5)}{(5-0)} = 0{,}25mol/Lmin$
1,00	0,50	3–اعادة رسم البيان 
	0,50	التفسير المجهري : زيادة حركة الافراد المتصادمة

	0,25	**التمرين الثاني** 1 -ا ذكر السياق ارتفاع مناسب ليتحقق نظاما الحركة انتقالي ودائم
	0,25 0,25 0,25 0,25	1 -ب المعادلة التفاضلية للسرعة الجملة المدروسة : البالون s مرجع الدراسة : سطحي ارضي تمثيل القوى : حسب الرسم  بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة اثناء السقوط
2,50		$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\vec{a}$ $P + f - \pi = ma$ $mg - kv - \pi = m\frac{dv}{dt}$ $g - \frac{k}{m}v - \frac{\pi}{m} = \frac{dv}{dt}$
	0,50	$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g(1 - \frac{\pi}{m})$
		معادلة من الشكل $\frac{dv}{dt} + Av = b$
	0,25	المدلول الفيزيائي للثابت A A يمثل مقلوب الزمن المميز τ وحدته الدولية s^{-1}
		1- ج عبارة السرعة الحدية lim تتحقق السرعة الحدية في النظام الدائم
	0,25	$\frac{dv}{dt} = 0$ و $v = v_{lim}$
	0,25	$0 + \frac{k}{m}v_{lim} = g\left(1 - \frac{\pi}{m}\right) \rightarrow v_{lim} = \frac{mg}{k}\left(1 - \frac{\pi}{m}\right)$
		2- ا تعين بيانيا قيمة السرعة الحدية v_{lim} والتسارع الابتدائي a_0
	0,25	$v_{lim} = 6 \times 0,25 = 1,5m/s$ $a_0 = \frac{dv}{dt}(t = 0) =$ ميل المماس $= \frac{1,5}{0,2} = 7,5m/s^2$
	0,25	2- ب حساب قيمة دافعة ارخميدس π وثابت الاحتكاك k

2,50	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	$P + f - \pi = ma$ عند $t = 0$ $\quad v = 0 \quad$ و $a = a_0$ $P - \pi = ma_0 \rightarrow \pi = m(g - a_0)$ $\pi = 6{,}6 \times 10^{-3}\,(9{,}8 - 7{,}5) = 0{,}015N$ من البيان $\tau = 0{,}2s$ $\tau = \frac{m}{k} \rightarrow k = \frac{m}{\tau} = \frac{6{,}6 \times 10^{-3}}{0{,}2} = 0{,}033kg/s$ 2- ج تبيان ان مجموع القوى معدوم في النظام الدائم  الجملة هي بالون $E_f = E_i + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مفقودة}} \rightarrow E_B = E_A + E - E'$ $E_{C(B)} = E_{C(A)} + W_P + W_\pi + W_f$ $E_{C(B)} = E_{C(A)}$ نظام دائم $W_P + W_\pi + W_f = 0$ $Ph - \pi h - fh = 0$ $P - \pi - f = 0$
1,00	0,25 0,25 0,25 0,25	3- أ السقوط الحر هو كل حركة يخضع فيها الجسم الي قوة الثقل فقط 3-ب عدد اطوار الحركة ثلاثة الطور الاول :حركة مستقيمة متغيرة بانتظام ومتسارعة الطور الثاني :حركة مستقيمة متباطئة الطور الثالث :حركة مستقيمة منتظمة 3-ج حساب قيمة اللحظة t_1 $v = gt$ $t_1 = \frac{v}{g} = \frac{50}{9{,}8} = 5{,}1s$  3-ج تمثيل البيان

التمرين الثالث

1 – ا تكملة نص القانون

0,25 القانون الاول : تدور الكوكب في مسارات اهليجية حول الشمس وتقع الشمس في احدى البؤرتين

0,25 القانون الثاني : يمسح المستقيم الواصل بين الكوكب ومركز الشمس مساحات متساوية خلال ازمنة متساوية

0,25 القانون الثالث : يتناسب مربع دور الكوكب مع مكعب البعد المتوسط

1,00

1 – ب عبارة القانون الثالث

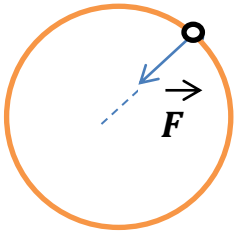
0,25

$$\frac{T^2}{r^3} = k$$

0,25 2 – أ المقدار الذي تم اهماله هو تاثير الكواكب على بعضها البعض

2 – ب تمثيل الجملة كوكب- شمس

0,25



0,25 2 – ج المرجع المناسب ; مرجع هيليو مركزي

0,25 2 – د عبارة قوة الجذب

$$F = \frac{GM_s m}{r^2}$$

2 – ه بعد G ووحدته في النظام الدولي

ومنه $G = \frac{Fr^2}{M_T m_S}$

0,25

3,25

0,25

$$[G] = \frac{[F][r]^2}{[m]^2} = \frac{[m].[a][r]^2.}{[m]^2} = \frac{[a][r]^2.}{[m]} = \frac{L.T^{-2}.L^2}{M} = \frac{L^3.T^{-2}}{M}$$

الوحدة الدولية لثابت التجاذب الكوني G هي $^3.s^{-2}.kg^{-1}$

2 – و اثبات الحركة

0,25 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$\vec{F} = m.\vec{a}$$

بالاسقاط على الناظم

$$F = m.a_n$$

$$m.a_n = \frac{G.M_s.m}{r^2}$$

$$a_n = \frac{GM_s}{r^2} = cte$$

		المسار دائري ومنه حركة الكوكب دائرية منتظمة
	0,25	2− و عبارة السرعة v
	0,25	$\frac{GM_s}{r^2} = \frac{v^2}{r}$
		$v = \sqrt{\frac{GM_s}{r}}$
		2− و عبارة الدور T
	0,25	$T = \frac{2\pi r}{V}$, $v = \sqrt{\frac{GM_s}{r}}$ $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM_s}}$
	0,25	
		2− و التحقق من القانون الثالث لكبلر
	0,25	$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM_s}}$
		$T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM_s}$
		$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_s} = k$
1,75		3− ا تكملة الجدول

اسم القمر	المريخ	المشتري	الزهرة
$T(jours)$	686,98	4331,57	224,7
$r(UA)$	1,523	5,19	0,721
$\frac{T^2}{r^3}(s^2/m^3)$	$1{,}9\times 10^{-19}$	$1{,}9\times 10^{-19}$	$1{,}9\times 10^{-19}$

	0,75	
		الاستنتاج
	0,25	ثابت $= \frac{T^2}{r^3}$
	0,25	3− ب حساب كتلة الشمس
	0,50	$\frac{4\pi^2}{GM_s} = 1{,}9 \times 10^{-19}$
		$M_s = 2 \times 10^{30} kg$