**الميـــــــــدان: الظواهر الميكانيكية**

**الوحـدة التعلـمية(4): دافعة أرخميدس في السوائل**

**مركبات الكفاءة:** ⮰يوظف مفهومي الجملة الميكانيكية والقوة لتحديد الأفعال المتبادلة بين الأجسام المادية باعتبارها حمل ميكانيكية. ⮰يوظف مفهوم القوة لنمذجة حالات التوازن المألوفة.

**السندات التعلميــة:** ماء مقطر، زيت، ملح ، أجسام صلبة مختلفة الكثافة، حوض زجاجي،مخبار مدرج، الربيعة، ميزان كأس بيشر، بيضة طازجة، حوامل...

**المراجـــــع:** المنهاج، الوثيقة المرفقة.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **سيـــــر الوضعية التعلمية** | | |
| **الموارد المعرفية** | **أنماط الوضعيـــــــات** | **معايير التقويم** |
| ✍خصائص دافعة أرخميدس: الحامل، الجهة، الشدة، نقطة التأثير،  ✍الثقل الظاهري لجسم.  ✍العوامل المؤثرة في شدة دافعة أرخميدس:  ✍شرط توازن جسم مغمور:  ✍شرط توازن جسم طافي في سائل. | **الوضعية الجزئية:**  ماء  *F*A  الجسم  حجم الماء  المزاح  C:\Users\zerradi\Downloads\merge_from_ofoct (1).jpg  لتسهيل التزود بالماء، عادة ما نستعمل خزانات للماء فوق أسطح المنازل، ويتم ملأها بواسطة أنبوب مزود في نهايته بصمام عائم يسد فتحة الأنبوب إذا امتلأ الخزان كما في الوثيقة أعلاه.  فيا ترى كيف تفسر عمل الصمام؟، ما هي القوى المؤثرة على كرة الصمام مبيّنا خصائصها؟   1. **خصائص دافعة أرخميدس:**   **النشاط01: اكتشاف دافعة أرخميدس**  ☜ **ضع قطعة خشب في وعاء به ماء، ماذا تلاحظ؟:**  ☜**اضغط عموديا على قطعة الخشب ماذا يحدث لها؟،وبما تشعر؟**  الوثيقة (1)  ☜**ارفع أصبعك عن القطعة الخشبية، ماذا تلاحظ؟**  1  0  2  3  4  5  **20 g**  **20 g**  1  0  2  3  4  5  الوثيقة (2)  **الملاحظة:**✓ **يدفع الماء القطعة الخشبية بقوة دائما نحو الأعلى.**  **الاستنتاج:**  ✍ نسمي القوة التي تدفع بها السوائل الأجسام المغمورة  فيها كليا أو جزئياً بدافعة أرخميدس ونرمز لها بالرمز .  *F*A  **النشاط02: اكتشاف الثقل الظاهري**  ☜**نعلق جسما (s) في خطاف ربيعة ونقيس**  **ثقله في الهواء.**  ☜**نقيس ثقل الجسم (s) بعد غمره في الماء**  **باستعمال وعاء خاص يسمح بتجميع الماء**  **المزاح كما في الوثيقة (2).**  الملاحظة:  V= 200ml  200 g  **قيمة ثقل الجسم (s) في الماء أقل من ثقله داخل الماء.**  استنتاجات:  **نسمي ثقل الجسم في الهواء ثقل حقيقي:**  **نسمي ثقل الجسم داخل السائل ثقل ظاهري:**  **نسمي ثقل الماء المزاح *P*l :**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | الثقل الحقيقي | الثقل الظاهري | الثقل الحقيقي – الثقل الظاهري | ثقل الماء المزاح | | ***P*=2N** | ***P*′= 1.8N** | ***P*−*P*′ = 0.2N** | ***P*l** **=*mg* =*ρ****×****V****×****g* = 0.2N** |   **إنّ: ثقل الماء المزاح = الثقل الحقيقي – الثقل الظاهري.**  *Pl = P* − *P′*  **النشاط03: خصائص شعاع قوة دافعة أرخميدس**  ☜بما أنّ دافعة أرخميدس تعتبر قوة، فيكون تمثيلها بشعاع له خصائصه الأربعة:  ماء  *F*A  الجسم  حجم الماء  المزاح   |  |  | | --- | --- | | **دافعة أرخميدس** | **الخصائص** | | **نقطة التأثير** | **مركز ثقل الجزء المغمور** | | **الجهة** | **نحو الأعلى** | | **الحامل** | **الشاقول المار بنقطة التأثير**  الوثيقة (3) | | **الشدة** | **شدة ثقل الماء المزاح** |   **بالمقارنة نجد أن ثقل الماء المزاح = دافعة أرخميدس أيّ *FA* = *P*l**  **النتيـــجة:**  ✍إذا غمر في سائل جسم صلب غير قابل للذوبان ولا للتفاعل معه فإنّ هذا السائل يؤثر على الجسم  بقوة (دافعة أرخميدس) نحو الأعلى تساوي ثقل السائل الذي  أزاحه الجسم (أو جزء من الجسم):  *FA = Pl = ρ × V × g*  *ρ*(Kg/m3) هي الكتلة الحجمية للسائل.  *V*(m3) هو حجم السائل المزاح = حجم الجزء المغمور من الجسم.  *g*(N/kg) هي قيمة الجادبية الأرضية   1. **العوامل المؤثرة في شدة دافعة أرخميدس:**   **يقترح التلميذ بعض العوامل: كشكل أو طبيعة الجسم أو كتلته أو حجمه أو طبيعة السائل أو كتلته أو حجمه.**  **النشاط04: اختلاف الكتلة الحجمية للسوائل**  ☜**نغمر جسما صلبا في سائلين مختلفين أي لهما كثافة مختلفة مثلا نأخذ الماء والزيت، (كثافة الزيت d2=0,9 وكثافة الماء المقطر d1=1 ) الوثيقة (4).**  الوثيقة (4)  *ρ*1  *ρ*2  *P*=2.5N  *P*′=2.2N  *FA*=0.3N  *P*=2.5N  *P*′=2N  *FA*=0.5N  ماء  زيت  الملاحظة:  **السائل الذي كتلته الحجمية كبيرة يؤثر بدافعة أرخميدس أكبر**  **النشاط05: اختلاف حجم الجسم المغمور**  ☜**نغمر جسمين لهما نفس الكتلة (m1=m2=250g) ومختلفين**  **في الحجم (V1>V2) معلقين إلى جهاز الربيعة في أنبوب**  الوثيقة 5  *P*=2.5N  *P*=2.5N  ماء  V2  V1  *P*′=2.2N  *P*′=1.9N  *FA*=0.3N  *FA*=0.6N  **مدرج به ماء مقطر، الوثيقة (5).**  الملاحظة:  **الجسم ذو الحجم الأكبر يخضع لدافعة أرخميدس أكبر**  النتيــــجة**:**  ✍تتناسب شدة دافعة أرخميدس طرديا مع كل من حجم الجسم (جزء من الجسم) المغمور والكتلة الحجمية للسائل.  ✍أي تزداد شدة دافعة أرخميدس بزيادة حجم الجسم المغمور أو بزيادة الكتلة الحجمية للسائل والعكس صحيح.   1. **شرط توازن جسم مغمور وجسم طافي:**   ماء مالح  ماء مقطر  ماء شديد الملوحة  **النشاط06:**  **نضع بيضة طازجة في وعاء به ماء مقطر، ثم**  **نذيب في الماء كمية من الملح تدريجياً.**  الملاحظة:  **تغوص البيضة في الماء المقطر، وتعلق في الوسط في الماء المالح بينما تطفو في الماء شديد الملوحة.**  التفسير:  ***P***  ***FA***  ***FA***  ***P***  ***P***  ***P***  ***FA***  ***FA***  *P=FA*  *P>FA*  *P<FA*  *P=FA*  **حالة لا توازن**  **حالة التوازن**  النتيــــجة**:**  **✍يخضع الجسم المغمور كليا أو جزئيا لقوة الثقل ( ) ودافعة أرخميدس ( ) حيث:**  *FA*  *P*  **☜إذا كان: (***FA***>***P***) فإنّ الجسم يندفع إلى الأعلى ( كثافة الجسم أصغر من كثافة السائل)**  **☜إذا كان: (** *FA***=***P***) فإنّ الجسم عالق في السائل( حالة التوازن)**  **☜إذا كان: (** *FA***<***P***) فإن الجسم يغوص في السائل ( كثافة الجسم أكبر من كثافة السائل)**  **✍شرط حالة التوازن:**  FA + P = 0  **ملحـــق**  الكتلة الحجمية: هي حاصل قسمة كتلة الجسم على حجمه نرمز لها ب (***ρ***) ووحدتها (kg/m3):  *ρ* = *m*/*V*  الكثافة بالنسبة للماء: هي نسبة الكتلة الحجمية للجسم إلى الكتلة الحجمية للماء نرمز لها ب (***d***) وهي بدون وحدة.  *d* = *ρ* / *ρ*  الجسم  الماء   1. **تعيين كثافة جسم صلب تجريبيا**   *ρ*1  *P*=2N  *P*′=1.9N  ماء  **النشاط07: كثافة جسم صلب**  ☜نغمر كليا في الماء جسما صلبا (s) كتلته (m=0.2kg)، نقيس ثقله الظاهري  عند التوازن (*P′*=).  m  ✓أحسب ثقل الجسم الحقيقي ثم استنتج شدة دافعة أرخميدس المؤثرة  على هذا الجسم(s).  ✓أحسب الكتلة الحجمية (الجسم*ρ*) لهذا الجسم (s) ( يمكن استعمال طريقة الغمر لقياس الحجم)  ✓استنتج كثافة الجسم (*d*) بالنسبة للماء.  ✓أحسب حاصل قسمة الثقل الحقيقي على دافعة أرخميدس (*P*/*FA*) ثم قارن النتيجة مع كثافة الجسم (*d*) ما ذا تستنتج؟  النتيــــجة**:**  ✍كثافة جسم صلب هي حاصل قسمة ثقله الحقيقي على شدة دافعة أرخميدس:  *d* = *P* / *FA* | **مع1: يطبق شرط التوازن في حالة الجسم المغمور في السائل:**  ☜يحدّد خصائص شعاع دافعة أرخميدس المطبقة على جسم مغمور في الماء.  ☜ يحدد العوامل المؤثرة في شدة دافعة أرخميدس.  ☜ يكتب علاقة التوازن لجسم صلب مغمور كليا داخل السائل.  ☜ ييحدد شرط توازن جسم يطفو فوق سطح الماء.  **مع2: يعيّن شدة دافعة أرخميدس:**  ☜يعيّن تجريبيا شدة دافعة أرخميدس.  ☜يميّز بين ثقل الجسم ودافعة أرخميدس.  **مع3: يوظّف قوة دافعة أرخميدس في التمييز بين طبيعة المواد:**  ☜يقارن بين كثافة الأجسام الصلبة باستخدام دافعة أرخميدس.  ☜يعيّن تجريبيا كثافة جسم صلب. |
| **تقويم الموارد المعرفية** | **تقويم تكويني: جسم معدني حجمه (***V*=200cm3**) وشدة ثقله في الهواء (***P* =3N**)، يغمر في ماء كتلته الحجمية (** *ρ*=1000kg/m3**) وباعتبار قيمة الجاذبية الأرضية (***g*= 10N/kg**).**  **أحسب شدة دافعة أرخميدس ثم شدة الثقل الظاهري.**  **التقويم1: اشرح كيف تعمل الغواصة إذ تغوص تحت الماء تارة وتبحر على سطح الماء تارة أخرى.**  ماء  **التقويم2: جسم يطفو على سطح الماء كتلته (***m*=100g**) وكثافته بالنسبة للماء (*d*=0.7)**  **كما في الشكل المقابل.**  ✓**أحسب شدة دافعة أرخميدس المؤثرة على الجسم.**  **إدا علمت أن الكتلة الحجمية للماء(***ρ*=1000kg/m3**) الجادبية الأرضية (***g*= 10N/kg**).**  ✓**أحسب حجم هذا الجسم.** |  |