**Гідравлічні машини. Насоси**

*Людина примножує своє щастя у міру того, як вона дарує його іншим.*

*І.Бентам*

***Мета***: сформувати знання про будову, принцип дії та використання гідравлічних машин, преса, домкрата та поршневого насоса; формувати навички розв’язування задач на використання принципу дії гідравлічної машини; розвивати увагу, пам’ять, самостійність.

***Основні поняття***: гідравлічна машина, гідравлічний прес, гідравлічний домкрат, поршневий насос.

***Обладнання***: фотографії слона та мурахоїда, трубки від медичної системи, відрізна частина від пластикової пляшки, широка посудина, вода, банка надщерблена, блюдце, макети гідравлічної машини та преса, таблиці «Насоси», «Гідравлічний домкрат», картки для «Джиг-соу», завдання для самостійної роботи, сигнальні кольорові картки.

***Тип уроку***: засвоєння нових знань.

**План-схема уроку**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Етап уроку** | **Час, хв** | **Форми і методи діяльності вчителя** | **Результат діяльності** |
| I. Розминка | 2 | Вправа «Слова за хвилину» | Розвиток пам’яті, уяви |
| II. Актуалізація опорних знань | 11 | 1. Інтерактивна вправа «Умілі ручки».  2. Самостійна робота | Вивчення рівня освітньої компетентності учнів |
| III. Мотивація навчальної діяльності | 2 | Постановка проблемних питань | Мотивація навчальної діяльності. Розвиток пізнавального інтересу |
| IV. Сприйняття навчального матеріалу | 15 | Вивчення нового матеріалу за методом «Джиг-соу» | Обговорення матеріалу в домашніх та експертних групах, інтерактивне навчання |
| V. Осмислення об’єктивних зв’язків | 6 | Розв’язування задач | Застосування знань про принцип дії гідравлічної машини при розв’язуванні задач |
| VI. Узагальнення знань | 4 | Інтерактивна вправа «Світлофор» | Узагальнення і закріплення вивченого |
| VII. Підсумки уроку | 3 | Інтерактивна вправа «3:2:1» | Підбиття підсумків |
| VIII. Домашнє завдання | 2 | Опрацювати відповідний параграф підручника. Підготувати проект.  Розв’язати задачі | Ефективне засвоєння теми, підготовка до наступного уроку |

**Хід уроку**

**I. Розминка**

***Вправа «Слова за хвилину»***

Змагання на написання найбільшої кількості фізичних термінів за одну хвилину.

**II. Актуалізація опорних знань**

***1. Інтерактивна вправа «Умілі ручки»***

Сконструювати установку з матеріалів (трубки від медичної системи, відрізна частина від пластикової пляшки, широка посудина, вода, банка надщерблена, блюдце), що містяться на демонстраційному столі, й пояснити принцип дії пристроїв:

* фонтан;
* автопоїлка для домашньої птиці.

***2. Самостійна робота***

Учням роздають аркуші із завданнями та варіантами відповідей, вони на окремих аркушах пишуть лише варіанти відповідей.

**Варіант 1**

*1. Скільки паскалів міститься в 3,2 кПа?*

А. 320.

Б. 0,0032.

В. 3200.

Г. 32 000.

*2. Як зміниться тиск, якщо площа, на яку рівномірно розподілена вся сила тиску, зменшиться у 5 разів?*

А. Збільшиться у 5 разів.

Б. Зменшиться у 5 разів.

В. Не зміниться.

*3. Яким приладом вимірюють тиск рідини?*

А. Барометром.

Б. Манометром.

В. Альтиметром.

*4. Який тиск на дно посудини чинить шар гасу висотою 0,5 м? Густина гасу 800 кг/м3.*

А. 40000 Па.

Б. 4 кПа.

В. 80,5 Па.

Г. 400 Па.

*5. Ви опускаєте палець у склянку з водою (заповненою не до краю), не торкаючись дна склянки. Чи зміниться при цьому сила тиску води на дно?*

А. Не зміниться.

Б. Збільшиться.

В. Зменшиться.

*6. На якій висоті летить літак-опилювач, якщо барометр у кабіні пілота показує 754 мм рт. ст., а на поверхні землі тиск нормальний?*

А. 60 м.

Б. 66 м.

В. 167 м.

Г. 76 м.

**Варіант 2**

*1. Скільки паскалів міститься в 0,6 Мпа?*

А. 6000.

Б. 600 000.

В. 600.

Г. 6 000 000.

*2. Як зміниться тиск, якщо площа, на яку рівномірно розподілена вся сила тиску, збільшиться у 12 разів?*

А. Не зміниться.

Б. Збільшиться у 12 разів.

В. Зменшиться у 12 разів.

*3. Яким приладом вимірюють атмосферний тиск?*

А. Манометром.

Б. Барометром.

В. Альтиметром.

*4. Вага трактора 12 000 Н. Площа опори обох його гусениць 2 м2. Який тиск на грунт чинить трактор?*

А. 24 кПа.

Б. 6 кПа.

В. 240 000 Па.

Г. 600 Па.

*5. Чи не зміниться тиск води на дно відра (заповненого не по вінця), якщо у воду опустити м’яч?*

А. Не зміниться.

Б. Зменшиться.

В. Збільшиться.

*6. При вході в станцію метро барометр показує нормальний атмосферний тиск. Визначте, на якій глибині знаходиться платформа станції метро, якщо барометр на цій платформі показує 763 мм. рт. ст.*

А. 30 м.

Б. 33 м.

В. 57 м.

Г. 43 м.

**Відповіді**

*Варіант 1:* В, А, Б, Б, Б, Б.

*Варіант 2:* Б, В, Б, Б, В, Б.

**III. Мотивація навчальної діяльності**

*Підніміть руки*

* хто хоч раз відвідав зоопарк;
* хто бачив слона;
* хто бачив мурахоїда.

*(Якщо є картинки, можна повісити на дошці, якщо є можливість, показати фотографії за допомогою комп’ютерного забезпечення.)*

Як слон п’є воду? Як мурахоїд засмоктує мурашок?

**IV. Сприйняття навчального матеріалу**

*Застосування методу «Джиг-соу»*

Учні класу діляться на 4 групи з однаковою кількістю учасників (кожен учасник має номер). Кожна група отримує завдання. Для виконання завдання можна використати матеріал, поданий у підручнику або в додоатку на с. 6.

*Завдання для групи 1*

Яка будова, призначення та принцип роботи найпростішої гідравлічної машини? (*Використати макет гідравлічної машини.*)

*Завдання для групи 2*

Яка будова та принцип роботи поршневих насосів? (*Використати таблицю «Насоси».)*

*Завдання для групи 3*

Яка будова, призначення та принцип роботи гідравлічного преса? (*Використати макет гідравлічного преса.)*

*Завдання для групи 4*

Яка будова, призначення та прицип роботи гідравлічного домкрата? (*Використати таблицю «Гідравлічний домкрат».)*

*Учні об’єднуються в експертні групи за номерами, кожен «номер» пояснює свою частину матеріалу. Після обговорення повертаються в домашні групи, де знову обговорюють весь матеріал.*

**V. Осмислення об’єктивних зв’язків**

***Розв’язування задач***

* У гідравлічному пресі площа малого поршня 5 см2, а площа великого – 500 см2. На малий поршень діє сила 400 Н, на великий – 36 кН. Який виграш у силі дає цей прес? Чому прес не дає максимального виграшу в силі? Який виграш у силі дав би цей прес, коли б не було тертя між поршнем і стінками преса?
* Малий поршень гідравлічного преса під дією сили 500 Н опустився на 15 см. При цьому великий поршень піднявся на 5 см. Визначте силу, яка діє на великий поршень.

**VI. Узагальнення знань**

***Інтерактивна вправа «Світлофор»***

*Учитель зачитує твердження. Учні відповідають за допомогою сигнальних кольорових карток:*

* зелений колір (з) – правильно;
* червоний (ч) – ні;
* жовтий (ж) – твердження не стосується теми.

*Твердження:*

1. Гідравлічна машина складається з двох сполучених циліндрів різного діаметра, з яких викачано повітря і закрито рухомими поршнями. (ч)

2. За допомогою гідравлічної машини малою силою можна зрівноважити велику силу. (з)

3. Максимальна висота, на яку можна підняти воду за допомогою насоса, визначається діаметром труби, по якій підіймається вода. (ч)

4. Сила тиску рідини, що діє на поршень, обернено пропорційна площі поршня. (ч)

5. Дію гідравлічної машини можна пояснити, спираючись на закон Паскаля. (з)

6. Гідравлічний домкрат складається з двох циліндрів різних діаметрів і поршнів, розміщених у них. Поршень малого діаметра одночасно є і поршнем насоса, який нагнітає масло в циліндр великого діаметра. (з)

7. За допомогою гідравлічного домкрата підіймають автомобіль масою 1 т, прикладаючи силу 500 Н. Отже, площа великого поршня більша від площі малого у два рази. (ч)

**VII. Підсумки уроку**

***Вправа «З:2:1»***

Учні визначають: три положення, які дійсно зацікавили їх на занятті; два положення, які хотілося б розглянути детальніше; 1 положення, яке вони будуть використовувати на практиці.

**VIII. Домашнє завдання**

***1. Опрацювати 13 параграф***

***2. Підготувати проект на тему*** «Застосування принципу дії гідравлічної машини» (крім розглянутих на уроці)

***3. Розв’язати задачі***

* Якої маси машину можна підняти за допомогою гідравлічного домкрата, коли відомо, що площа малого поршня 1,2 см2, а великого – 1440 см2, а сила, яка діє на малий поршень, може сягати 1 кН? Тертя не враховувати.
* Малий поршень гідравлічного преса площею 2 см2  під дією сили опустився на 16 см. Площа великого поршня 8 см2. На яку висоту піднявся вантаж? Визначте вагу вантажу, піднятого поршнем, якщо на менший поршень діяла сила 200 Н.