Laborator 3:
STRUCTURI FUNDAMENTALE DE PROGRAMARE

1. STRUCTURI ALTERNATIVE

Structura **IF..THEN..END IF**

```
IF cond1 THEN
        Secventa instr1
ELSE
        Secventa instr2
END IF;

IF conditie1 THEN
        Secventa instr1
ELSE
IF conditie2 THEN
        Secventa instr2
END IF;
```

Se poate folosi clauza ELSIF în loc de IF imbricate

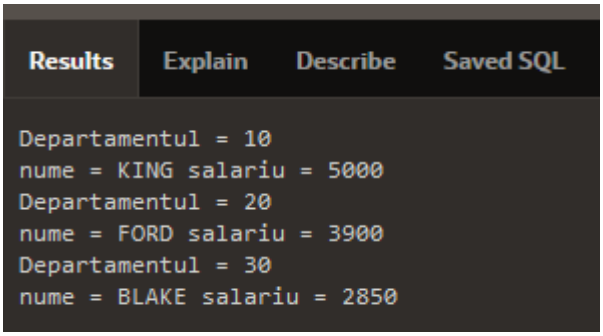
```
IF conditie1 THEN
        Secventa instr1
ELSIF conditie2 THEN Secventa instr2;
ELSIF conditie3 THEN Secventa instr3;
-------------------------------------
ELSIF conditieN THEN Secventa instrn;
```

Exemplu:

În funcţie de codul departamentului (valorile posibile sunt 10, 20 si 30) sa se afiseze numele si salariul angajatului cu cel mai mare salariu din departament.

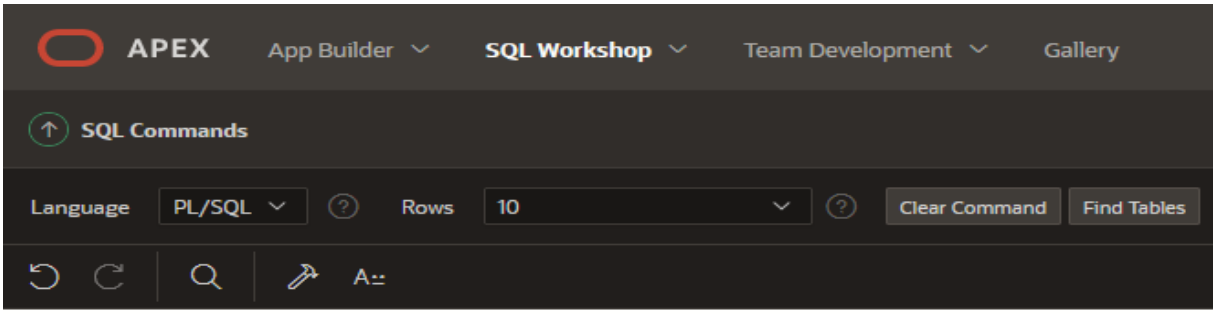
```
DECLARE
   v_name emp.ename%type;
   v_sal emp.sal%type;
   v_deptno emp.deptno%type;
BEGIN
SELECT ename, sal INTO v_name, v_sal
FROM emp
WHERE sal =
   ( SELECT MAX(sal)
   FROM emp
   WHERE deptno = 10);
v_deptno := 10;
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Departamentul = '||v_deptno);
IF v_deptno = 10 THEN
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('nume = '||v_name||' salariu = '||v_sal);
END IF;

SELECT ename, sal INTO v_name, v_sal
FROM emp
WHERE sal =
   ( SELECT MAX(sal)
   FROM emp
   WHERE deptno = 20);
v_deptno := 20;
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Departamentul = '||v_deptno);
IF v_deptno = 20 THEN
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('nume = '||v_name||' salariu = '||v_sal);
END IF;

SELECT ename, sal INTO v_name, v_sal
FROM emp
WHERE sal =
   ( SELECT MAX(sal)
   FROM emp
   WHERE deptno = 30);
v_deptno := 30;
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Departamentul = '||v_deptno);
IF v_deptno = 30 THEN
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('nume = '||v_name||' salariu = '||v_sal);
END IF;
END;
```

Executia codului anterior:

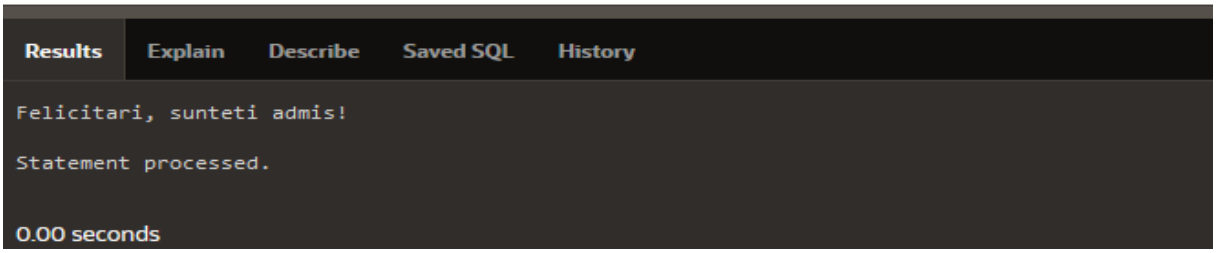


Atentie la variabilele de tip NULL si evaluarea in IF!
De exemplu, în următoarea situaţie se va afişa “Felicitări, sunteţi admis!” din cauza faptului că variabila nota este declarată, dar nu este iniţializată, fiind deci NULL:

```
DECLARE
        nota number;
BEGIN
        IF nota<5 THEN
                dbms_output.put_line('Ne pare rau, candidatul este respins!');
        ELSE
                dbms_output.put_line('Felicitari, sunteti admis!');
        END IF;
END;
```




```
1   DECLARE
2       nota number;
3   BEGIN
4       IF nota<5 THEN
5         dbms_output.put_line('Ne pare rau, candidatul este respins!');
6       ELSE
7         dbms_output.put_line('Felicitari, sunteti admis!');
8       END IF;
9   END;
10
```



Observaţi cazurile de mai jos:

X:=10;
Y:=NULL;
IF x!=y then
--intoarce NULL si nu TRUE
END IF;
sau
a:=NULL;
b:=NULL;
IF a=b then
--intoarce NULL si nu TRUE
END IF;

Structura **CASE ... WHEN... THEN...**

Sunt 2 variante:

1. **expresii CASE (CASE Expressions)** care intorc un rezultat intr-o variabila. Se termina cu END
2. **sintaxa CASE (CASE Statement)** care executa o anumita instructiune. Se termina cu END CASE, iar fiecare rand se termina cu ;

1. **CASE Expressions:**

```
Variabila:=
CASE [Selector]
WHEN expression1 THEN result1
WHEN expression2 THEN result2
---------------------------------------
WHEN expressionN THEN resultN
[ELSE result N+1]
END;
```

2. **CASE Statement:**

```
CASE [Selector]
WHEN expression1 THEN action1;
WHEN expression2 THEN action2;
---------------------------------------
WHEN expressionN THEN actionN;
[ELSE action N+1];
END CASE;
```

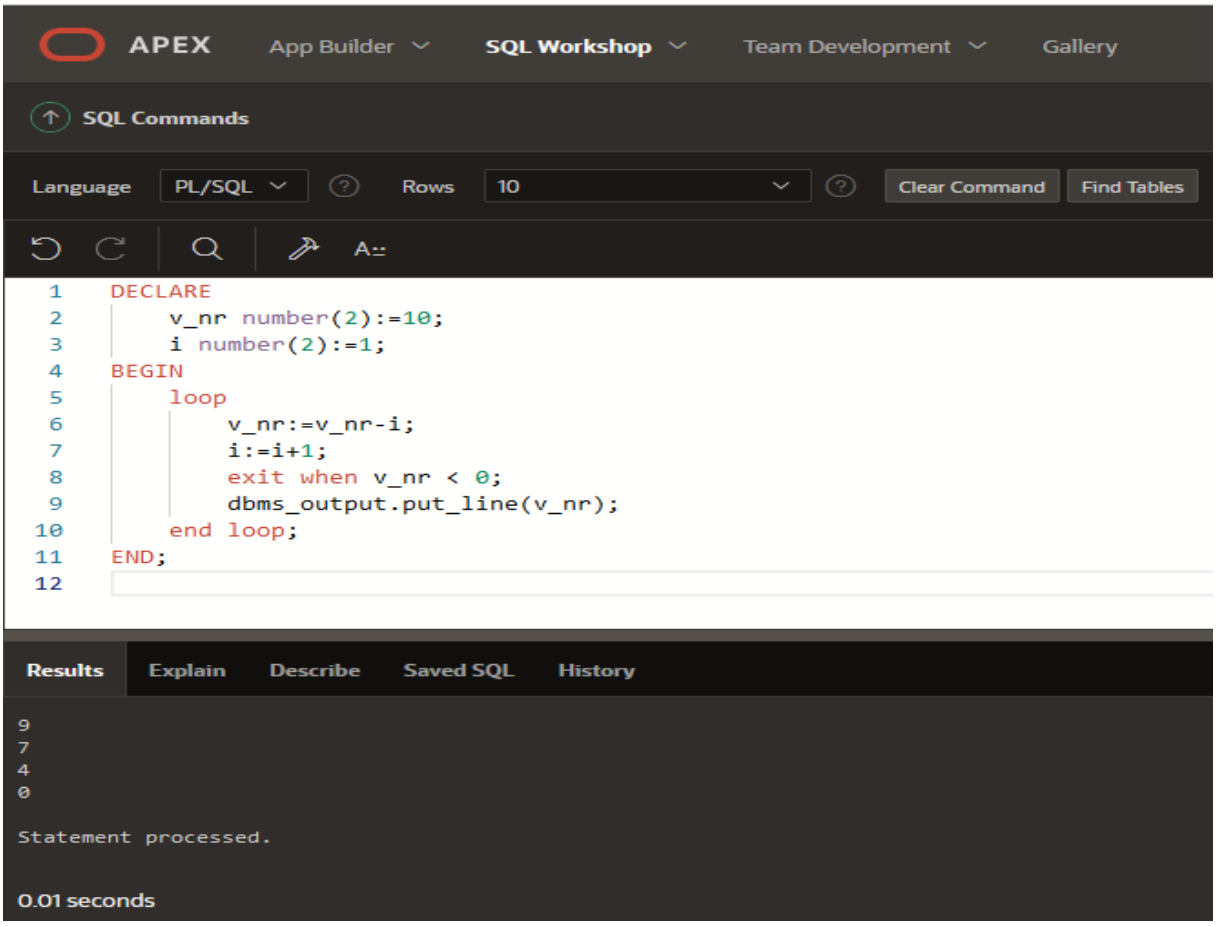
2. STRUCTURI REPETITIVE

Structura LOOP……END LOOP

```
LOOP
        Secventa comenzi;
        EXIT [WHEN cond];
END LOOP;
```

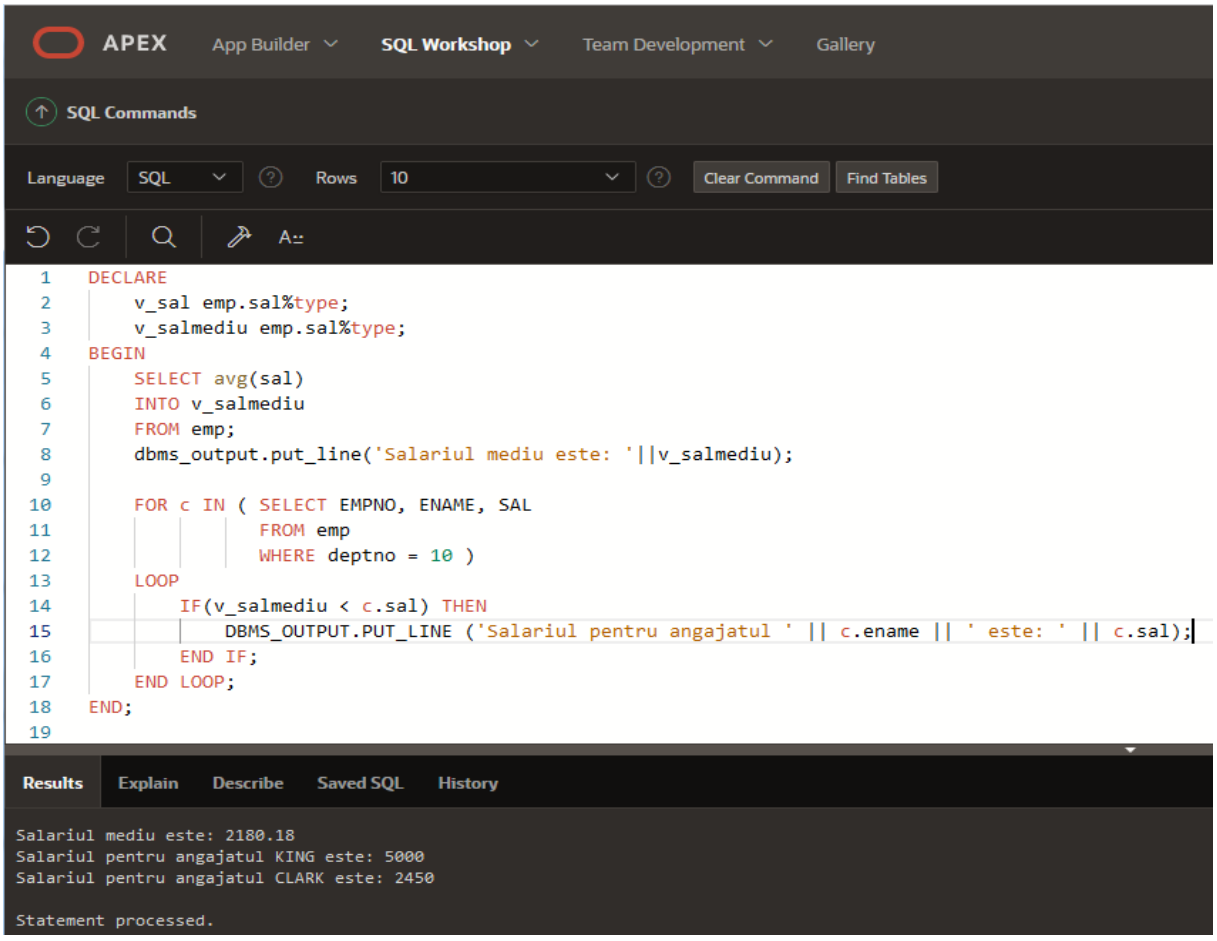
Exemplu:
Se afişează pe ecran utilizând structura **LOOP…END LOOP** numerele 9,7, 4, 0.

```
DECLARE
        v_nr number(2):=10;
        i number(2):=1;
BEGIN
        loop
                v_nr:=v_nr-i;
                i:=i+1;
                exit when v_nr < 0;
                dbms_output.put_line(v_nr);
        end loop;
END;
```



Se afişează în ordine angajaţii care au salariul mai mic decat salriul mediu din firma.

```
DECLARE
   v_sal emp.sal%type;
   v_salmediu emp.sal%type;
BEGIN
   SELECT avg(sal)
   INTO v_salmediu
   FROM emp;
   dbms_output.put_line('Salariul mediu este: '||v_salmediu);

   FOR c IN ( SELECT EMPNO, ENAME, SAL
            FROM emp
            WHERE deptno = 10 )
   LOOP
      IF(v_salmediu < c.sal) THEN
         DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Salariul pentru angajatul ' || c.ename || '
este: ' || c.sal);
      END IF;
   END LOOP;
END;
```

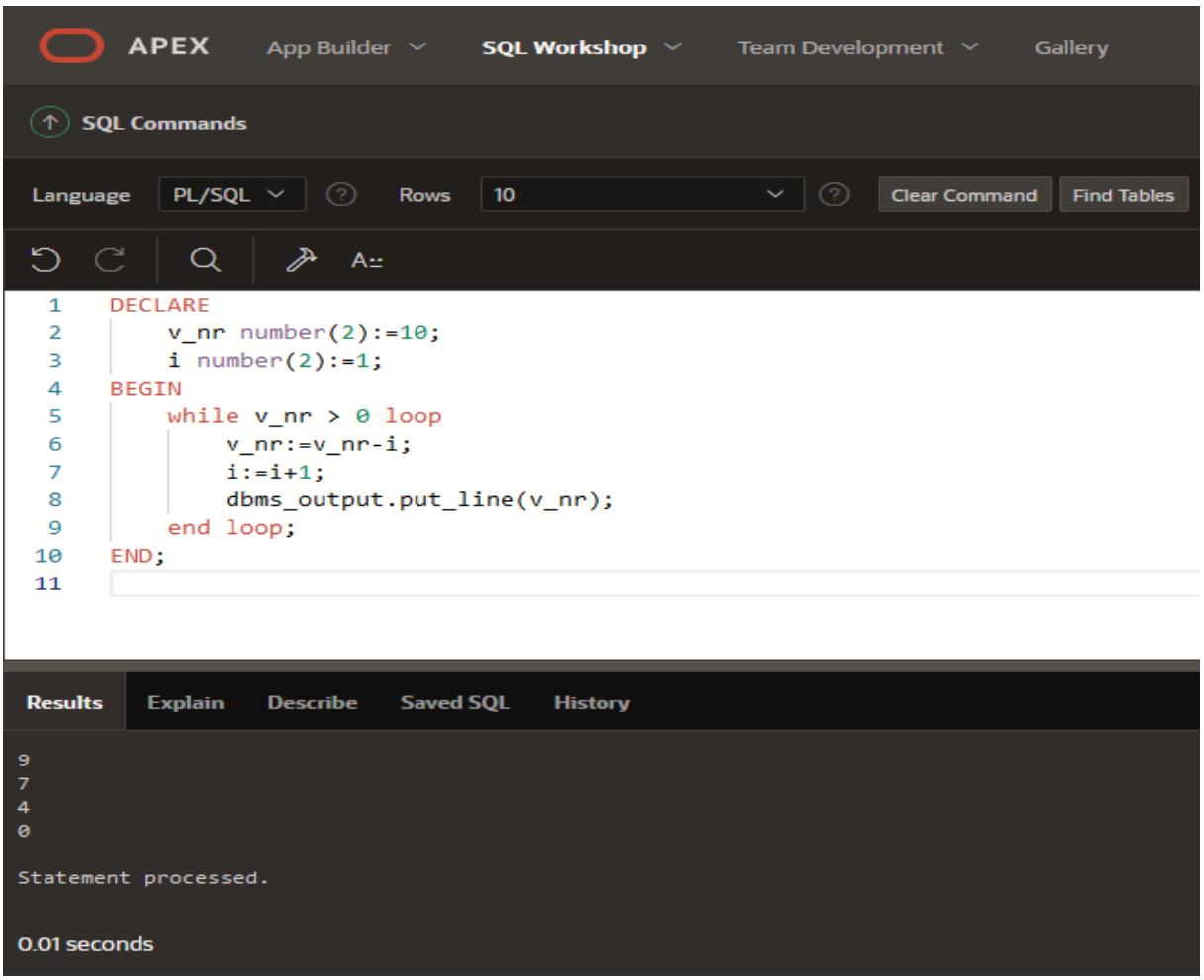


Structura WHILE…..LOOP….END LOOP

```
WHILE conditie LOOP
        Secventa comenzi 1;
        Secventa comenzi 2;
        EXIT [WHEN conditie];
END LOOP;
```

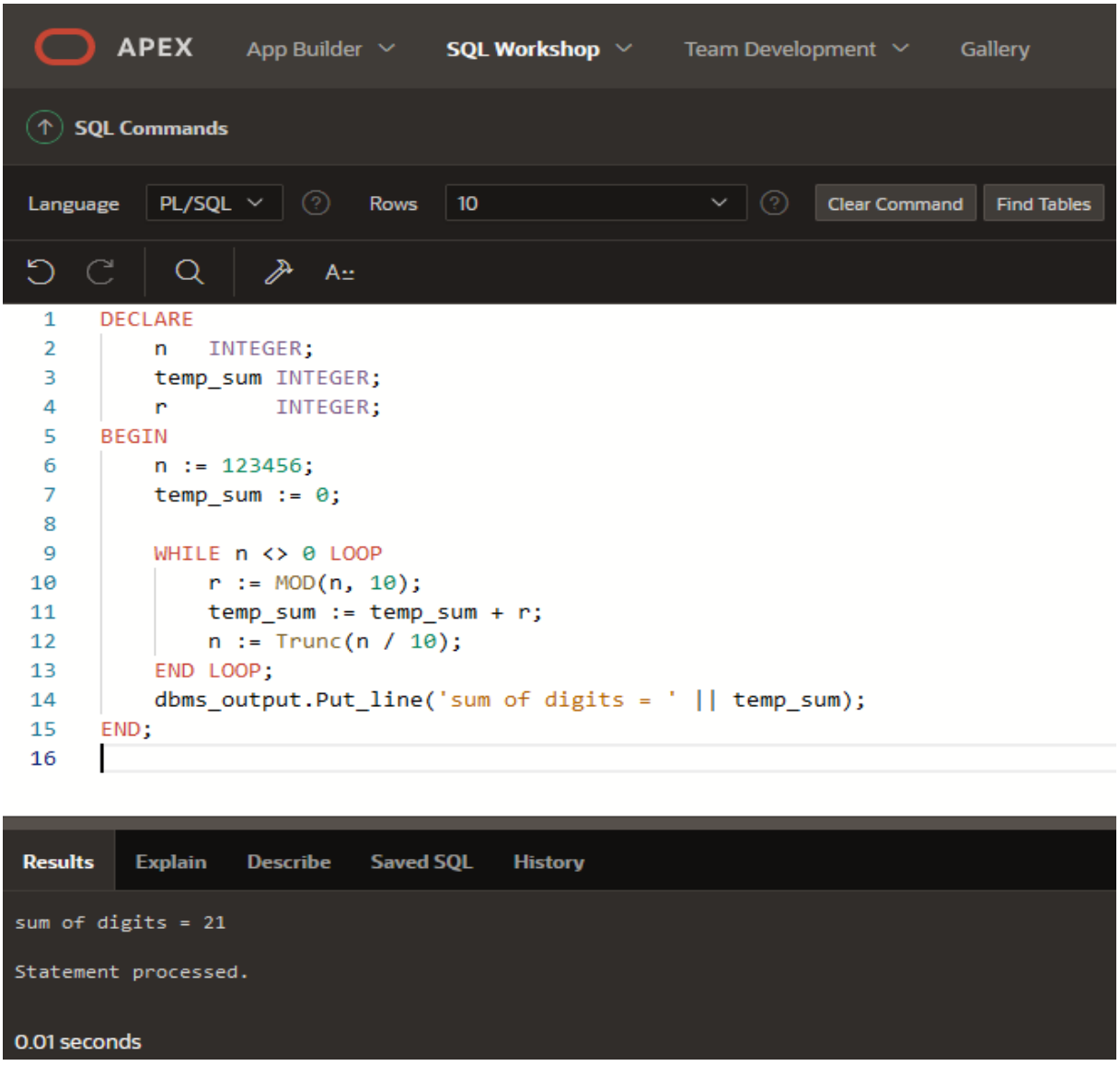
Exemplu:
Se afişează pe ecran utilizând structura **WHILE LOOP…END LOOP** numerele 9,7, 4, 0.

```
DECLARE
        v_nr number(2):=10;
        i number(2):=1;
BEGIN
        while v_nr > 0 loop
                v_nr:=v_nr-i;
                i:=i+1;
                dbms_output.put_line(v_nr);
        end loop;
END;
```



Sa se afiseze suma cifrelor unui numar intreg.

```
DECLARE
   n   INTEGER;
   temp_sum INTEGER;
   r       INTEGER;
BEGIN
   n := 123456;
   temp_sum := 0;
   WHILE n <> 0 LOOP
      r := MOD(n, 10);
      temp_sum := temp_sum + r;
      n := Trunc(n / 10);
   END LOOP;
   dbms_output.Put_line('sum of digits = ' || temp_sum);
END;
```



Structura FOR…..LOOP….END LOOP

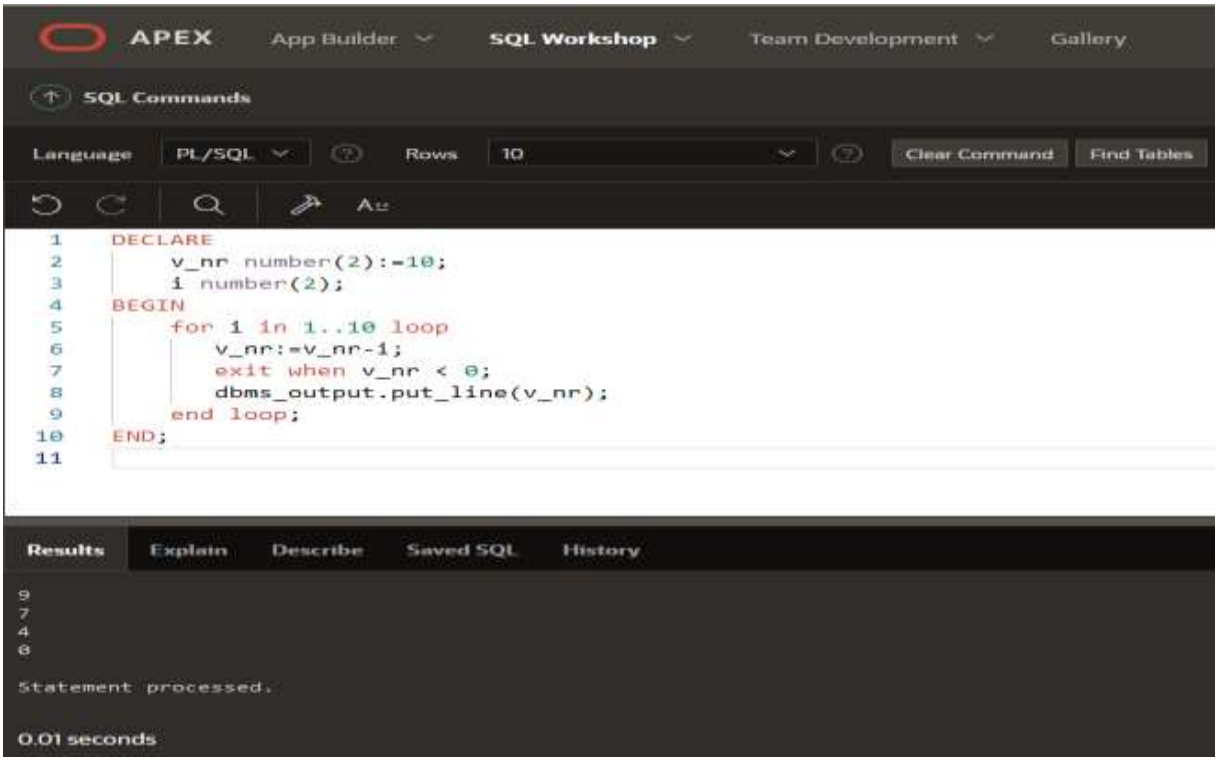
```
FOR var IN [REVERSE] valmin..valmax LOOP
        Secventa comenzi;
        EXIT [WHEN conditie];
END LOOP;
```

Observatii:
Valorile intervalului pot fi de orice tip, dar sa aiba valori care pot fi convertite la un intreg (de exemplu 20/13 sau 11/5). Daca aceste 2 valori vor fi egale ca intregi atunci instructiunile din interiorul ciclului se executa o singura data. De exemplu secventa:

```
FOR i IN 3..3 LOOP
        Secventa comenzi;
END LOOP;
```

Exemple:
Se afişează pe ecran utilizând structura **FOR…END LOOP** numerele 9,7, 4, 0.

```
DECLARE
   v_nr number(2):=10;
   i number(2);
BEGIN
   for i in 1..10 loop
     v_nr:=v_nr-i;
     exit when v_nr < 0;
     dbms_output.put_line(v_nr);
   end loop;
END;
```



Se afişează în ordine angajaţii cu codurile în intervalul 100-110 atât timp cât salariul acestora este mai mic decât media:

```
DECLARE
        v_sal angajati.salariul%type;
        v_salMediu v_sal%type;
        -- i nu mai trebuie declarat
BEGIN
        SELECT avg(salariul) into v_salmediu from angajati;
        dbms_output.put_line('Salariul mediu este: '||v_salmediu);
        for i in 100..110 loop
                select salariul into v_sal from angajati where id_angajat=i;
                dbms_output.put_line('Salariatul cu codul '||i||' are salariul: '||v_sal);
                exit when v_sal<v_salmediu;
        end loop;
end;
```

Structuri LOOP imbricate (se vor eticheta loop-urile)

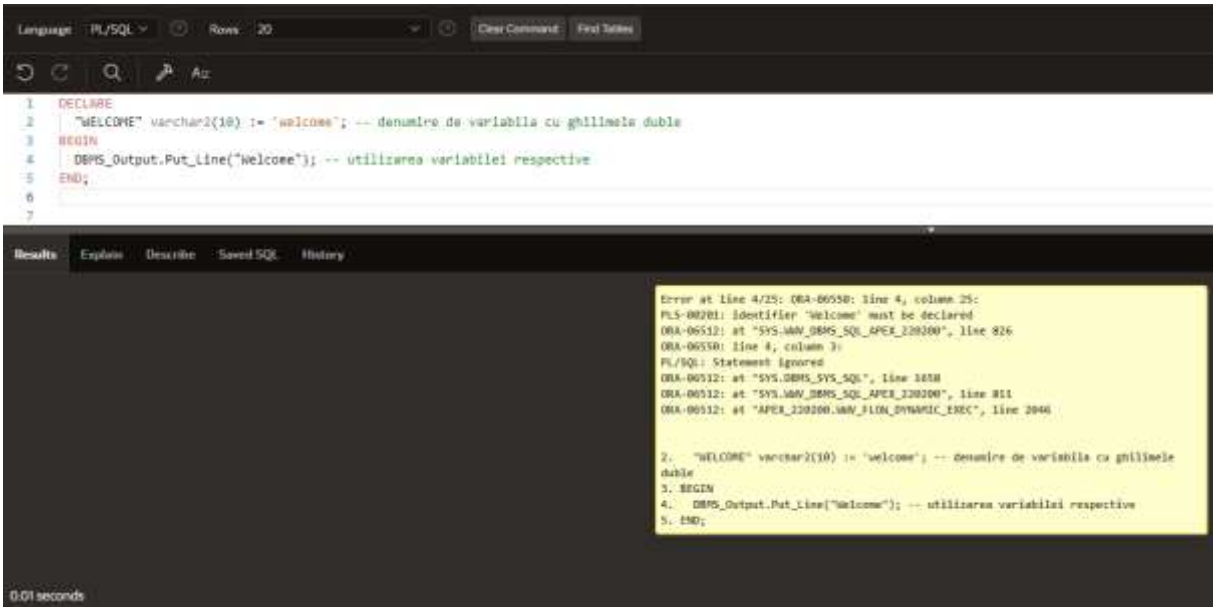
```
BEGIN
        <<LOOP_EXTERN>>
        LOOP
                v_var:=v_var+1;
                EXIT WHEN v_var>10;
                <<LOOP_INTERN>>
                LOOP
                        ……….
                        EXIT LOOP_EXTERN WHEN conditie1;
                        EXIT WHEN conditie2;
                        ……….
                END LOOP;
                ……..
        END LOOP;
END;
```

Probleme propuse spre rezolvare

1. Specificaţi ce se va afişa la rularea următorului bloc PL/SQL:

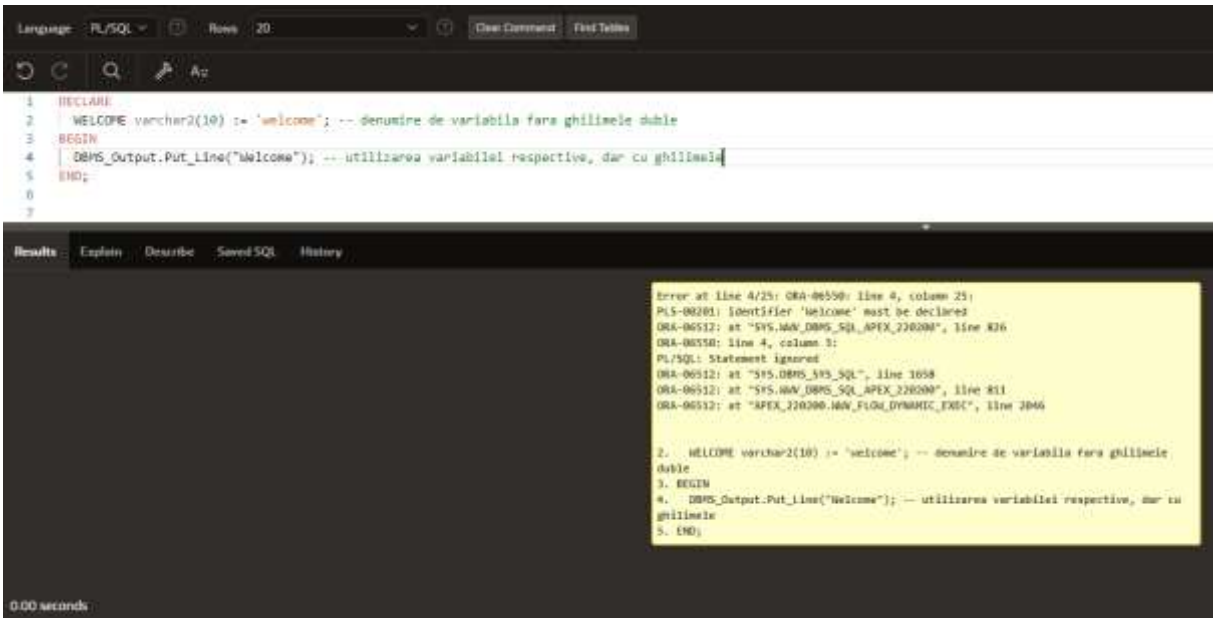
a) Situația in care identificatorul unei variabile este inclus între ghilimele duble și referința către variabila este, de asemenea, inclusă între ghilimele duble.

```
DECLARE
  "WELCOME" varchar2(10) := 'welcome'; -- denumire de variabila cu ghilimele duble
BEGIN
  DBMS_Output.Put_Line("Welcome"); -- utilizarea variabilei respective
END;
```



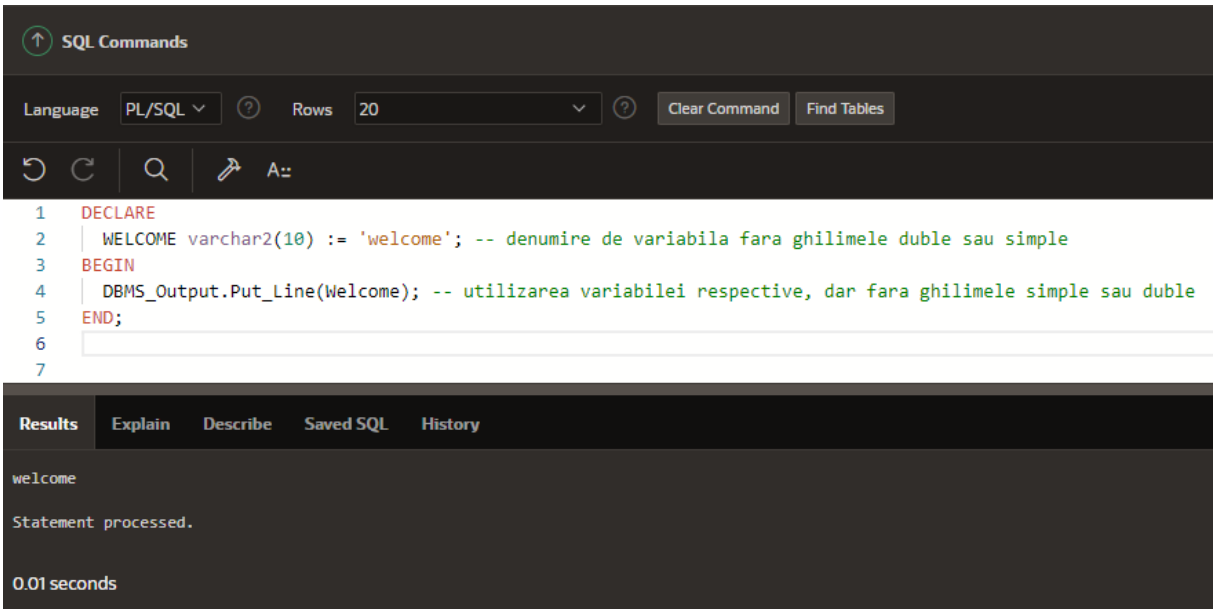
b) Situația in care identificatorul unei variabile nu este inclus între ghilimele duble și referința către variabila este, de asemenea, inclusă între ghilimele duble.

```
DECLARE
  WELCOME varchar2(10) := 'welcome'; -- denumire de variabila fara ghilimele duble
BEGIN
  DBMS_Output.Put_Line("Welcome"); -- utilizarea variabilei respective, dar cu ghilimele
END;
```



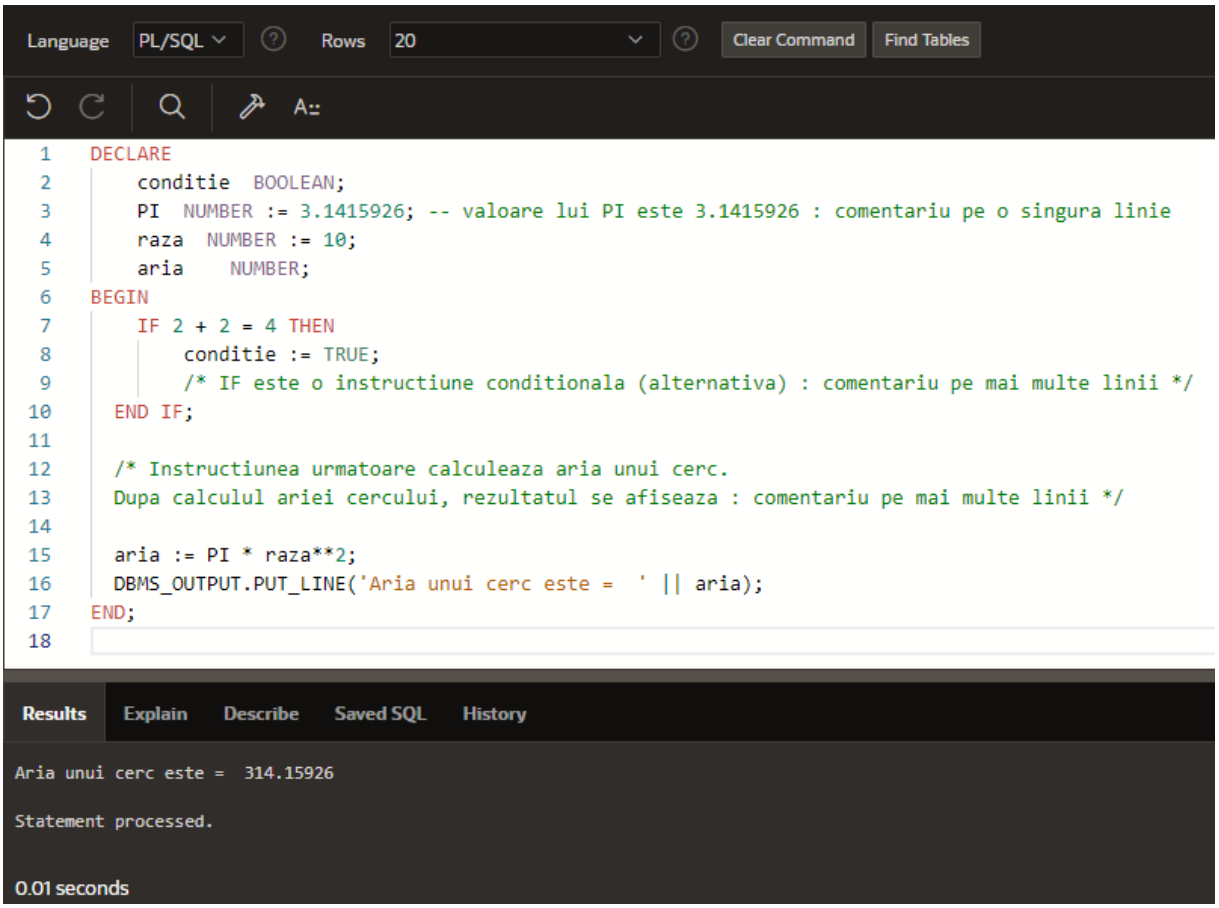
c) Situația in care identificatorul unei variabile nu este inclus între ghilimele duble, la fel și referința către variabila nu este inclusă între ghilimele duble sau simple.

```
DECLARE
  WELCOME varchar2(10) := 'welcome'; -- denumire de variabila fara ghilimele duble sau simple
BEGIN
  DBMS_Output.Put_Line(Welcome); -- utilizarea variabilei respective, dar fara ghilimele simple sau duble
END;
```



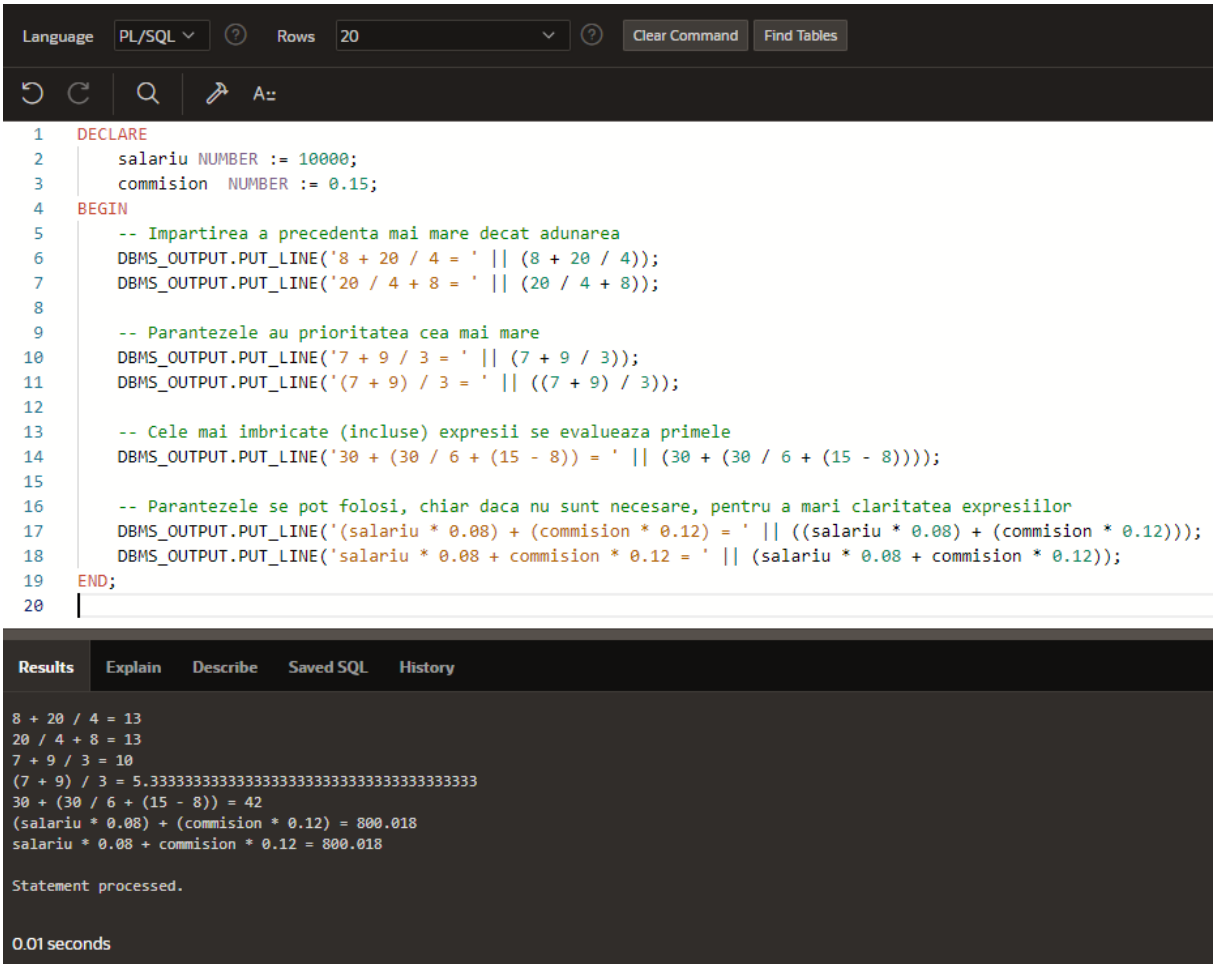
2) Exemplu de utilizare a comentariilor pe o singura linie si pe mai multe linii.

```
DECLARE
   conditie  BOOLEAN;
   PI  NUMBER := 3.1415926; -- valoarea lui PI este 3.1415926 : comentariu pe o singura linie
   raza  NUMBER := 10;
   aria  NUMBER;
BEGIN
   IF 2 + 2 = 4 THEN
      conditie := TRUE;
      /* IF este o instructiune conditionala (alternativa) : comentariu pe mai multe linii */
  END IF;

  /* Instructiunea urmatoare calculeaza aria unui cerc.
  Dupa calculul ariei cercului, rezultatul se afiseaza : comentariu pe mai multe linii */

  aria := PI * raza**2;
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Aria unui cerc este =  ' || aria);
END;
```



3) Exemplu de utilizare a parantezelor si evaluarea expresiilor in funcție de precedenta operatorilor.

```
DECLARE
   salariu NUMBER := 10000;
   commision  NUMBER := 0.15;
BEGIN
   -- Impartirea a precedenta mai mare decat adunarea
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('8 + 20 / 4 = ' || (8 + 20 / 4));
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('20 / 4 + 8 = ' || (20 / 4 + 8));

   -- Parantezele au prioritatea cea mai mare
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('7 + 9 / 3 = ' || (7 + 9 / 3));
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('(7 + 9) / 3 = ' || ((7 + 9) / 3));

   -- Cele mai imbricate (incluse) expresii se evalueaza primele
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('30 + (30 / 6 + (15 - 8)) = ' || (30 + (30 / 6 + (15 - 8))));

   -- Parantezele se pot folosi, chiar daca nu sunt necesare, pentru a mari claritatea expresiilor
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('(salariu * 0.08) + (commision * 0.12) = ' || ((salariu * 0.08)
+ (commision * 0.12)));
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('salariu * 0.08 + commision * 0.12 = ' || (salariu * 0.08 +
commision * 0.12));
END;
```



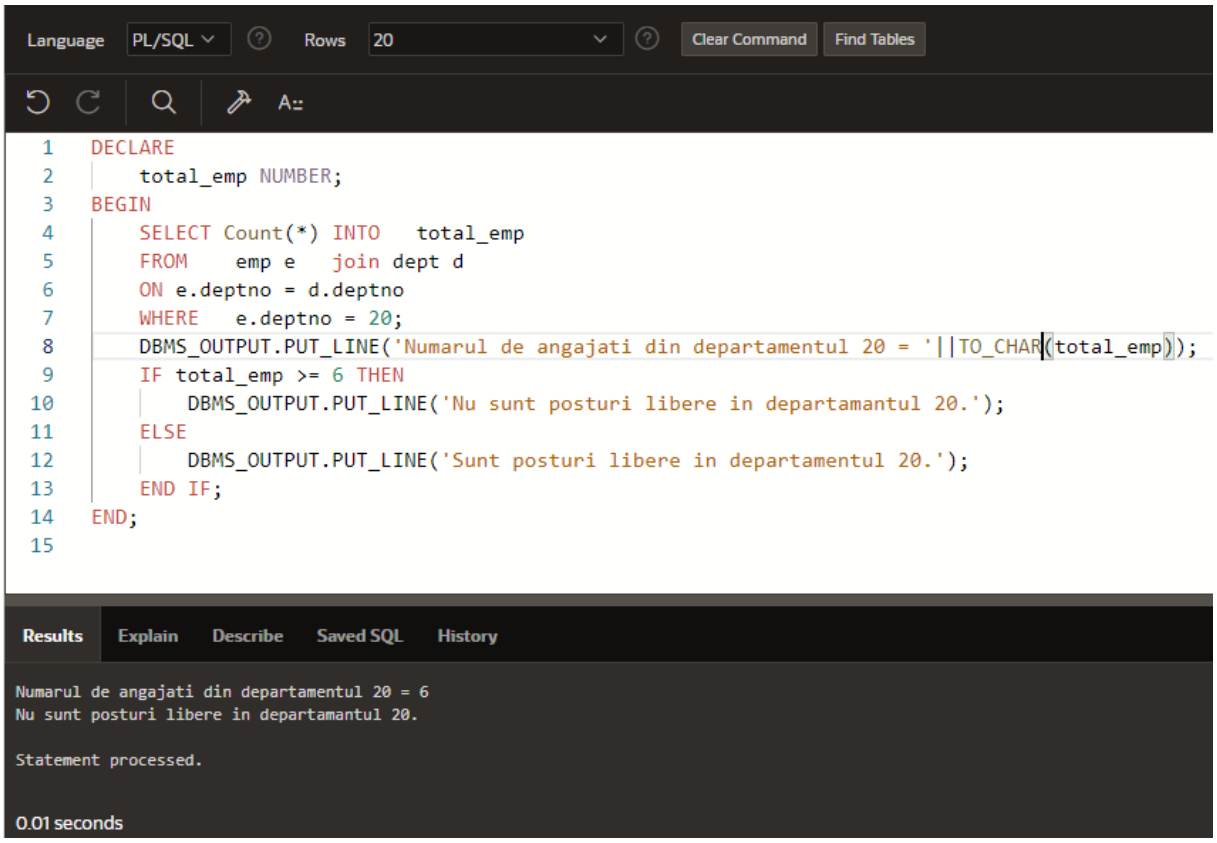
4) Exemplu de secventa PL/SQL pentru a descrie utilizarea valorilor NULL în comparația egală, comparația inegală și comparația NOT NULL egal NULL.

```
DECLARE
   m   NUMBER := 21;
   n   NUMBER := NULL;
   o   NUMBER := NULL;
   p   NUMBER := NULL;
   q   INTEGER := 89;
   r   INTEGER := 45;
   large INTEGER;
BEGIN
   IF m != n THEN  -- conditia se evalueaza la NULL, nu la TRUE
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('m != n');  -- nu se executa
   ELSIF m = n THEN -- la fel, conditia se evalueaza la valoarea NULL
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('m = n');
   ELSE
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nu se poate spune daca m si n sunt sau nu egale');
   END IF;
-------------------------------------------------------------------------------
   IF o = p THEN  -- conditia se evalueaza la NULL, nu la TRUE
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('o = p');  -- nu se executa
   ELSIF o != p THEN  -- la fel, conditia se evalueaza la valoarea NULL
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('o != p');  -- nu se executa
   ELSE
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nu se poate spune daca cele doua valori de tip NULL sunt
egale');
   END IF;
-------------------------------------------------------------------------------
   IF (q > r)  -- daca q sau r sunt NULL, atunci daca (q > r) este NULL
      THEN large  := q;  -- se executa daca (q > r) este TRUE
   ELSE large  := r;  -- se executa daca (q > r) este FALSE sau NULL
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Valoarea cea mai mare = '||large);
   END IF;
-------------------------------------------------------------------------------
   IF NOT (q > r)  -- Daca q sau r este NULL, atunci NOT (q > r) este NULL
      THEN large  := r;  -- se executa daca NOT (q > r) este TRUE
   ELSE large  := q;  -- se executa daca NOT (q > r) este FALSE sau NULL
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Valoarea cea mai mare = '||large);
   END IF;
END;
```

5) Scrieți un program PL/SQL pentru a număra numărul de angajați din departamentul 20 și pentru a verifica dacă acest departament are sau nu posturi vacante. Există 6 de posturi vacante în acest departament.

```
DECLARE
   total_emp NUMBER;
BEGIN
   SELECT Count(*) INTO   total_emp
   FROM    emp e   join dept d
   ON e.deptno = d.deptno
   WHERE   e.deptno = 20;
```

```
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Numarul de angajati din departamentul 20 = '||To_char(total_emp));
   IF total_emp >= 6 THEN
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nu sunt posturi libere in departamantul 20.');
   ELSE
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Sunt posturi libere in departamentul 20.');
   END IF;
END;
```



6) Scrieți un program PL/SQL pentru a afișa in ce zi din săptămâna este o anumită dată. Se va utiliza instrucțiunea CASE.
7) Scrieți un program în PL/SQL pentru a afișa primele n numere cu o diferență de 3 și începând de la 1.
Exemplu:
Pentru n = 10 se vor afișa valorile: 1 4 7 10 13 16 19 22 25 28
8) Scrieți un program în PL/SQL pentru a afișa primele 10 numere din șirul lui Fibonacci.
Precizare: numerele din șirul lui Fibonacci sunt: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, ...
9) Scrieți un program în PL/SQL pentru a afișa cel mai mare număr intre 3 numere întregi.
10) Scrieți un program în PL/SQL pentru a afișa produsul cifrelor pare ale unui numar intreg.
Exemplu:
Daca numărul este n = 12345, atunci produsul este p = 8 (2 * 4)

Bibliografie web:

https://www.w3resource.com/
https://www.bullraider.com/database/pl-sql/pl-sql-examples
https://www.oracletutorial.com/plsql-tutorial/