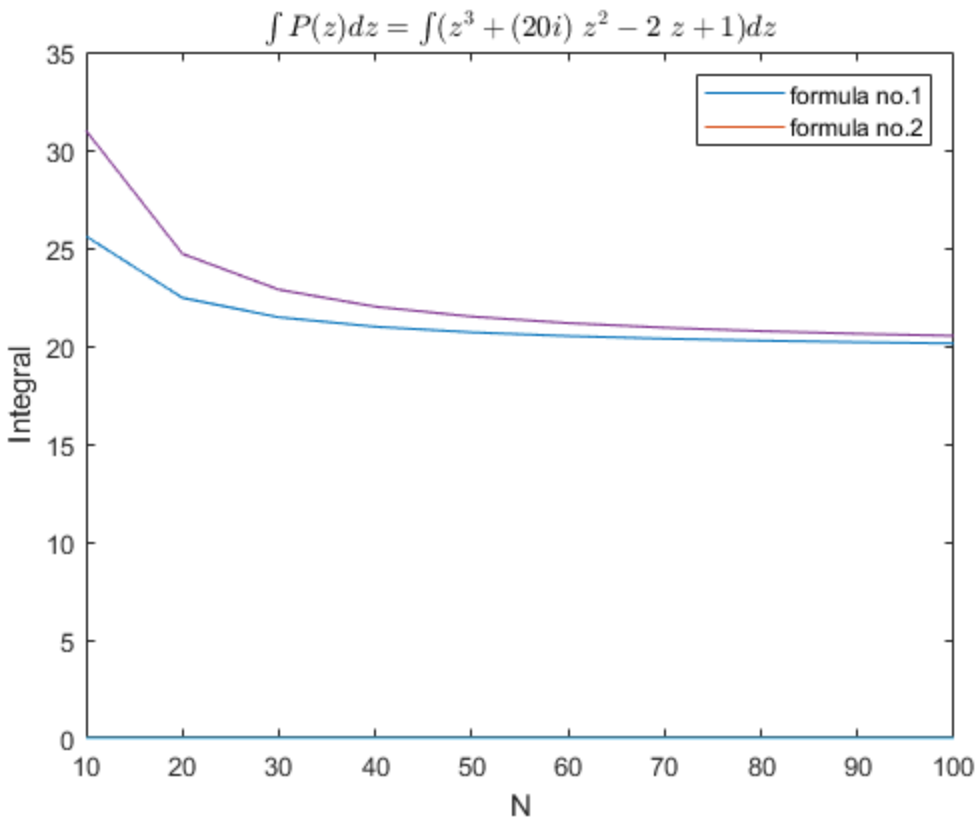
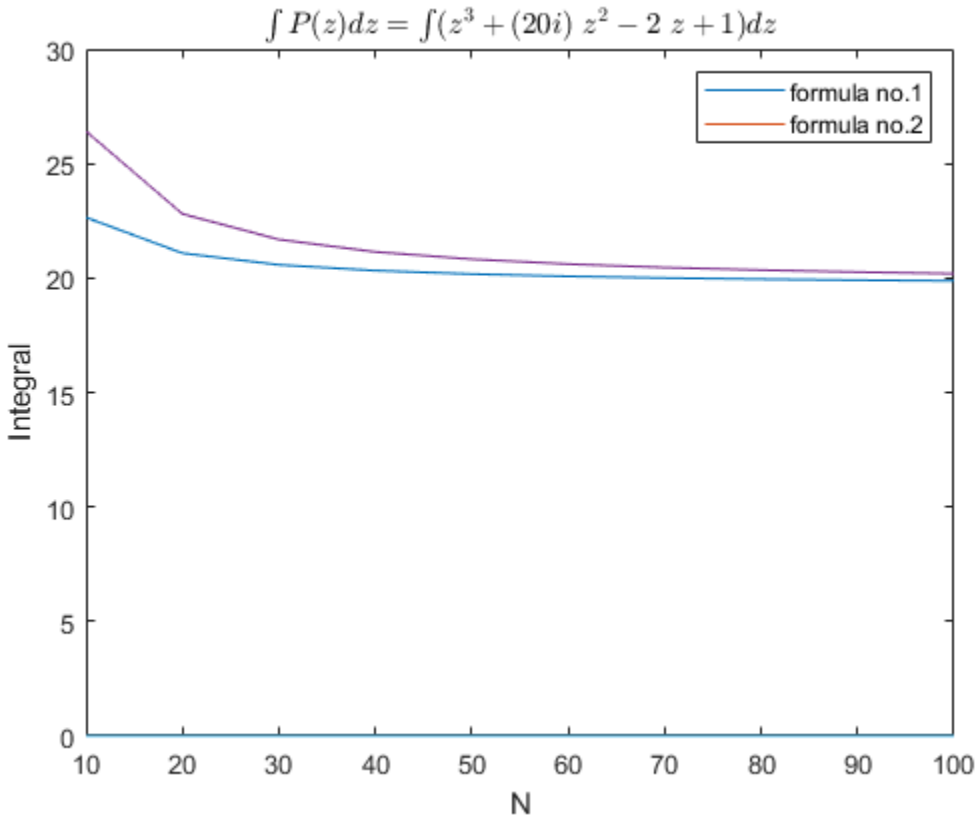
```
% #### ####### ############ ###########
P = @(z) z.^3 + (1i.*20).*z.^2 - 2.*z + 1;
% ####### ############ # ###### #####
ReP = @(x,y) x.^3 - 3.*x.*y.^2 - 40.*x.*y - 2.*x + 1;
ImP = @(x,y) 3.*x.^2.*y - y.^3 + 20.*x.^2 - 20.*y.^2 - 2.*y;
z = @(x,y) x+1i*y;
% ########## ##### ######## ## ######## ### x = 0..1
% ##### L - ########, # \L - ######## ## ########
% ##### ######## ####### ## ############## ####### ############
% ############:
% I = \L P(z)dz = \L (ReP dx - ImP dy) + i*\L (ImP dx + ReP dy)
% ### ### ## ##### #### # #########, ## ###### dy:
% y = x^2 => dy = 2x dx
% ####### dy ## 2x dx
% I = \0..1 (ReP - ImP*2x) dx + i\0..1 (ImP + ReP*2x) dx
% ###### ### ## ######## ######### ### ########## #######
% ##### ####, #### ### ## ##### #### # ### ### ########
% ###### ## ###### ## ######### ## ####### # ##### ######
% ####### ###### ######## ### N ##### # ########## ######### ######
N = 10:10:100;
% ######## ######## ## ###### # ###### ####### ## #### #### #########
% ######## N
I1 = zeros(10);
I2 = zeros(10);
counter = 1;
for n=N
    % ######## ######## ## N ######## ## ######### 0..1
    xi = 0:1/n:1;
    integ1 = 0;
    integ2 = 0;
    for k=xi
        % ######## ##### ######### ### ######### ##### ############ #
 ###### #####
        % I1 = I1 + (ReP(k,k^2)+1i.*ImP(k,k.^2)).*(z(k+1./N,(k+1./
N).^2)-z(k,k.^2));
        % ## ## ##### ######### #####
        integ1 = integ1 + P(z(k,k^2))*(z(k+1/n,(k+1/n)^2)-z(k,k^2));
        integ2 = integ2 + (P(z(k,k^2))+P(z(k+1/n,(k+1/n)^2)))*(z(k+1/
n,(k+1/n)^2)-z(k,k^2))/2;
    end
    I1(counter) = integ1;
    I2(counter) = integ2;
    counter = counter + 1;
end
% ######## ####### ######### ###### ########## # ########### ##
 ########## ########
figure(1);
plot(N,abs(I1));
hold on;
plot(N,abs(I2));

legend('formula no.1', 'formula no.2');
```

```
xlabel('N');
ylabel('Integral');
title('$\int P(z)dz = \int (z^3 + (20i)\ z^2 - 2\ z + 1)dz
$', 'Interpreter', 'latex');

% ############## ## ######## #########
% ###### ######### # ############## ## #######, ############ ######
 ######### # ###### 1+i.
% ### ##### ########## ######### ##########, ## ########### ####, ###
 dy #
% ###### ###### ##### ##### ###### dx, ######### ###### #######
 ############
% ######## y = x, ### x = 0..1;
% ## #### ######### ##### ##### ###:
% I = \0..1 (ReP - ImP) dx + i\0..1 (ImP + ReP) dx
% ### #### #####
% # ###### ########## ## ##### 'y' ###### k^2 ### # ####### #### ##
 #########
% ###### k
% ## ######
% ######

I3 = zeros(10);
I4 = zeros(10);
% ######## ######## ## ###### # ###### ####### ## #### #### #########
% ######## N
counter = 1;
for n=N
    xi = 0:1/n:1;
    integ3 = 0;
    integ4 = 0;
    for k=xi
        integ3 = integ3 + P(z(k,k))*(z(k+1/n,(k+1/n))-z(k,k));
        integ4 = integ4 + (P(z(k,k))+P(z(k+1/n,k+1/n)))*(z(k+1/n,k+1/
n)-z(k,k))/2;
    end
    I3(counter) = integ3;
    I4(counter) = integ4;
    counter = counter + 1;
end

% ######## ###### ######### ###### ########## # ########### ##
 ########## ########
figure(2);
plot(N, abs(I3));
hold on;
plot(N, abs(I4));

legend('formula no.1', 'formula no.2');
xlabel('N');
ylabel('Integral');
title('$\int P(z)dz = \int (z^3 + (20i)\ z^2 - 2\ z + 1)dz
$', 'Interpreter', 'latex');
```


$\int P(z)dz = \int (z^3 + (20i)\ z^2 - 2\ z + 1)dz$
formula no.1
formula no.2
Integral
N
0
5
10
15
20
25
30
35
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100


$\int P(z)dz = \int (z^3 + (20i)\ z^2 - 2\ z + 1)dz$
formula no.1
formula no.2
Integral
N
0
5
10
15
20
25
30
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

Published with MATLAB® R2021a