****

**المواصفات الفنية المطلوبة عطاء انشاء حديقة الحسن بن طلال للعلوم/ إربد**

**رقم (3/اشغال/2025)**

**إن المجلس الاعلى للعلوم والتكنولوجيا بحاجة إلى إنشاء حديقة الحسن بن طلال للعلوم في مدينة اربد من خلال تصميم وتنفيذ وتوريد تطبيقات علمية وتجهيزات واجهزة وغيرها ....الخ وحسب التعليمات والشروط والمواصفات والملاحظات المبينة تفاصيلها في دعوة العطاء فأنها ترجو أن تدعوكم لتقديم عرضكم المسعر لهذه اللوازم وفق الشروط العامة والمواصفات والملاحظات المرفقة بهذا العطاء.**

**هذا وتشترط اللجنة للنظر في عرضكم أن يقدم على النموذج المرفق وسوف لا تنظر اللجنة في أي عرض يقدم إليها بعد الموعد المحدد.**

**الشروط العامة والخاصة**

**المجلس الاعلى للعلوم والتكنولوجيا بحاجة إلى تنفيذ اعمال انشائية لتصميم وتنفيذ وتوريد وفحص وتشغيل التطبيقات /اللوازم /الأجهزة /المعدات..... الخ المبينة أعدادها وأنواعها وأوصافها بالمرفق، وفقا للشروط العامة والخاصة والملاحظات التالية:**

**الشروط العامة**

1. **يقدم العرض على النموذج المقرر-أن وجد-مطبوعا على الطابعة خال من المحو أو التعديل أو الإضافة إلا إذا اقتضت الضرورة ذلك وعندها على المناقص التوقيع بجانب المحو أو التعديل أو الإضافة وإلا فللمجلس الحق أن تهمل العرض.**
2. **يقدم العرض ضمن مغلف مختوم باسم (لجنة العطاءات – المجلس الاعلى للعلوم والتكنولوجيا) ومكتوب بخط واضح اسم المناقص ورقم دعوة العطاء.**
3. **يودع العرض من قبل المناقص أو وكيله في صندوق العطاءات في مكتب مدير الدائرة الادارية وفي موعد لا يتجاوز الساعة.....12.... من ظهر يوم ..الاثنين.. الواقع في 13/10/2025 ، ويرفض أي عرض يرد بعد ذلك.**
4. **على المناقص إن يبين في عرضه عنوانا ثابتا ترسل إليه جميع المراسلات المتعلقة بالعطاء وعليه أن تبلغ اللجنة بكتاب مسجل عن أي تغيير أو تعديل في عنوانه وإلا فإنها لن تكون ملزمة بمراعاة هذا التغيير أو التعديل وتعتبر جميع المراسلات الواردة على العنوان المذكور أو ترسل إليه بالبريد كأنها وصلت فعلا وسلمت في حينها.**
5. **إذا كانت اللوازم مستوردة من خارج المملكة، على المناقص أن يذكر طريقة الشحن (جوا ،برا ،بحرا) وكذلك طريقة الدفع أن لم تكن واردة بشروط العطاء.**
6. **على المناقص أن يعيد جميع أوراق دعوة العطاء موقعه منه على جميع الصفحات اعترافا منه بالتقيد بمضمونها.**
7. **تنظر اللجنة في المناقصات التي ترتبط بشروط العطاء كاملة (ما أمكن).**
8. **على المناقص أن يقدم عينات / تصاميم من اللوازم والتجهيزات المطلوبة وكتالوجات لها إن أمكن ذلك إلا إذا ورد نص في المواصفات الخاصة وعليه أن يحدد في عرضه بلد منشأ اللوازم المعروضة واسم الصانع.**
9. **يشترط أن تكون اللوازم المعروضة جديدة ومطابقة في مواصفاتها للمواصفات الواردة في دعوة العطاء وللجنة أن تهمل أي عرض يخالف ذلك.**
10. **) يجب أن تكون مدة سريان العرض (90) يوم، وأن تكون مدة سريان الكفالة تغطي المدة المطلوبة في دعوة العطاء كحد أدنى، وبخلاف ذلك فللجنة الشراء الفرعية حق استبعاد العرض ولن يتم قبول أي كفالة مشروطة ولن يقبل أي عرض يخالف نموذج سند كفالة الدخول المرفق بدعوة العطاء، وعلى المناقص أن يبلغ لجنة الشراء الفرعية خطياً بعدم رغبته في تمديد عرضه قبل انتهاء المدة المحددة أعلاه بعشرة أيام على الأقل وإلا يعتبر عرضه ساري المفعول لحين تصديق قرار الإحالة من المرجع المختص.**
11. **تحتفظ اللجنة لنفسها بحق استبعاد أي عرض لا يكون واضحا بصورة كافية او يحتمل أكثر من تفسير أو إذا كان ناقصا في بيان مواصفات أي مادة من مواد العطاء او شروط تسليمها أو مواعيد التسليم أو يقدم على النموذج المقرر المرفق بدعوة العطاء.**
12. **تسلم الاعمال المطلوبة كافة في موقع المشروع الكائن في محافظة اربد/ أرض حديقة الورود / حوض قروق الجنور.**
13. **لا يحق للمناقص المطالبة بأية زيادة تطرأ على الأسعار أو الرسوم بعد إيداع العرض في صندوق العطاءات مهما كانت الزيادة أو السبب فيها.**
14. **على المناقص أن يذكر في عرضه الأسعار شاملة جميع الرسوم والضرائب.**
15. **يشترط أن يكون الحزم (PACKING) من مستوى جيد مع بيان طريقة الحزم التي سيستعملها.**
16. **يرفق بالعرض تأمين للدخول في العطاء على شكل كفالة بنكية أو شيك مصدق باسم " عطوفة امين عام المجلس الاعلى للعلوم والتكنولوجيا بالاضافة لوظيفته" صادره / صادر عن بنك محلي بنسبة (3%)، ولن ينظر في أي عرض غير معزز بالتأمين المطلوب.**
17. **يلتزم المناقص الذي يحال عليه العطاء بتقديم تأمين حسن التنفيذ وبنسبة لا تقل عن (10%) من القيمة الإجمالية للإحالة باسم " عطوفة امين عام المجلس الاعلى للعلوم والتكنولوجبا بالإضافة لوظيفته"**
18. **يلتزم المتعهد بتقديم كفالة صيانة وبنسبة لا تقل عن (5%) من القيمة الإجمالية للإحالة باسم " عطوفة امين عام المجلس الاعلى للعلوم والتكنولوجبا بالإضافة لوظيفته" ولمدة عام تبدأ من تاريخ التشغيل والتسليم .**
19. **إذا استنكف صاحب العرض الذي قررت الإحالة عليه عن تنفيذ العطاء أو تأخر في تقديم اللوازم في وقتها المحدد أو تأخر في تقديم كمية من أصل العطاء أو عجز عن تقديم أية كمية في وقتها المحدد، أو إذا ثبت أنه قدم للمجلس لوازم غير مطابقة للمواصفات المطلوبة فللمجلس اتخاذ جميع الإجراءات التالية أو بعضها دون الحاجة إلى إخطار قانوني:**
20. **شراء اللوازم والأجهزة والمعدات من الأسواق المحلية أو الخارجية بالأسعار الدارجة بالطريقة التي تراها مناسبة وتضمين المناقص المستنكف فرق السعر أو التكاليف.**
21. **مصادرة التأمينات (الكفالات والشيكات المقدمة وقيدها إيراد لحساب المجلس).**
22. **إحالة العطاء على الشخص الذي يلي المناقص المستنكف بالسعر الذي قدمه ذلك الشخص لهذا العطاء إذا قبل ذلك وتحميل المستنكف عندئذ فرق السعر أو التكاليف بالإضافة إلى تحمله أي عطل أو ضرر يلحق بالمجلس.**
23. **حرمان المناقص المستنكف من الاشتراك بمناقصات المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا.**
24. **يفرض على المناقص الذي يرسو عليه العطاء غرامة تأخير مقدارها (100) دينار عن كل يوم تأخير اذا تجاوز مدة التسليم المطلوبة وحسب الشروط الخاصة للعطاء.**
25. **المواصفات الخاصة لهذا العطاء كما هي على الصفحة المرفقة شاملة الملاحظات الخاصة بهذا العطاء أيضا وتعتبر جزءا لا يتجزأ من الشروط العامة ودعوة العطاء.**
26. **يجوز للجنة أن تهمل أي عرض مقدم من مناقص سبق أن أهمل أو قصر في تنفيذ عقد سابق أو انتحل صفة تمثيل أي مؤسسة أو شركة أو الادعاء بأنه وكيلها بالبيع.**
27. **لا يجوز لمن أحيل عليه العطاء أن يتنازل لأي شخص عن كل العقد أو جزء منه.**
28. **يرفع المتعهد المواد واللوازم المرفوضة على نفقته خلال "48" ساعة من إشعاره بضرورة رفعها من المكان الموجودة فيه إلا إذا اقتضت الضرورات المحلية أو الأمنية رفعها أو إتلافها قبل ذلك الموعد، فإذا تأخر في القيام بذلك عن "48" ساعة اعتبر قد تنازل عنها وجاز للمجلس التصرف بها بالصورة المناسبة ولها كذلك الرجوع عليه بنفقات الرفع والإتلاف إن اقتضى ذلك.**
29. **ترفض أية مواد أو لوازم غير مطابقة للمواصفات أو لشروط العقد على أنه يجوز للجنة العطاءات قبولها في الحالات التي تراها مناسبة مقابل تعديل في الثمن تقرره اللجنة.**
30. **انه من المفهوم والمتفق عليه أن المتعاقد لا يتحمل الأضرار المترتبة عن التأخير في تنفيذ العقد أو عدم الوفاء بالعقد إذا كان التأخير أو عدم الوفاء ناشئا عن القوة القاهرة وفي كل الأحوال على المتعاقد تقديم إشعار خطي وفوري بالظروف والأسباب التي تمنع من تنفيذ الالتزام أو التأخير في الوفاء به يقدم الى المهندس المشرف ولجنة الشراء.**
31. **يتحمل المتعهد أية رسوم من أي نوع كان تترتب على اتفاقية هذا العطاء.**

**المجلس الاعلى للعلوم والتكنولوجيا**

**( تعبأ حسب الاشتراطات الخاصة للمجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا )**

* **العطاء يشمل تصميم وتوريد التطبيقات العلمية الواردة في التقرير الفني وتركيبها في موقع المشروع الكائن في محافظة اربد.**
* **على المناقص تقديم مخططات هندسية نهائية وتفصيلية لكافة التطبيقات العلمية الواردة في بنود العطاء خلال شهر من تاريخ الاحالة، على أن يتم اعتمادها والموافقة عليها من قبل اللجنة العلمية واستلام الموقع من المهندس المشرف..**
* **يشترط في الشركة التي يتم إحالة العطاء عليها تقديم ما يثبت خبرتها في تنفيذ مشروعات مشابهة.**
* **مدة التسليم وحسب المواصفات الفنية المرفقة تكون خلال مدة 210 يوم تقويمي من تاريخ إحالة العطاء على المتعهد.**
* **تفصيل المواصفات الفنية للأجهزة والمعدات / التطبيقات العلمية والترفيهية:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الرقم** | **البــيان** | **المواصــــفات** | **العدد** | **السعر الافرادي / دينار** | **السعر الإجمالي / دينار** |
| **أولا : جناح الصوت**  **Sound Zone** | | | | | |
| **1** | **أنابيب ترددات الأصوات المحيطة** | **مجموعة من سبعة أنابيب بأطوال مختلفة (20 سم، 30 سم، 40 سم، 50 سم، 70 سم، 90 سم، 100 سم) وبقطر داخلي 5 – 8 سم متصل كل منها بالأسفل بزاوية 90 درجة بأنبوب قصير بطول 10 – 20سم مخصص للسمع. مجموعة الأنابيب مثبتة على هيكل معدني مناسب بحيث تكون الفتحات الأفقية السفلية (المخصصة للسمع) على ارتفاع لا يزيد عن 1 م ومناسبة لاستعمال الأطفال. الهيكل وجميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **2** | **انزياح وتغير التردد الصوتي بفعل حركة مصدر الصوت (ظاهرة دوبلر)** | **لبيان ظاهرة تغير تردد الصوت الصادر عن مصدر متحرك، حيث يقل تردد الصوت بابتعاد المصدر عن السامع ويزيد التردد باقتراب المصدر. ويكون التغير في تردد الصوت بحسب قانون يربط التردد الناتج مع سرعة حركة المصدر. يتكون هذا التطبيق من عربة تتحرك على مسار مائل (قضيب معدني) بطول 2 – 3 م، وتشتمل العربة المتحركة على آلية خاصة لإصدار الصوت بفعل حركة العجلات. يركب المسار على هيكل معدني مناسب. الهيكل وجميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **3** | **أبواق تكبير الصوت** | **لالتقاط الأصوات المحيطة وتكبيرها بحيث يمكن سماع الهمس والأصوات المنخفضة أو البعيدة بسهولة. يتكون هذا التطبيق من بوقين معدنيين مخروطي الشكل بحيث يكون القطر الكبير نحو 40 – 50 سم والقطر الصغير نحو 4 – 7 سم يتصل بأنبوب معدني له نفس القطر. يثبت البوقين على ارتفاع 2.5 – 3.5 م من سطح الأرض بحيث يتجه البوقين إلى اتجاهين مختلفين في الحديقة. تصل الأنابيب المعدنية المتصلة بالأبواق إلى الأسفل إلى ارتفاع نحو 1 م ويثبت على أطرافها خراطيم مرنة مناسبة للاستماع بوضع الأذن. تثبت الأبواق والأنابيب المتصلة بها على حامل معدني مناسب. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **4** | **مرايا انعكاس وانتقال الصوت** | **لبيان طبيعة أمواج الصوت كأمواج ميكانيكية طولية؛ حيث أمواج صوت المتكلم عند البؤرة والتي تنتشر كرويا تنعكس عن سطح صلب مقعر (بقطر 180 سم تقريبا) لتنتشر بشكل أمواج منبسطة متوازية موجهة نحو سطح مقعر آخر بنفس القطر موجود على مسافة 15-20 م من السطح الأول لتنعكس عنه وتعود لتتجمع في بؤرة هذا السطح. تتكون مرايا الصوت من سطحين مقعرين بقطر 1.8 م تقريبا مثبتين على مسافة 15- 20 م بينهما وبشكل متوازي؛ ولكل من السطحين بؤرة محددة ومطلية بلون مميز بحيث يمكن التكلم من خلالها أو الاستماع. تثبت عاكسات الصوت المقعرة بشكل مناسب على الأرض، يكون تثبيت العاكسات وهياكلها بشكل محكم ومناسب لمقاومة العوامل الجوية المختلفة وبخاصة الرياح الشديدة. أية أجزاء معدنية تكون معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **ثانيا : جناح المياه**  **Water Zone** | | | | | |
| **الرقم** | **البــيان** | **المواصــــفات** | **العدد** | **السعر الافرادي / دينار** | **السعر الإجمالي / دينار** |
| **5** | **لولب المضخة المائية** | **لولب من وعاء مائي ملفوف حول محور دوران، يعمل على رفع الماء من البركة المائية إلى الأعلى. يتكون من خرطوم ملفوف بشكل حلزوني عدة لفات (3 – 5 لفات) حول إطار معدني دائري من الستانلس ستيل بقطر 1 – 1.5 م تقريبا، يدور الهيكل المعدني حول محور ثابت بوجود بيل خاصة بينهما تقلل الاحتكاك أثناء الدوران. تكون لفات الخرطوم بعيدة عن مركز الدوران، يتم غرف الماء بالطرف الخارجي المفتوح للخرطوم ومن ثم ينتقل الماء خلال الحلقات وبفعل الجاذبية ليصل إلى نهاية الخرطوم الداخلية والتي تتصل بخرطوم يمر عبر مركز الدوران بآلية خاصة تسمح بدوران نهاية الخرطوم مع ثبات الخرطوم المستقبل للماء، ومن ثم يقوم الخرطوم الثابت والمستقبل للماء بصب الماء فوق الناعورة المائية (التطبيق التالي في تقنيات الماء). يتم تثبيت مجموعة اللولب ومركز الدوران على جدار البركة المائية باستعمال هيكل معدني مناسب من الستانلس ستيل يكون يتصل الهيكل المعدني الدائري بتارة إدارة معدنية مناسبة بحيث يستطيع الطالب إدارتها وهو واقف أمامها بحسب قدرته العادية؛ يكون اتصال مجموعة تارة الدوران اليدوية مع هيكل الدوران الدائري بطريقة خاصة تسمح بمرور الماء خلال تجويف مركز الدوران لينتقل إلى الخرطوم الثابت. الهيكل وجميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة وخاصة أن هذا التطبيق يعمل مع وجود الماء.** | **1** |  |  |
| **6** | **آلة الأمواج المائية** | **لإظهار أمواج الماء المستعرضة داخل البركة المائية، حيث يظهر بوضوح قمم وقيعان الموجة وسرعة انتشار الموجة مع ثبات طول الموجة وترددها. كذلك لبيان طبيعة الموجة المائية من حيث عدم انتقال الماء مع حركة الموجة وإنما تحركه للأعلى والأسفل بفعل طاقة حركة الموجة. تتكون الآلة من مولّد موجات مائية يثبت على طرف بركة الماء ويعمل بتردد محدد مناسب لإظهار الأمواج المائية على مدى 4 – 6 م، ويفضل وجود إمكانية تغيير التردد عن طريق نظام تحكم خاص بالمحرك الكهربائي وكذلك يفضل وجود إمكانية تغيير سعة الموجة بتعديل مدى حركة مولّد الأمواج. يزود التطبيق بلوحة تحكم كهربائية للتشغيل والتحكم وتكون داخل حافظة معدنية مقاومة للماء. الهيكل وجميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة وخاصة أن هذا التطبيق يعمل مع وجود الماء.** | **1** |  |  |
| **7** | **قوس قزح من ضوء الشمس** | **يتحلل ضوء الشمس الساقط على قطرات الماء (بفعل العبور من الهواء إلى الماء) إلى ألوان الطيف المرئي وبسبب كروية القطرات يحصل انعكاس كلي لألوان الطيف لتخرج بزاوية 42 درجة تقريبا من خط سقوط الشعاع، ليظهر قوس قزح أمام المشاهدين كل حسب زاوية نظره. يتكون هذا التطبيق من نظام بخاخات خاصة تعطي رذاذ ماء بشكل قطرات كروية صغيرة جدا، ويصمم بحيث يتم توزيع مجموعة البخاخات في داخل بركة مائية (البند التالي) بأنابيب وتوصيلات مناسبة بحيث تنتشر القطرات في معظم حيز الرؤيا داخل البركة. يتم تثبيت البخاخات والأنابيب داخل البركة بمرابط وآليات تثبيت مناسبة حسب أماكن توزيعها. يزود النظام بمضخة ماء ذات ضغط مناسب لتغذية البخاخات. يزود التطبيق بخزانة تحكم كهربائية مناسبة ومقاومة للماء لتشغيل وإطفاء التطبيق حسب الحاجة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **8** | **قاعدة الطفو لأرخميدس** | **لتوضيح وبيان قاعدة أرخميدس للأجسام الطافية والمغمورة في الماء؛ كل جسم في الماء يفقد من وزنه بمقدار وزن الماء المزاح. يتكون من هيكل خاص من الستانلس ستيل يثبت على جدار بركة تقنيات الماء وآلية خاصة تتكون من بكرة متصلة بصندوق مسننات يدار يدويا لتعليق وإنزال جسم منتظم الشكل إلى داخل البركة، يتصل الجسم المعلق بآلية التعليق عن طريق ميزان مناسب (مدرج حتى 5 – 10 كغم). عند إنزال الجسم في الماء يبدأ الوزن الظاهر على تدريج الميزان العلوي بالتناقص حسب زيادة حجم الجزء المغمور في الماء. الجسم المنتظم يتكون من متوازي مستطيلات من المعدن المغلق من جميع الجهات والمملوء بالرمل لإعطائه الوزن المناسب مع وجود خطاف علوي مناسب لتعليقه بالميزان. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **9** | **الناعورة المائية** | **ناعورة دائرية مثبت على محيطها مجموعة من 6 إلى 8 مغارف مناسبة لاستقبال الماء المسكوب من لولب المضخة المائية والتي تؤدي إلى دوران الناعورة حول محور دوران متصل بهيكل الناعورة بواسطة بيل خاصة لتقليل الاحتكاك. القطر الخارجي للناعورة 80 سم على الأقل وتثبت على مجموعة محور الدوران الذي يثبت على جدار البركة المائية بارتفاع مناسب لسكب الماء من لولب المضخة على مغارف الناعورة. جميع أجزاء هيكل دوران الناعورة ومحور الدوران وأجزاء التثبيت على جدار البركة المائية من الستانلس ستيل.** | **1** |  |  |
| **10** | **بركة تقنيات الماء** | **تصميم وإنشاء بركة مناسبة لتركيب وتشغيل تقنيات الماء المختلفة (لولب المضخة، آلة الأمواج، قوس قزح، قاعدة الطفو، والناعورة المائية). تتكون البركة من قناة طولية بطول 7 م على الأقل وعرض 0.7 – 1 م وعمق 0.4 – 0.7 م وفي نهايتها بركة دائرية الشكل بقطر 3 م وعمق 0.4 – 0.7 م، وعلى أحد جوانب الجزء الدائري يرتفع جدار قوسي (على تقوس محيط البركة) بحيث يكون ارتفاعه عن سطح الأرض 2.4 م تقريبا وطوله المنحني 3 – 4 م، يكون موقع واتجاه البركة بحيث يكون اتجاه تقعر الجدار القوسي باتجاه الجنوب الجغرافي. يبلط كل من البركة الدائرية والجدار القوسي بالسيراميك الأسود. تنشأ البركة من جدران اسمنتية مسلحة بطبقة من شبك حديد قضبان بقطر 12 ملم على مسافات 20 سم بين القضبان وبشكل متصالب. تشمل أعمال انشاء البركة قصارة مقاومة لتسرب الماء ومن ثم بلاط سيراميك لون أزرق (فيما عدا منطقة قوس قزح – البركة الدائرية والجدار القوسي - حيث يكون البلاط بلون أسود) مناسب للبرك يثبت باستعمال لاصق خاص بالبرك وكذلك تروب بمادة مانعة لتسرب الماء. يكون بلاط السيراميك على جميع جدران البركة من الداخل إضافة إلى الأرضية. يتم انشاء البركة مباشرة على سطح الأرض دون الحاجة للحفر. تجهز البركة بأنبوب تصريف الماء عند الحاجة مع جعل منطقة نقطة التصريف (20 سم \* 20 سم) وتجمع الماء أخفض من أرضية البركة.** | **1** |  |  |
| **ثالثا : جناح الاهتزازات والأمواج الميكانيكية**  **Oscillations and Mechanical Waves Zone** | | | | | |
| **الرقم** | **البــيان** | **المواصــــفات** | **العدد** | **السعر الافرادي / دينار** | **السعر الإجمالي / دينار** |
| **11** | **برج آلة الأمواج الميكانيكية** | **تتشكل في هذه الآلة أمواج ميكانيكية مستعرضة متحركة وواقفة يراها المشاهد عن قرب ومن مسافة بعيدة كذلك، وتبين هذه الآلة خصائص الأمواج الميكانيكية المستعرضة كطول الموجة وترددها وسرعة انتقالها وكيفية تكون الأمواج المتحركة والأمواج الواقفة نتيجة لارتداد الموجة على نفسها وتوفر شرط تساوي مسافة انتقال الموجة مع طول الموجة مضروبا بعدد صحيح. تتكون آلة الأمواج الميكانيكية المستعرضة من مجموعة من البنادل الأفقية باستعمال قضبان من الستانلس ستيل بقطر 8 ملم على الأقل وبطول 70 – 90 سم، المثبتة بوترين عموديين من الفولاذ مشدودين إلى الأسفل بزنبرك قوي. وتتشكل الأمواج عموديا على مسافة 8 أمتار، حيث يتم توليد الاهتزاز يدويا بواسطة مقبض مناسب موجود أسفل برج الأمواج ومتصل بأوتار التموج. تتكون آلة الأمواج من عامود معدني بارتفاع 9 م تقريبا مع أوتار مشدودة مثبت عليها بنادل أفقية (نحو 50 – 60 بندول أفقي على الأقل) موزعة على مسافات مناسبة لإظهار الحركة الموجية، ويثبت على أطراف البنادل أقراص ثقل أسطوانية من مادة مناسبة ومقاومة للعوامل الجوية، كذلك يتصل أعلى العامود بوترين فولاذيين إضافيين يشدان أعلى العامود بقاعدة التثبيت. وجميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة. تثبت الآلة بواسطة فلنجات معدنية خاصة وبقياس مناسب على قاعدة خرسانية كما هو موضح بالبند التالي.** | **1** |  |  |
| **12** | **قاعدة خرسانية لآلة الأمواج الميكانيكية** | **قاعدة خرسانية مسلحة بعمق 1,3 م داخل الأرض على الأقل وعرض وطول مناسبين لتثبيت برج آلة الأمواج الميكانيكية، وفوقها بلاطة مسلحة بطول 1,5 م وعرض 1,5 م وسماكة 10 -20 سم. تحتوي القاعدة شبك من حديد التسليح قطر 12 ملم بشكل يتناسب مع القاعدة لتثبيت عامود آلة الأمواج إضاقة إلى شبك تسليح البلاطة الاسمنتية فوقها. يغرز داخل القاعدة الاسمنتية المسلحة مجموعة براغي تثبيت آلة الأمواج وبعمق لا يقل عن 50 سم من سطح البلاطة العلوية. كذلك يغرز في البلاطة العلوية مرابط تثبيت مناسبة لأوتار الشد الفولاذية لآلة الأمواج.** | **1** |  |  |
| **13** | **بندول الرنين** | **لتوضيح ظاهرة التردد الطبيعي للأشياء مثل المباني والسيارات وغيرها، وكيف تتأثر الأشياء عند تعرضها لاهتزازات متناغمة مع ترددها الطبيعي بحيث قد يكون الأثر مدمرا في بعض الأحيان، مثل ما يحصل في الزلازل أو حتى الجسور بسبب حركة الرياح. يتكون التطبيق من برج معدني مشكل من أربعة قوائم وبارتفاع نحو 3 أمتار، يثبت في وسطه كتلة مضلعة الشكل بكتلة 200 -300 كغم ذات سطح خارجي من الحديد السميك (2 – 5 ملم)، بحيث تكون معلقة في وسط البرج وقابلة للحركة الاهتزازية بأي اتجاه. يزود مع التطبيق مغناطيس مناسب ومربوط بحبل مرن ليبقى بجانب التطبيق. تحاط قوائم البرج بإطار معدني دائري مناسب كحاجز للطلبة عن الدخول إلى وسط البرج. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **14** | **قضبان التناغم مع ترددات الرنين** | **لبيان تأثر وتناغم قضبان الاهتزاز مع التردد المسلط عليها حيث أن كل قضيب يستجيب فقط لمجال التردد الذي يقارب تردده الطبيعي (تردد الرنين الخاص به) يتكون هذا التطبيق من مجموعة من ستة قضبان من الستانلس ستيل المنبسطة بسماكة 3 – 4 مم وبعرض 20 – 30 مم. قضبان الستانلس مثبتة عاموديا على جسر الاهتزاز بطول 80 – 100 سم والمكون من قضيب ستانلس ستيل منبسط بسماكة وعرض مناسبين لتثبيت القضبان العامودية عليه على مسافات متساوية وبترتيب متدرج بحسب أطوال القضبان العامودية. يتصل جسر الاهتزاز بآلية اهتزاز يدوية تتكون من ذراع إدارة متصل بقرص دائري والذي بدوره يتصل بجسر الاهتزاز. مجموعة قضبان الاهتزاز وآلية التحريك مثبتة على هيكل معدني مناسب ومثبت على قاعدة خرسانية مناسبة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **15** | **الأمواج الواقفة على وتر** | **يتكون هذا التطبيق من وتر معدني بطول 1.3 – 2 م مثبت من أحد طرفيه والطرف الآخر متصل بآلية اهتزاز تدار يدويا عن طريق مقبض إدارة يدوية. الوتر وآلية الاهتزاز اليدوية مثبتان على هيكل معدني مناسب بحيث يكون ارتفاع الوتر عن الأرض 1 م تقريبا، الهيكل المعدني مثبت على قاعدة خرسانية مناسبة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **16** | **بنادل الرسم المتناغمة (أشكال لاساجواس)** | **لرسم منحنيات هندسية متراكبة (أشكال لاساجواس). يتكون هذا التطبيق من بندول مع نظام تعليق خاص يسمح بالحركة باتجاهين عاموديين على بعض، بحركة توافقية بسيطة على كلا الاتجاهين. في نهاية البندول يتدلى وعاء مناسب يحوي رمل ناعم بحيث ينساب هذا الرمل أسفل البندول من خلال قمع ذو فتحة سفلية مناسبة لرسم خطوط على الأرضية أسفل البندول. أرضية البندول عبارة عن لوح مربع أبعاده 1 م × 1 م مطلي بلون غامق ومناسب لإظهار خطوط الرسم بالرمل الناعم، مع إمكانية إزالة الرمل بعد الاستعمال. مجموعة بنادل الرسم معلقة على هيكل معدني مناسب، ارتفاع نقطة التعليق 2 م تقريبا. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **رابعا : جناح الشمس والطاقة الحرارية**  **Sun and Heat Energy Zone** | | | | | |
| الرقم | البــيان | المواصــــفات | العدد | السعر الافرادي / دينار | السعر الإجمالي / دينار |
| **17** | **الساعة الشمسية** | **لوح من الرخام ذا لون فاتح أقرب إلى الأبيض بأبعاد 1,5 م طول تقريبا وبعرض 0,8 م تقريبا. مثبت على اللوح عامود من الرخام أو مادة مناسبة بارتفاع 25– 40 سم بحيث يغطي ظل العامود تدريج الساعة الشمسية. تثبت أو تحفر على اللوح تدرجات الساعة الشمسية النهارية بشكل قوسي بحيث تكون واضحة ومقروءة من مسافة مترين أو ثلاثة. يثبت لوح الساعة الشمسية على إطار معدني مناسب يوضع على الأرض وبحيث تكون زاوية ميل اللوح مع الأرض هي بحسب الموقع الجغرافي للتثبيت (الشوبك). جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **18** | **الدورة الطبيعية لتسخين الماء بالمجمّع الحراري الشمسي** | **يوضح هذا التطبيق الدورة الطبيعية لعملية تسخين الماء بالمجمع الحراري الشمسي، حيث ينزل الماء البارد (الأكثر كثافة) إلى الأسفل ويصعد الماء الساخن (الأقل كثافة) إلى الأعلى. يتكون هذا التطبيق من وعاء معدني من الصاج المجلفن بسماكة 1.7 مم ليشكل متوازي مستطيلات بالأبعاد التالية: الطول 1 م، العرض 20 سم، السماكة (الارتفاع) 2-3 سم. الوعاء مدهون بلون أسود مطفي ويوضع داخل صندوق معدني مناسب بحيث يتم عزل جميع جوانبه فيما عدا الجانب العلوي المواجه للشمس والذي يغطى بلوح أكريليك أو زجاج مناسب ليشكل المجمع الحراري الشمسي، يثبت المجمع الحراري بشكل مائل بزاوية 30 – 40 درجة على هيكل مناسب. يثبت فوق الوعاء خزان ماء بشكل متوازي مستطيلات مشكل من الصاج المجلفن 1.7 مم بطول 30 سم وعرض 20 سم وارتفاع 20 سم، يثبت على الهيكل من الأعلى. يتصل الخزان بالوعاء المستطيل عن طريق خرطوم مناسب حيث يتصل الخرطوم بنقطة سفلية على جانب الخزان وطرفه الآخر يتصل بأسفل الوعاء المستطيل، كذلك يتصل الخزان بخرطوم آخر يصل بين نقطة عليا في الجانب الآخر من الخزان وطرفه الآخر يتصل بأعلى الوعاء المعدني. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **19** | **المرآة المضادة للجاذبية (خداع بصري)** | **يتكون هذا التطبيق من مرآة مستوية بطول 1 م وعرض 40 سم – 60 سم مثبتة داخل إطار معدني مناسب والذي يثبت بدوره على قاعدة مناسبة على الأرض بحيث يكون الطول الأطول أفقيا والعرض الأقصر عاموديا. يقف الطالب فوق المرآة بحيث تكون رجليه على جانبي المرآة وعند رفع رجله التي على جهة المرآة يظهر للمشاهد من ذلك الجانب وكأن الطالب معلق بالهواء لا يتأثر بقوة جاذبية الأرض وذلك بسبب انعكاس صورة الرجل المرتفعة عن المرآة لتبدو أنها الرجل كذلك الأخرى- خداع بصري.** | **1** |  |  |
| **خامسا : جناح القوى والحركة**  **Forces and Motion Zone** | | | | | |
| الرقم | البــيان | المواصــــفات | العدد | السعر الافرادي / دينار | السعر الإجمالي / دينار |
| **20** | **نظام الرفع بالبكرات الرباعية** | **يوضح نظام البكرات ميزة استعمال البكرات لرفع الأجسام الثقيلة باستعمال قوة صغيرة، كذلك مبدأ الشغل المبذول وكيف تتبادل القوة اللازمة لرفع جسم ما مع مسافة الرفع بحيث يبقى مقدار الشغل المبذول ثابتا، مما يؤكد مبدأ حفظ الطاقة.**  **يتكون هذا النظام من أربع بكرات، اثنتين مثبتتين في الأعلى والبكرتين الأخريين مثبتتان على كرسي (أو سلة مناسبة لوقوف الطالب) متحرك للأعلى والأسفل. يلف البكرات الأربعة حبل فولاذي مرن يتم لفه حول بكرة مثبتة أمام الطفل الجالس على الكرسي (أو السلة)، بحيث يمكن رفع الكرسي (السلة) بإدارة بكرة لف الحبل وسحبه للأسفل وباستعمال قوة تساوي ربع وزن الكرسي (السلة) ومن فيه. ومجموعة البكرات والكرسي (السلة) محتواه داخل إطار معدني مصنوع من قضبان معدنية. ويراعى عامل الأمان في هذا النظام بحيث تصمم البكرات ونظام التعليق بشكل لا يمكن معه انفلات الحبل، واستعمال مواد معدنية مقاومة غير قابلة للي أو الكسر في حدود القوى المعرض لها النظام.**  **تثبت مجموعة بكرات الرفع على عامودين معدنيين بارتفاع كلي 2 -3 أمتار، وبعرض 2 م تقريبا. ويزود مع المنظومة قاعدة معدنية خاصة تزرع داخل أرضية خرسانية لاستعمالها في تثبيت منظومة البكرات في الموقع.** | **1** |  |  |
| **21** | **منظومة تروس نقل الحركة** | **يتكون هذا التطبيق من زوجين من التروس كل زوج يتكون من ترس صغير بقطر 3 – 8 سم وترس كبير بقطر 10 – 20 سم. كل زوج من التروس (الصغير والكبير) معشقان مع بعضهما ويدوران حول محاور حركة مناسبة من خلال بيل لتقليل الاحتكاك. في الزوج الأول من التروس يثبت محور الحركة مع الترس الكبير بحيث يدور معه ويثبت على هذا المحور من داخل التطبيق بكرة بقطر 7 – 10 سم والتي يلتف حولها حبل رفيع لرفع ثقل معدني (بكتلة مناسبة: 3 – 6 كغم) أسفل التطبيق ويثبت على الترس الصغير ذراع يدوي لإدارة الترسين المعشقين. في الزوج الثاني من التروس يكون التركيب معاكسا لحالة الزوج الأول حيث يكون محور الدوران متصلا مع الترس الصغير ويدور معه ومثبت عليه بكرة مماثلة للبكرة الموجودة على الزوج الأول وكذل ملفوف عليها حبل رفيع لرفع كتلة حديدة أخرى مماثلة للموجودة في الزوج الأول، ويثبت ذراع الإدارة اليدوية على الترس الكبير. كلا من ذراعي الإدارة اليدوية يكونان متماثلان بطول الذراع القطري المتصل بمركز الترس وكذلك متماثلان بطول ذراع المقبض وذلك لإلغاء فوارق عزم قوة الإدارة الناتجة عن أطوال أذرع الإدارة والإبقاء على رد فعل عزوم القوة الناتجة عن رفع الكتل الحديدية. مجموعة التروس والبكرات مثبتة على هيكل معدني مناسب. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **22** | **تطبيق دوارة قوة الانحناء الجانبي – قوى كوريوليس: القوى المؤثرة على الرياح في جو الأرض** | **في هذا التطبيق يتعرف الطلبة على قوى الانحناء الجانبي أو ما يعرف بقوى كوريوليس، وهي قوى غير حقيقية وانما يظهر أثرها نتيجة دوران السطح الذي يسير فوقه جسم بخط مستقيم، ولكنه يبدو للناظر من على السطح أنه يسير بمسار منحني جانبيا. يتكون هذا التطبيق من جسر بطول 2 – 3 م معلق من وسطه على محور دوران من خلال مجموعة بيل أفقية مناسبة لتقليل الاحتكاك أثناء الدوران. على طرفي الجسر يثبت مقعدين مناسبين وفي وسط الجسر تثبت سلة مناسبة لاحتواء كرة لعب (كرة قدم أو كرة سلة). يقوم أحد الراكبين برمي الكرة نحو السلة أو نحو الراكب المقابل أثناء الدوران ويظهر مسار الكرة بشكل منحني جانبيا بدل أن تسير باستقامة باتجاه السلة أو الراكب الآخر. وهذا الانحناء الجانبي هو ذاته الذي يؤثر على مسار الرياح والغيوم على سطح الكرة الأرضية حيث تشاهد مسارات الرياح والغيوم تسير بخطوط منحنية جانبيا باتجاه الشمال الغربي أو باتجاه الجنوب العربي وتسمى هذه القوى بقوة كوريوليس.** | **1** |  |  |
| **23** | **ميزان عزم القوة للعب الأطفال** | **يستعمل الأطفال هذا التطبيق بطريقة مشابهة للعبهم بالسيسو مع الفارق التعليمي بين الحالتين؛ حيث يوضح هذا التطبيق مبدأ وتأثير عزم القوة والتأثير الدوراني والتوازني للجمع الجبري لعدة عزوم قوى مختلفة، مفاهيم علمية ورياضية يستوعبها الطلبة بسهولة وبالتطبيق العملي أثناء لعبهم. يتكون من ذراع طويل 6 – 8 م معلق على مفصل عند نقطة تساوي خمس طوله، أي يكون الجانب المقابل يعادل أربعة أخماس الطول. يثبت على نهاية الطرف القصير أربعة مقاعد معلقة على محور وسطي. في الجانب الآخر تثبت أربعة أحبال قصيرة 40 – 60 سم على مسافات متساوية يساوي كل منها خمس طول الذراع الكلي، وتعلّم أماكن القضبان بالأرقام من 1 إلى 4 بخط عريض وواضح. آلية تثبيت الذراع على نقطة المفصل تكون باستعمال بيل كبيرة ومناسبة ويكون المفصل ومحاور البيل على حامل حديدي مناسب بحيث يكون محور الدوران على ارتفاع نحو 2 م عن سطح الأرض أو بما يتناسب مع طول الذراع المستعمل. يجب أن يكون الميزان في حالة توازن أفقي من الجانبين دون ركوب الأطفال على المقاعد، لذلك يتم موازنته باستعمال كتل حديدية مناسب على الطرف القصير. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **24** | **مسار السرعة والتسارع في الحركة الخطية** | **يتكون هذا التطبيق من مسار معدني مائل بزاوية صغيرة مناسبة لتقليل تأثير الاحتكاك الهوائي وتحقيق تسارع صغير القيمة بحيث يمكن ملاحظته وقياسه (زاوية ميل المسار 5 – 15 درجة) وبطول 4 - 5 م يتواصل من الأسفل بمسار أفقي بطول مترين على الأقل، يكون المسار ملائما ليتدحرج على المسار كرة معدنية كبيرة (بقطر 4 – 10 سم) ذات سطح مصقول. يضاف إلى المسار مجموعة من الأنابيب الصوتية (عدد 10) بطول 20 – 30 سم وقطر 2 – 3 سم تكون معلقة على محاور مفصلية من جزئها الأعلى والمحاور مثبتة على قضبان والتي بدورها تثبت على مسار جانبي لمسار الحركة بحيث يمكن تحريك مواقع هذه القضبان على المسار الجانبي إلى مسافات مختلفة حسب الحاجة، مع وضع علامات مميزة لمواقع أنابيب الصوت على مسافات متناسبة مع مربع زمن الحركة بفعل التسارع الخطي وكذلك علامات بلون آخر لمواضع مسافات متساوية بين القضبان الصوتية على المسار المائل والأفقي، تزود قضبان أنابيب الصوت بأليات مناسبة لتثبيتها على المسار الجانبي. يضاف إلى التطبيق آلية لتعليق أوزان معاكسة لاتجاه الحركة على المسار عن طريق بكرة علوية ليقوم بمعادل متجه القوة للأسفل لكرة أخرى ذات محور دوران وخطاف خلفي تتدحرج على المسار بسرعة ثابتة أو متغيرة بحسب الأوزان المعاكسة المستعملة. يزود التطبيق بكرات معدنية للتدحرج على المسار عدد 2 وكرات ذات محور وخطاف خلفي لشد حبل الأوزان المعاكسة للحركة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **25** | **مسار الدوران في حلقة لتبادل طاقة الوضع وطاقة الحركة** | **يهدف هذا التطبيق التحول المتبادل بين طاقة الحركة وطاقة الوضع لكرة ثقيلة تسير داخل المسار وتدور صمن حلقة دائرية. يتكون هذا التطبيق من مسار معدني يبدأ من ارتفاع مترين ويسير للأسفل باستقامة وبمقدار ميل مناسب مسافة 1.5 – 2 م ثم يشكل حلقة دائرية ليكمل بعدها مسار مستقيم باتجاه الأعلى بنفس ميل الجهة الأخرى لينتهي عند نفس ارتفاع بداية المسار. يتشكل المسار من تجويف مناسب لاحتواء كرة ثقيلة داخل المسار، يزود مع التطبيق كرتين ثقيلتين مناسبتين للتدحرج داخل المسار. يثبت المسار ضمن هيكل معدني مناسب على أرضية خرسانية مناسبة. الطول الكلي للتطبيق 2.5 – 3 م. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **26** | **مساري الكرات المتسابقة بخط مستقيم وخط منحني** | **يتكون هذا التطبيق من مسارين مائلين بزاوية مناسبة، أحدهما مستقيم والثاني منحني بشكل قوسي للأسفل، كلا المسارين مجوف بشكل مناسب لاحتواء كرة ثقيلة تسير عليه. يثبت المسارين بشكل مائل يبدآن من نفس النقطة العليا وينتهيان بنفس النقطة السفلى بحيث تكون المسافة بين النقطتين 1.5 – 2م. يثبت المسارين على هيكل معدني مناسب بحيث يكون ارتفاع النقطة السفلى 70 – 90 سم عن سطح الأرض، ويثبت الهيكل المعدني على أرضية خرسانية مناسبة. يزود مع التطبيق كرات مناسبة للتطبيق عدد أربعة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **سادسا : جناح الحركة الدورانية**  **Rotational Motion Zone** | | | | | |
| الرقم | البــيان | المواصــــفات | العدد | السعر الافرادي / دينار | السعر الإجمالي / دينار |
| **27** | **مسارات عزم القصور الدوراني** | **يوضح هذا الجهاز المعنى العلمي والتأثير العملي لعزم القصور الدوراني والذي يقابله عزم قصور الكتلة في الحركة الخطية. يتكون هذا الجهاز من تارتين معدنيتين من الألومنيوم بقطر 30 – 40 سم؛ تتشكل كل تارة من ستة أوزان معدنية مثبتة على جسم التارة بحيث تكون الأوزان قريبة من مركز أحد التارتين وبعيدة من المركز للتارة الثانية (وذلك لتغيير عزم القصور الدوراني للتارتين) ويتوسط كل من التارتين محور دوران يدور أفقيا على مساري الحركة لكل من التارتين. لكل من التارتين نفس الكتلة، ولكن يختلفان بتوزيع الكتل الجزئية على أطرافهما (أي لهما عزوم قصور دوراني مختلفة)، توضع التارتين على مسارين متوازيين (يتكونان من أربع مسارات معدنية دائرية المقطع)، بحيث تتدحرج التارتين إلى أسفل منتصف المسارين ومن ثم تصعدان إلى أعلى المسارين. طول مسارات الحركة2- 3 م، ومثبتان على إطار معدني مناسب بحيث يكون ارتفاعهما عن الأرض 105 سم في أعلى نقطة وارتفاع مناسب في أخفض نقطة على المسار. الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **28** | **جهاز قوة الطرد المركزي وتبادل طاقة الحركة الدورانية مع طاقة الحركة الخطية** | **يتكون هذا التطبيق من كتلتين معدنيتين أسطوانتي الشكل أو كروي بوزن 500 – 800 غرام لكل منهما. تتصل كل من الكتلتين من الجانب بذراعين مفصليين من الستانلس ستيل بطول 30 -40 سم لكل ذراع، الأذرع العليا لكلا الكتلتين يتصلان بشكل مفصلي بمحور دوران وسطي بين الكتلتين، والذراعين السفليين يتصلان بشكل مفصلي على جانبي قرص معدني ذو كتلة مناسبة ومجوف من الوسط ليتحرك للأعلى والأسفل حول محور الدوران. مجموعة محور الدوران والكتل المثبتة عليه يدور عاموديا على مركز دوران داخل مجموعة بيل عامودية لضمان انتظام حركة دوران المحور. مجموعة بيل التثبيت تكون إحداها في أعلى محور الدوران مثبتة على جسر علوي متصل بهيكل التطبيق والأخرى في الأسفل على قاعدة التطبيق. مثبت على الجزء السفلي من محور الدوران بكرة ذات قطر صغير بما يتناسب مع قطر محور الدوران وتدور هذه البكرة بدوران بكرة كبيرة ذات مقبض يدوي وتتصل معها بواسطة حزام (قشاط)، تثبت البكرة الكبيرة على مسافة مناسبة من البكرة الصغيرة 40 -50 سم تقريبا بحيث لا تقترب الكتل الدوارة من مستعمل التطبيق أثناء إدارة البكرة وتكون البكرة الكبيرة مثبتة على محور دوران مناسب مع بيل عامودية مثبتة على قاعدة الجهاز. التطبيق مثبت على هيكل معدني مناسب بحيث يكون ارتفاع البكرة الكبيرة 90 – 100 سم، وارتفاع محور الدوران 1 م تقريبا أو بما يتناسب مع أبعاد الأذرع والكتل الدوارة. الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **29** | **الجايروسكوب المعلق وآلية الرفع المعاكس للجاذبية بتأثير عزم الدوران** | **يتكون هذا التطبيق من تارة جايروسكوب بقطر 30 – 60 سم، تدور حول محور دوران داخل بيل خاصة لمنع الاحتكاك، تركيز الكتلة لتارة الجايروسكوب على المحيط الخارجي للتارة. يكون محور دوران التارة أفقيا ويتصل بمحور آخر مثبت عاموديا من خلال ثقب مناسب في أعلى المحور العامودي ويكون قابل للحركة داخل الثقب والتثبيت حسب الحاجة. يكون للمحور الأفقي امتداد بنفس الطول على الجهة الثانية من المحور العامودي ويثبت على هذا الطرف كتلة أسطوانية مناسبة بحيث يمكن تحريكها على محور الدوران لموازنة تارة الجايروسكوب على الطرف الآخر. المحور العامودي يدور داخل بيل عامودية مثبتة على حامل عامودي مناسب ومثبت في الأرض على قاعدة خرسانية مناسبة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **30** | **الكرسي الدوار مع آلية تغيير عزم القصور الدوراني** | **يتكون من كرسي مثبت على عامود دوّار داخل بيل (بيليا ضغط عامودي وبيل ضغط جانبي) وحول الكرسي إطار معدني مثبت على مجموعة دوران الكرسي. على جانبي الكرسي قضيبين من الستانلس ينزلق على كل منهما كتلة معدنية أسطوانية مع مقبض مناسب لتحريكهما من قبل الجالس على الكرسي بإبعادهما للخارج (زيادة القصور الدوراني) أو سحبهما للداخل (تقليل القصور الدوراني) وبالتالي تقليل سرعة الدوران أو زيادته بناء على مبدا حفظ الطاقة وحفظ كمية الزخم الدوراني. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **31** | **تطبيق أقراص حفظ طاقة الحركة الدورانية وتبادلها مع طاقة الحركة الخطية (قرص ماكسويل)** | **يتكون التطبيق من أربعة قوائم معدنية بارتفاع 2 متر تقريبا. يركب في أعلى القوائم محور دوران أفقي ذو قطر مناسب يكون حر الدوران من خلال بيل مثبتة على طرفيه وعلى أعلى مجموعة القوائم، يتم تثبيت قرصين معدنيين دائري الشكل بوزن وقطر خارجي كبيرين ويكون توزيع وتركيز الكتل للقرصين على محيطهما الخارجي للحصول على أكبر عزم قصور دوراني ممكن، القطر الخارجي للقرص 30 – 40 سم. في وسط محور الدوران (بين القرصين) تثبت بكرة ذات قطر أصغر من القرصين وترتبط بحبل مناسب يتدلى منها إلى الأسفل ويثبت في نهايته كتلة معدنية مناسبة، ترتفع هذه الكتلى المعدنية وتنخفض بفعل دوران الأقراص المعدنية التي بدورها تدير بكرة الرفع الوسطية. على أحد جانبي المحور تثبت بكرة أخرى متصلة بحبل مناسب يتدلى إلى الأسفل بحيث يمكن إدارة محور الدوران يدويا من قبل المستعمل لرفع الثقل المعدني إلى الأعلى والذي بدوره يعمل على إدارة المحور والأقراص عند نزوله بفعل الجاذبية وبنفس الوقت يتم تخزين طاقة الحركة هذه بشكل طاقة حركة دورانية في الأقراص والتي بدورها تتحول إلى طاقة وضع ميكانيكية عند رفع الثقل إلى الأعلى وتتكرر عملية تبادل حالات الطاقة الميكانيكية حتى تتلاشى بفعل عوامل الاحتكاك المختلفة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **سابعا : جناح الرياضيات**  **Mathematics Zone** | | | | | |
| الرقم | البــيان | المواصــــفات | العدد | السعر الافرادي / دينار | السعر الإجمالي / دينار |
| **32** | **المجسمات والحجوم الهندسية** | **نماذج للأشكال والحجوم الهندسية المنتظمة، تصنع من مواد مناسبة ومقاومة للعوامل الجوية المختلفة. يثبت كل حجم هندسي فوق الشكل الهندسي المقابل له كما هو مفصل أدناه بحيث يظهر تفاصيل كليهما. تشمل الأشكال والحجوم التالية:**   * **الكرة والدائرة بقطر 40 سم لكل منهما، بحيث تكون الدائرة في الأسفل وتثبت الكرة فوقها على حامل مناسب.** * **المكعب والمربع بطول ضلع 40 سم بحيث يثبت المربع في الأسفل والمكعب فوقه على حامل مناسب.** * **متوازي المستطيلات والمستطيل بطول ضلع 40 سم وارتفاع 60 سم بحيث يثبت المستطيل في الأسفل ومتوازي المستطيلات على حامل مناسب فوقه.** * **المنشور والمثلث بطول ضلع 40 سم بحيث يثبت المثلث في الأسفل والمنشور ثلاثي الأضلاع فوقه على حامل مناسب.** * **الاسطوانة والدائرة بقطر 40 سم وارتفاع 40 سم بحيث تثبت الدائرة في الأسفل والاسطوانة فوقها على حامل مناسب.** * **المخروط والدائرة بقطر 40 سم وارتفاع 40 سم بحيث تثبت الدائرة بالأسفل والمخروط فوقها على حامل مناسب.** * **الهرم الرباعي والمربع بطول ضلع 40 سم بحيث يثبت المربع بالأسفل والهرم فوقه على حامل مناسب.** | **مجموعة واحدة من سبع مجسمات هندسية** |  |  |
| **33** | **مثلث نظرية فيثاغورس لمجموع مربعات الأضلاع** | **يتكون من مثلث قائم الزاوية بأطوال أضلاع: 30 سم، 40 سم، 50 سم. وعلى كل ضلع إطار معدني مربع الشكل بحافة ذو ارتفاع مناسب لاحتواء قطع خشبية بطول 10 سم وعرض 10 سم وارتفاع 2 سم. أي يتشكل المثلث من التقاء ثلاثة أطر مربعة. يتم ملء المربع الأكبر كاملا بمجموعة من القطع الخشبية المذكورة سابقا، وهذه القطع الخشبية تملأ المربعين الآخرين بشكل كامل عند نقلها من المربع الأكبر. يتم تثبيت الأطر المربعة المشكلة للمثلث على لوح معدني مناسب على سطح أفقي بارتفاع 70 – 80 سم عن الأرض وقائم على أرجل معدنية مناسبة بحيث يكون اللوح مائلا بزاوية مناسبة (نحو 30 درجة تقريبا) للتعامل مع القطع الخشبية. أسطح القطع الخشبية معالجة بمواد دهان مناسبة لحمايتها من الرطوبة وكذلك جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **34** | **تطبيق الاقترانات المثلثية (جيب وجيب تمام الزوايا)** | **يتكون هذا التطبيق من لوح معدني مربع الشكل (مثبت بشكل عامودي) بطول ضلع 0.8 – 1.2 م بسطح أبيض اللون ومطبوع عليه خطي الجيب والجتا المتعامدين (ويتقاطعان بنقطة الأصل) بطول 0.7 – 1.0 م لكل إحداثي مع طباعة تدريج قياسات الجيب والجتا من صفر إلى 1.0 بمقدار 0.1 لكل تدريج (هذه القياسات نسبية بحسب طول الإحداثيات المستعمل) وفي وسط اللون تطبع منقلة درجات الزوايا من 0 إلى 360 درجة على دائرة قطرها 20 – 30 سم. في وسط اللوح يوجد محور دوران مثبت عليه قضيب مؤشر الزاوية (بطول مساوي لطول الإحداثي الموجب للجيب والجتا) والذي يمكن إدارته حول المحور وتثبيته عند أي زاوية مختارة بآلية شد وتثيبت مناسبة. يكون على قضيب مؤشر الزاوية فتحة مناسبة لإظهار مقدار الزاوية على المنقلة خلف المؤشر. على رأس مؤشر الزاوية يوجد محور مفصلي يثبت عليه قضيبين رفيعين متعامدين، يشكلان مؤشرين: أحدهما لجيب الزاوية والآخر لجيب التمام، ويدوران مع المؤشر ومثبت على أسفل القضيب العامودي ثقل مناسب لاستدامة عامودية مؤشر جيب التمام. يثبت اللوح ومجموعة المؤشرات والمحاور على هيكل معدني مناسب بحيث يكون ارتفاع أسفل اللوح الأبيض 70 – 80 سم عن الأرض، ويثبت الهيكل المعدني على قاعدة خرسانية مناسبة. جميع القضبان المتحركة والمحاور والمفاصل من الستانلس ستيل. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **35** | **محاور الإحداثيات الخطية الديكارتية** | **يتكون هذا التطبيق من محاور من الستانلس ستيل بقطر 6 – 8 مم تثبت بشكل متعامد مع بعضها البعض لتشكل إحداثيات ثلاثية الأبعاد (بالاتجاه الموجب فقط) مع وجود تدريج قياس مناسب على جانب كل محور (التدريج بالسنتمتر) طول كل إحداثي 50 – 80 سم. على كل محور إحداثي تنزلق أسطوانة بطول مناسب (2 – 4سم) مثبت في وسطها محور مؤشر بطول الإحداثي تقريبا مع مراعات حرية الدوران حول الإحداثي ضمن مجال الإحداثيات (يتكون المؤشر من قضيب ستانلس ستيل أسطواني بقطر 4 مم تقريبا) يزود مع المحاور حلقة أو آلية خاصة لتثبيت نقطة التقاء المحاور الثلاثة بحسب قيم الإحداثيات المختارة. مجموعة الإحداثيات والمحاور تثبت على هيكل معدني مناسب بحيث يكون ارتفاع الإحداثيات عن الأرض 70 – 80 سم. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **36** | **دوائر حساب النسبة التقريبية باي** | **يتكون هذا التطبيق من ثلاث حلقات دائرية مختلفة الأقطار مشكلة من قضبان مبسطة من الستانلس ستيل بسماكة 2 – 3 مم وعرض 2 – 4 سم تثبت الحلقات الدائرية داخل بعضها البعض بمركز موحد على لوح معدني دائري بقطر أكبر من الدائرة الكبرى بمقدار 2 – 3سم، اللوح الدائري مثبت بشكل قائم على حامل معدني عامودي مناسب والذي بدوره مثبت على قاعدة خرسانية مناسبة على الأرض. يكون قطر الدائرة الصغرى 7سم (قياس القطر للدوائر من خارج حواف الإطار) والدائرة الثانية بقطر 21 سم، والدائرة الكبرى بقطر 35 سم. مركز الحلقات الدائرية واللوح الدائري يكون على ارتفاع 70 – 80 سم من سطع الأرض. تزود الدوائر بشريط قياس مرن بحيث يمكن مده لقياس أقطار الدوائر وكذلك لفه حول الدائرة لقياس المحيط، مع وجود علامات محفورة على محيط الدوائر؛ علامتين على كل دائرة بحيث تكون على استقامة واحدة مع مركز الدائرة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **37** | **مجموعة بيان حساب مساحة الدائرة** | **يتكون هذا التطبيق من قطع خشبية بشكل قطاعات دائرية بحيث تشكل دائرة كاملة عند جمعها داخل إطار معدني دائري مناسب لاحتواء مجموعة القطاعات الدائرية ومثبت على لوح معدني مائل بزاوية صغيرة مناسبة للتعامل مع التطبيق (بزاوية 15 – 30 درجة). قطر الدائرة الكاملة نحو 40 سم. عدد القطاعات الدائرية المشكلة للدائرة الكاملة ثمانية قطع حيث طول ضلع كل قطاع 20 سم تقريبا. على جانب الحلقة الدائرية تتوفر مساحة مناسبة لتشكيل متوازي أضلاع بتركيب القطاعات الدائري بجانب بعضها البعض حيث تكون الرؤوس المدببة تبادلية مع تثبيت حافتين معدنيتين على اللوح لاحتواء متوازي الأضلاع المشكل ويطبع على اللوح بجانب كل حافة " نصف المحيط" كما يطبع على وسط يمين أو يسار متوازي الأضلاع المشكل " نصف القطر". يثبت اللوح المعدني على هيكل معدني مناسب بحيث يكون ارتفاع الحافة السفلى للوح نحو 70 – 80 سم عن سطح الأرض والهيكل مثبت على قاعدة خرسانية مناسبة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **38** | **تطبيق منحنى التفاضل الرياضي** | **يتكون هذا التطبيق من منحنى مشكل من قضيب ستانلس بقطر 4 – 6 مم بحيث يرسم قطع مكافئ مقعر للأسفل (يثبت بشكل قائم). يثبت المحنى من نهايتيه على محور أفقي (يمثل الإحداثي السيني) مع وجود محور عامودي متصل بجانبه الأيسر (يمثل محور الصادات). ينزلق على المنحنى أسطوانة معدنية صغيرة تحمل مجموعة إظهار وقياس ميل المماس (مشتقة المنحنى عند نقطة اتصال المماس بالمنحنى) مع وجود آلية تثبيت للأسطوانة عند أي نقطة مختارة من المنحنى. تتكون آلية قياس الميل من قضيب مستقيم بطول مناسب (20 – 30 سم) مثبت على جانب الأسطوانة المنزلقة وعلى نهايتي قضيب المماس يوجد محورين مفصليين يتصل بكل منهما قضيب مؤشر رفيع بحيث يكون الأول (الطرف الأيمن من قضيب المماس) متدلي للأسفل (عاموديا) بفعل ثقل أسطواني مثبت على نهايته، وينزلق عليه قرص أسطواني صغير ومناسب لوضع القضيب المؤشر الآخر عليه بشكل أفقي وضبط زاوية قائمة بين القضيبين المؤشرين، مع وجود آلية تثبيت للقرص الأسطواني عند أي مقطة على المحور العامودي. جميع القضبان والمحاور من معدن الستانلس ستيل وتثبت مجموعة محاور التطبيق على هيكل معدني مناسب بحيث يكون ارتفاع أسفل التطبيق 70 – 80 سم عن سطح الأرض. ثبت الهيكل المعدني للتطبيق على قاعدة خرسانية مناسبة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **39** | **تطبيق منحنى التكامل الرياضي** | **يتكون هذا التطبيق من لوح معدني بطول نحو 1 م وعرض 50 – 60 سم مرسوم عليه بشكل منحنى قطع مكافئ مقعر للأسفل ومنحنى آخر بشكل خط مائل (ذو ميل موجب) إضافة إلى رسم محوري الإحداثيات السيني والصادي. يزود مع التطبيق قطع خشبية مبسطة بسماكة مناسبة (نحو 2 سم) بأشكال مستطيلات بحيث تكون جميعها ذات نفس العرض (3 – 4 سم) ولكن بأطوال مختلفة بحيث يمكن رصها بجانب بعضها البعض لتطابق شكل المنحنى المقعر ومجموعة أخرى من القطع الخشبية لتطابق منحنى الخط المائل. مجموع مساحات القطع المستطيلة تحت أي من المنحنيين. يثبت اللوح المعدني على هيكل معدني مناسب وبشكل مائل بزاوية مناسبة للتعامل مع التطبيق وعلى ارتفاع 70 – 80 سم من سطح الأرض ويثبت الهيكل المعدني على قاعدة خرسانية مناسبة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **40** | **آلية تشكيل منحنى التوزيع الطبيعي (الإحصائي)** | **يتكون هذا التطبيق من صندوق شفاف بشكل متوازي مستطيلات مشكل من ألواح شفافة (من البليكسي أو البيرسبكس بسماكة 8 مم أو من زجاج بسماكة 10 مم) أبعاد الصندوق: العرض 60 – 80 سم، الارتفاع 70 – 100 سم، السماكة بحسب قطر الكرات المستعملة بحيث تتحرك بحرية داخل الصندوق. الجزء السفلي من الصندوق يقسم إلى أوعية مستطيلة بارتفاع مناسب عامودية لتشكيل منحنى التوزيع الطبيعي عند ملئها بالكرات، عرض كل وعاء مستطيل يتناسب مع مجموع أقطار الكرات التي يستوعبها عندما ترص بجانب بعضها (2 – 5 كرات). عدد الأوعية يكون بما يتناسب مع العرض الكلي للصندوق وعرض الوعاء المستطيل الواحد. يوجد في أعلى الصندوق الشفاف حاوية خاصة لتجميع الكرات التي سوف تتساقط داخل صندوق التوزيع الطبيعي عند قلب اللوح رأسا على عقب لتكون الحاوية في الأعلى والأوعية المستطيلة في الأسفل. في المساحة ما بين الأوعية المستطيلة وحاوية الكرات تثبت قضبان أسطوانية مناسبة وبتوزيع مناسب على عدة صفوف بحيث تقوم ببعثرة الكرات المتساقطة من الحاوية بشكل عشوائي ومناسب لتشكيل منحنى التوزيع الطبيعي. يثبت صندوق التوزيع الطبيعي على محورين جانبيين يدوران حول مفصلين أو مركزي دوران بحيث يمكن إدارة وقلب الصندوق حسب الحاجة، مع وجود آلية تثبيت للصندوق إما في وضعية تساقط الكرات أو وضعية العكس لإرجاع الكرات إلى الحاوية. تحتوي حاوية الكرات على عدد كبير من الكرات الصغيرة (بقطر 1 – 3 سم) بحيث تكفي لتشكيل منحنى التوزيع الطبيعي. مجموعة الصندوق الشفاف والمفاصل مثبتة على حامل معدني مناسب ومثبت على أرضية خرسانية. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **ثامنا جناح الذكاء الاصطناعي**  **Artificial Intelligence والحوسبة الرقمية Digital Computing** | | | | | |
| الرقم | البــيان | المواصــــفات | العدد | السعر الافرادي / دينار | السعر الإجمالي / دينار |
| **41** | **الأرقام الثنائية Binary Digits**  **مع ألية ميكانيكية لتحويلها إلى أرقام عشرية** | **يتكون هذا التطبيق من جسر ميزان معلق من وسطه على محور دوران خلال بيل خاصة، طول الجسر 80 – 100سم. بحيث يقسم الجزء الأيمن من الجسر إلى خانات متساوية تمثل الأرقام العشرية (1 – 9) بينما يقسم الجزء اليسر إلى خانات تمثل الأرقام الثنائية من 0000 إلى 1111). تكون الخانات مصممة بحيث يمكن تعليق أوزان عليها تمثل الأرقام العشرية والثنائية، تكون آلية التعليق مفصلية بحيث لا يؤثر دوران الجسر على محصلة عزوم قوى الأوزان. يعلق الجسر على حامل معدني مناسب على ارتفاع 70 – 80 سم عن سطح الأرض ويثبت الحامل المعدني على أرضية خرسانية مناسبة. يزود مع الجسر مجموعة أوزان التعليق عدد 14 وزنة بحيث تكون مجهزة بآلية التعليق المناسبة. تكون مادة الجسر والخانات من الستانلس ستيل، والأوزان من الحديد المعالج والمطلي. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **42** | **البوابات الرقمية المنطقية** | **لإظهار عمل البوابات المنطقية الرقمية Digital Logic Gates بطريقة ميكانيكية توضح عمل كل بوابة منطقية عن طريق حركة كرات داخل مجاري خاصة أو باستعمال آليات ميكانيكية مناسبة تعمل على تغيير وضعية مخرجات البوابات بحسب المدخلات وتطبيق البوابة. يشتمل التطبيق على البوابات: "وAND”، "أو OR”، "لا NOT". كل بوابة تتكون أجزاء ميكانيكية مناسبة لتطبيق عمل البوابة، وتكون البوابات المنطقية الميكانيكية كبيرة بشكل مناسب (بحيث لا يقل أصغر أبعاد البوابة عن 10 سم) ويجب أن تكون جميع الأجزاء الداخلية لجميع البوابات المنطقية وحركاتها واضحة وظاهرة للعيان. تثبت البوابات المنطقية الرقمية منفصلة عن بعضها، ولكن على هيكل معدني وحامل مناسب ويكون ارتفاعها مناسبا عن سطح الأرض (70 – 100 سم). يثبت الهيكل على قاعدة خرسانية مناسبة. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **43** | **آلية الشبكات العصبية Neural Networks في الذكاء الاصطناعي** | **لتوضيح وفهم عمل آليات الشبكات العصبية Neural Networks من محاور الذكاء الاصطناعي الهامة. يستعمل في هذا التطبيق الماء لتمثيل المعلومات المدخلة والمخرجة، حيث يتكون من ثلاثة عقد إدخال Input Node تمثلها ثلاثة أوعية مائية شفافة مناسبة ومدرجة بثلاثة مستويات للماء وتقابلها ثلاثة عقد إخراج Output Node والتي تمثلها ثلاثة أوعية مائية شفافة ومدرجة بتسعة مستويات على كل منها. تتصل عقد الإدخال الثلاثة مع عقد الإخراج الثلاثة بخطوط شبكة عصبية كاملة. تزود خطوط الشبكات العصبية بآليات مناسبة لتغيير وضبط أوزان القيم المرسلة بين العقد بحيث يمكن ضبطها وتحديد قيم إخراج نهائية عند وجود قيم إدخال معينة على عقد الإدخال. مجموعات عقد الإدخال والإخراج وشبكات الاتصال بينها مثبتة على هيكل معدني مناسب وتكون الأوعية على ارتفاعات مناسبة للتعامل معها، كذلك يزود التطبيق بآليات مناسبة لتفريغ وإعادة تعبئة الماء في أوعية الإدخال. جميع الأجزاء المعدنية معالجة لمقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلفة.** | **1** |  |  |
| **44** | **لوحات ارشادية** | **لوحات إرشادية للتطبيقات العلمية: لوحة إرشادية لكل تطبيق علمي تحوي شرحا مختصرا للتطبيق وكيفية استعماله. يكون مقاس اللوحة A4 من معدن مناسب بحيث يطبع عليها الشرح أو يحفر. وتثبت اللوحة على عامود معدني مناسب بارتفاع 60 – 70 سم ومثبت بالأرض بقاعدة مناسبة. جميع الأجزاء معالجة مقاومة الصدأ والعوامل الجوية المختلف. عدد اللوحات الإرشادية: 57 حسب عدد التطبيقات العلمية الموجودة.** | **43** |  |  |
| **45** | **ارمة** | **تفصيل ارمة من الفلكس التيوبات 2سم x 2سم وابعاد 1.5م وارتفاع 1 م يتم تركيبها بالتنسيق مع الجهة مالكة الحديثة والجهة المنفذة** | **1** |  |  |
| **الكلفة الاجمالية بالدينار:** | | | | |  |