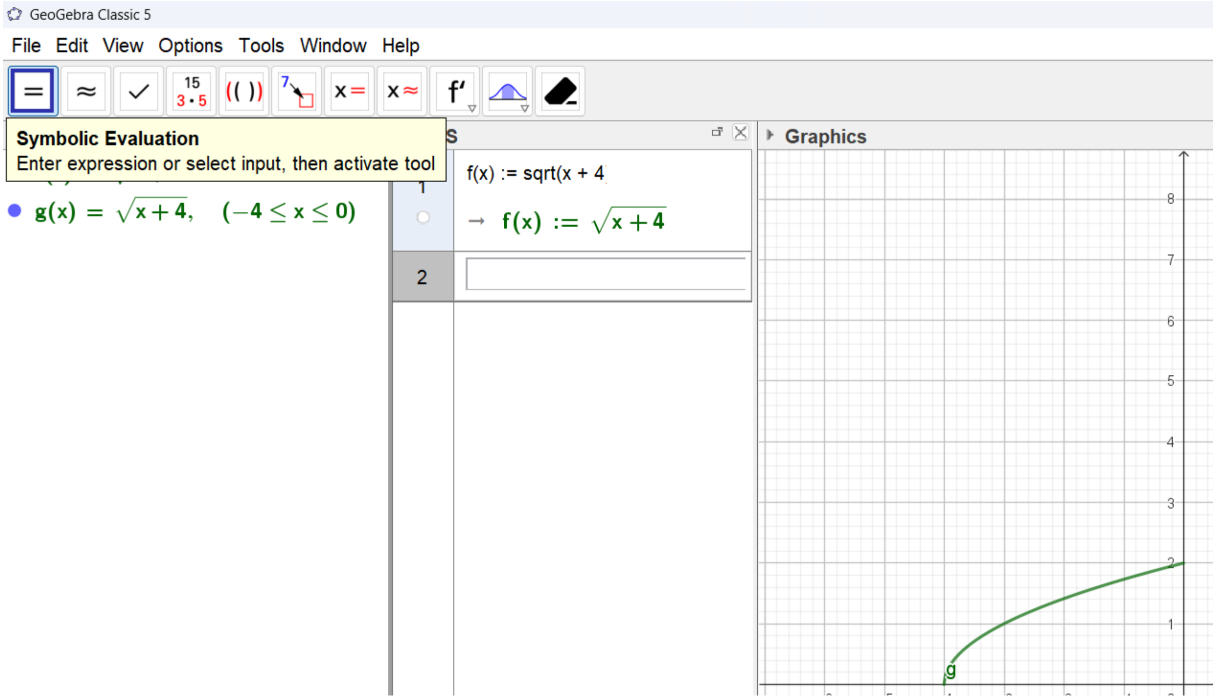
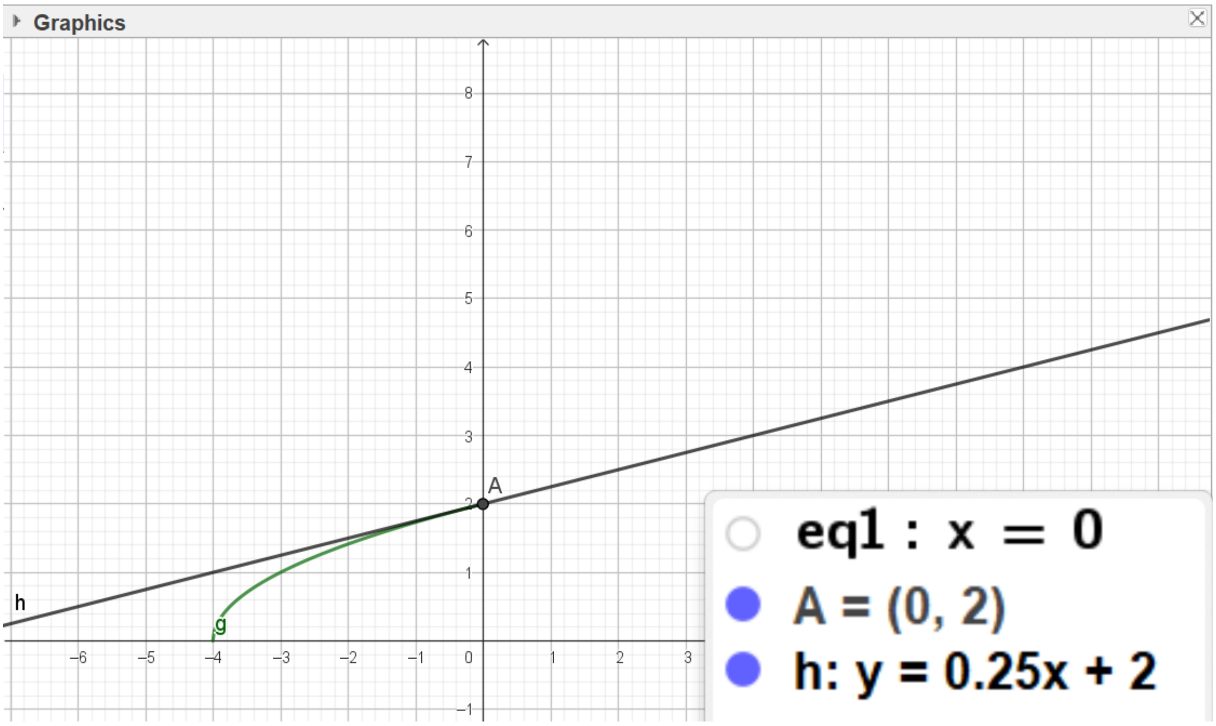
MAT104 Obligatorisk innlevering 3

Oppg 1

a)



b)



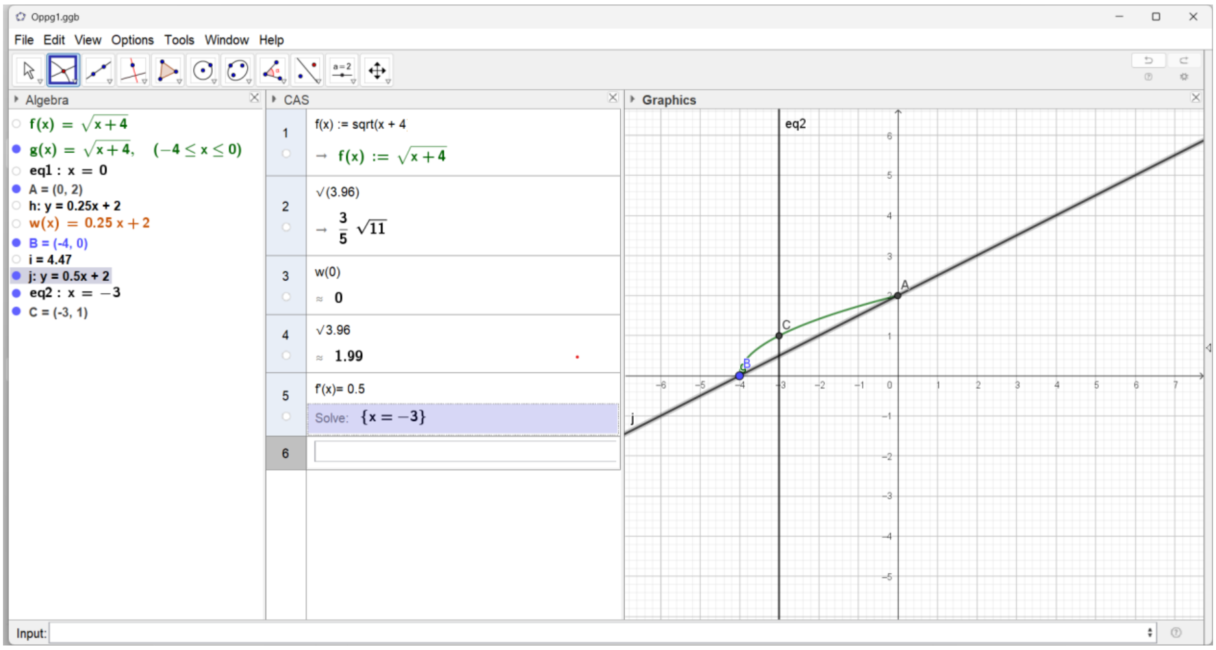
c)

- h: $y = 0.25x + 2$
- $w(x) = 0.25\,x + 2$

3	w(0) ≈ 2
4	√3.96 ≈ 1.99

Svar = 2

d)



Bruk 0.5 fra linjen som går igjennom a og b. Sett f’(x) = 0.5

x_0 = (-3,1)

Oppg 2

2.

b)

$$\lim_{x \to 0} \frac{3^x - e^x}{\pi^x - \cos(2x)}$$

$$\frac{3^0 - e^0}{\pi^0 - \cos(2 \cdot 0)} = \frac{1-1}{1-1} = \frac{0}{0}$$

$$\left(\frac{3^x - e^x}{\pi^x - \cos(2x)} \right)' \overset{\left[\frac{0}{0}\right]}{=} \frac{\ln(3) \cdot 3^x - e^x}{\ln(\pi) \cdot \pi^x + 2 \cdot \sin(2x)}$$

$$\frac{\ln(3) \cdot 3^0 - e^0}{\ln(\pi) \cdot \pi^0 + 2 \cdot \sin(2 \cdot 0)} = \frac{(\ln(3) \cdot 1) - 1}{(\ln(\pi) \cdot 1) + 2 \cdot 0} =$$

$$\frac{\ln(3) - 1}{\ln(\pi)} = \frac{1.1 - 1}{1.145} = \frac{0.1}{1.145} = 0.087$$

Løsning= 0.087?

5)

$$\lim_{x\to 1} \frac{\ln x}{x^2-1} = \frac{\ln(1)}{1^2-1} = \frac{0}{0}$$

$$\left(\frac{\ln x}{x^2-1}\right)' \overset{[\frac{0}{0}]}{=} \frac{\frac{1}{x}}{2x-0}$$

$$\lim_{x\to 1} \frac{\frac{1}{x}}{2x} = \frac{\frac{1}{1}}{2\cdot 1} = \underline{\underline{\frac{1}{2}}}$$

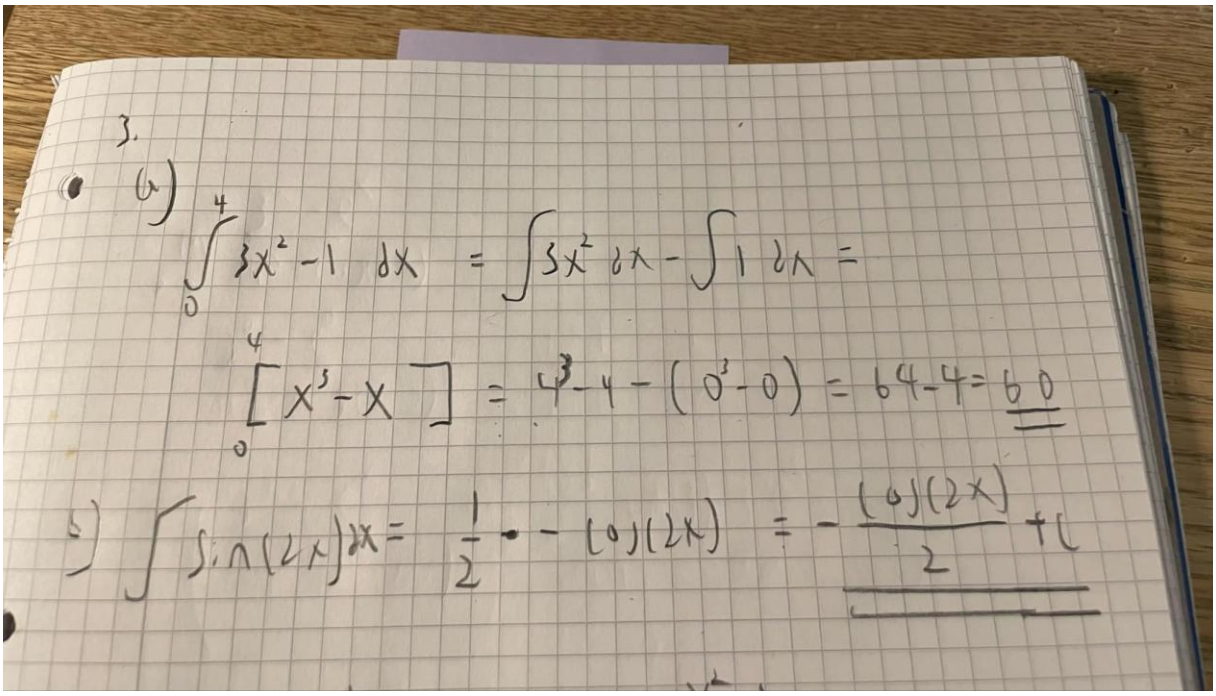
6)

$$\lim_{x\to\infty} \frac{x^2}{e^x+x^2} \overset{[\frac{\infty}{\infty}]}{=} \frac{2x}{e^x+2x} \overset{[\frac{\infty}{\infty}]}{=} \frac{2}{e^x+2}$$

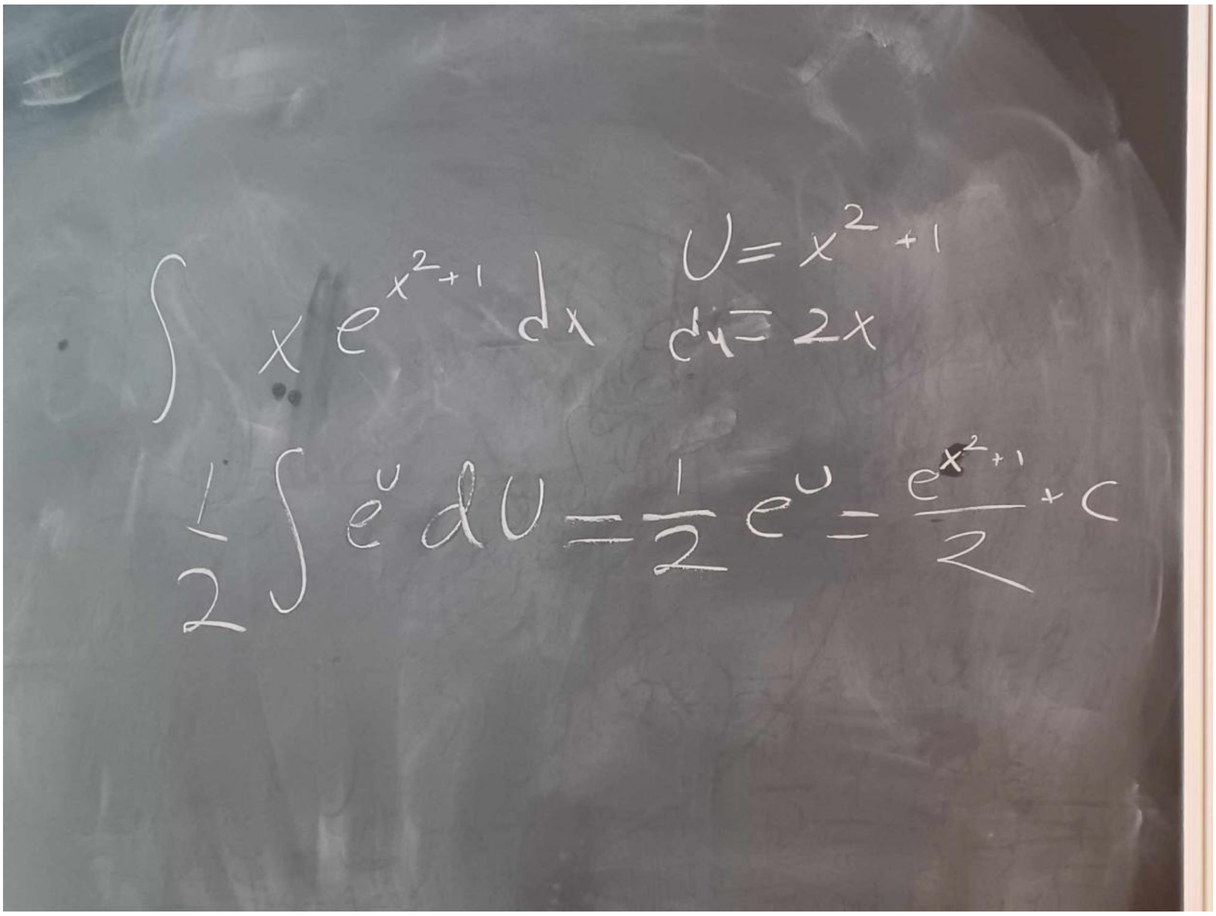
$$\frac{2}{e^\infty+2} = \frac{2}{\infty} = \underline{\underline{0}}$$

Oppg 3

3a +3b)



3c)



Oppg 4

a)

$\Delta x = (b-a)/n$

- Lengden av delintervall = Δx

$((\pi/4)-0)/4 = (\pi/16)$

$T_n = (\Delta x/2)$ [$f(x_0)$, $2*f(x_1)$, $2*f(x_2)$, $2*f(x_3)$, ...)

- Trapesmetode formel.

<u>$T_n = (\Delta x/2)$ [$f(x_0)$, $2*f(x_1)$, $2*f(x_2)$, $2*f(x_3)$, ...), $f(x_n)$] og Lengden = $(\pi/16)$</u>

b)

Sjekk boken.

$\Delta x = (b-a)/n$

$\Delta x = \frac{\left(\frac{\pi}{4}\right)-0}{n}$

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} f(x)\,dx = \left(\frac{\Delta x}{2}\right)\left[f(x_0) + \mathrm{f}(x_n) + 2\sum_{i=0}^{n-1} \mathrm{f}(n_i)\right]$$

$$= \left(\frac{\Delta x}{2}\right)\left[f(\mathrm{a}) + \mathrm{f}(b) + 2 * \sum_{i=0}^{n-1} \mathrm{f}(\mathrm{x} + \mathrm{i} * \Delta x)\right]$$

c)

Forsøk 1:

Definerer f(x) = 2*x^2+x+5

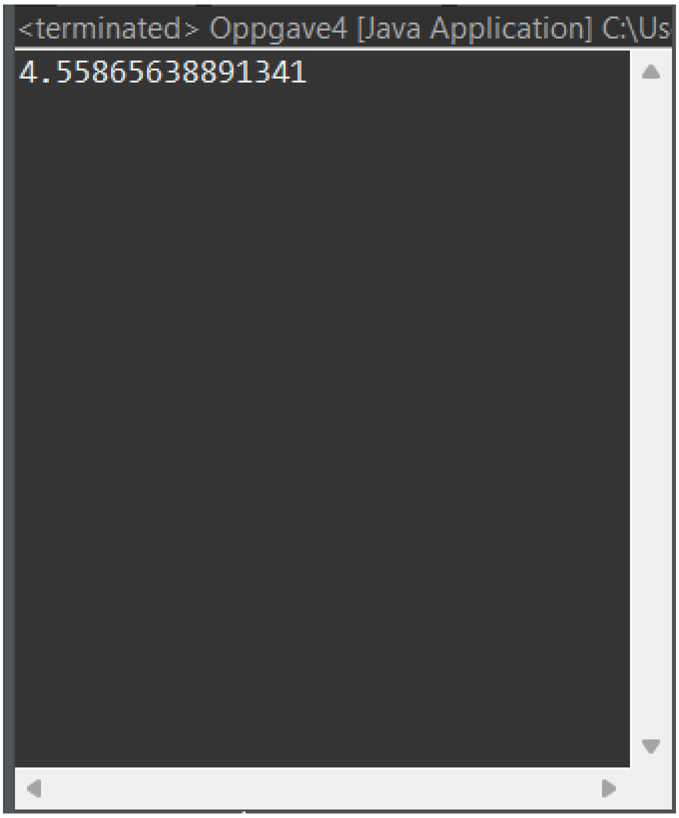
Kode:

```
public class oppgave4 {
	static double trapesHoyder;
```

```
	public static void main(String[] args) {
		double startVerdi = 0;
		double sluttVerdi = (Math.PI/4);


		double antallTrapeser = 25;
		double deltax = finnDelta_X(antallTrapeser);
		trapesHoyder = f(startVerdi)+f(sluttVerdi);
		for (int i = 1; i < antallTrapeser; i++) {
			// if (i != 0 || i != 25) {
				trapesHoyder += 2*f(startVerdi+i*deltax);


			// }
			// else {
				// trapesHoyder += deltax*2*f(startVerdi+i*deltax);
			// }


		}
		double trapessum = (deltax/2)*trapesHoyder;
		System.out.println(trapessum);


	}
	public static double f(double x) {
		double f_av_x = 2*Math.pow(x,2)+x+5; //Må kunne endres til hva som helst annen funksjon slik koden fungerer enda.
		return f_av_x;
	}
	public static double finnDelta_X(double n) {
		double delta_x = ((((Math.PI/4)-0)/(n))); //Må kunne endres til hva som helst annen funksjon slik koden fungerer enda.
```

```
		return delta_x;
	}

}
```

Output:



Svar fra geogebra. 4.56

Det er forventet at utrekningen fra koden er litt fra den faktiske summen.

Forsøk 2:

Definerer f(x) = x^3+x^2-2x+1

Kode:

```
public class oppgave4 {
	static double trapesHoyder;
```

```
	public static void main(String[] args) {
		double startVerdi = 0;
		double sluttVerdi = (Math.PI/4);


		double antallTrapeser = 25;
		double deltax = finnDelta_X(antallTrapeser);
		trapesHoyder = f(startVerdi)+f(sluttVerdi);
		for (int i = 1; i < antallTrapeser; i++) {
			// if (i != 0 || i != 25) {
				trapesHoyder += 2*f(startVerdi+i*deltax);


			// }
			// else {
				// trapesHoyder += deltax*2*f(startVerdi+i*deltax);
			// }


		}
		double trapessum = (deltax/2)*trapesHoyder;
		System.out.println(trapessum);


	}
	public static double f(double x) {
		double f_av_x = Math.pow(x,3)+Math.pow(x,2)-2*x+1; //Må kunne endres til hva som helst annen funksjon slik koden fungerer enda.
		return f_av_x;
	}
	public static double finnDelta_X(double n) {
		double delta_x = ((((Math.PI/4)-0)/(n))); //Må kunne endres til hva som helst annen funksjon slik koden fungerer enda.
```

```
        return delta_x;
    }


}
```

Output:

Svar fra geogebra: 0.43

Oppg 5

5

a)

$f'(x) = 6x^2 + 18x - 24$

b) $6x^2 + 18x - 24 = 0$

$a = 6$

$b = 18$

$c = -24$

$$\frac{-18 \pm \sqrt{18^2 - 4 \cdot 6 \cdot -24}}{2 \cdot 6}$$

$$\frac{-18 \pm \sqrt{324 + 576}}{12}$$

$$\frac{-18 \pm \sqrt{900}}{12}$$

$$\frac{-18 \pm 30}{12}$$

$x_1 = 1 \quad \vee \quad x_2 = -4$

$2 \cdot 1^3 + 9 \cdot 1^2 - 24 \cdot 1 - 1 = -12$

$2 \cdot -4^3 + 9 \cdot -4^2 - 24(-4) - 1 = 113$

$\underline{\text{Topp} = (1, -12) \quad \vee \quad \text{Bunn} = (-4, 113)}$

c) $f''(x) = 12x + 18$

$f''(x) < 0$ for alle $x < -1{,}5$

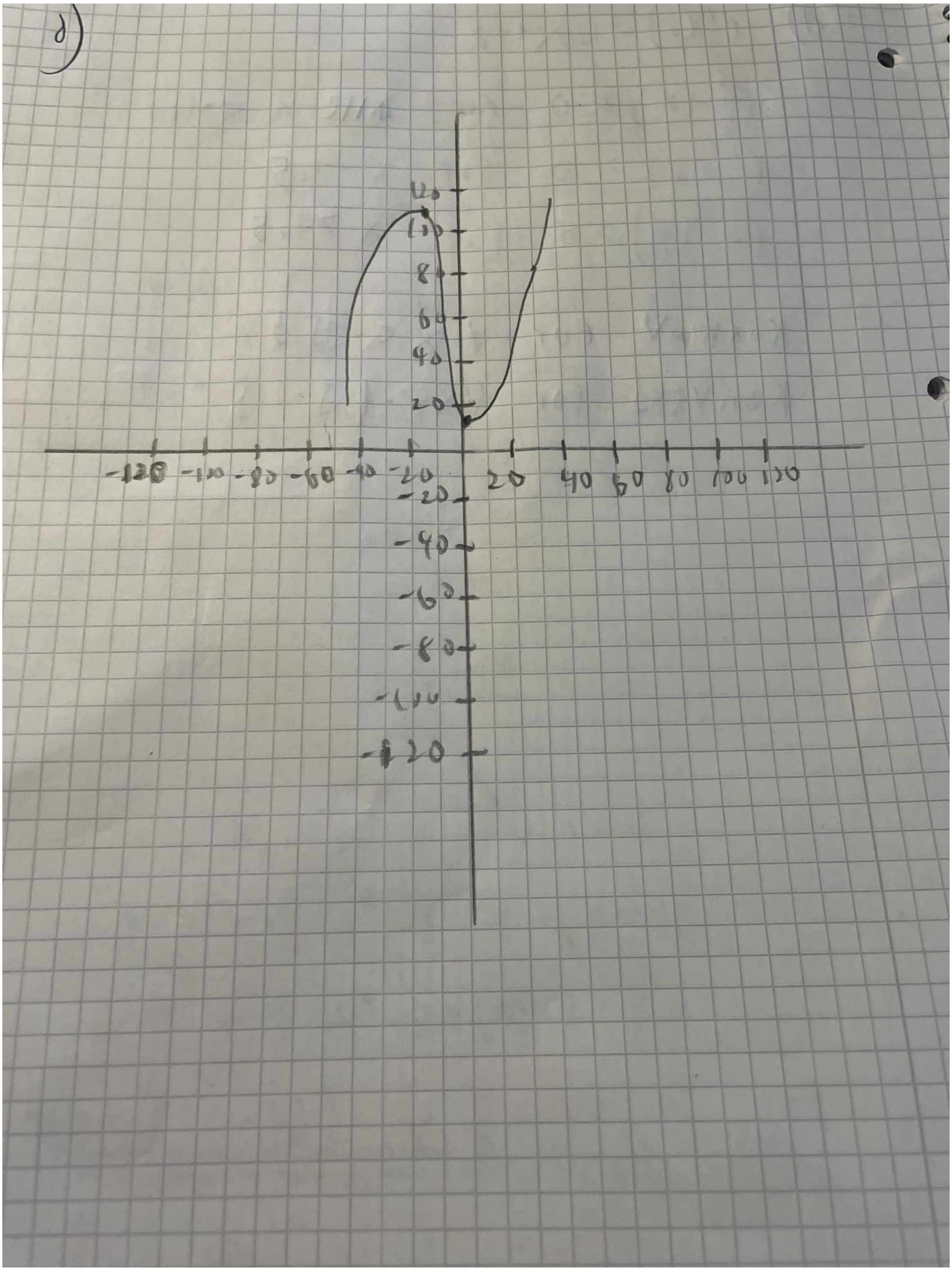
$f''(x) = 0$ for $x = -1{,}5$

$f''(x) > 0$ for $x > -1{,}5$

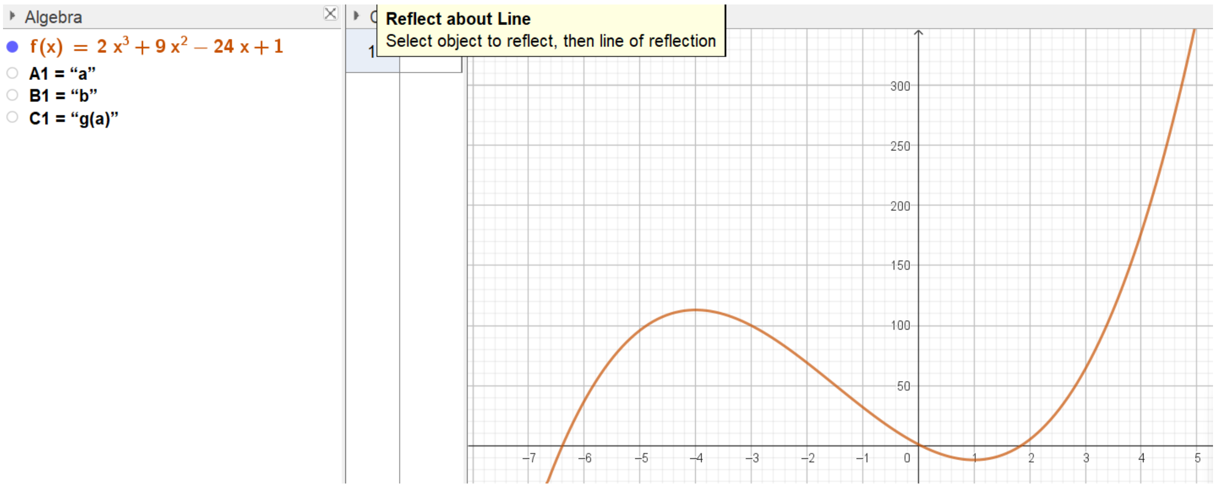
Konkav for $\forall x < -1{,}5$

Konveks for $\forall x > -1{,}5$

~~f''(x) er en linærfunksjon som vil alltids øke pga positiv stigningstall. Er verken konveks eller konkav. Stigningspunkt blir 0?~~


d)
120
110
80
60
40
20
-120 -100 -80 -60 -40 -20
20 40 60 80 100 120
-20
-40
-60
-80
-100
-120

e)



	A	B	C	D
1	a	b	g(a)	g(b)
2	-7	3	-76	64
3	-6.5	3	-12	64
4	-6	3	37	64
5	-5.5	3	72.5	64
6	-5	3	96	64
7	-4.5	3	109	64
8	-4	3	113	64
9	-3.5	3	109.5	64
10	-3	3	100	64
11	-2.5	3	86	64
12	-2	3	69	64
13	-1.5	3	50.5	64
14	-1	3	32	64
15	-0.5	3	15	64
16	0	3	1	64
17	0.5	3	-8.5	64
18	1	3	-12	64
19	1.5	3	-8	64
20	2	3	5	64
21	2.5	3	28.5	64

Summen for y for verdier av f(a) «g(a) i tabell» gjør at når a øker vil y verdien bytter fortegn 3 ganger. Først negativt, så positivt, så negativt så positivt igjen. Det må også være 3 punkt på y mellom: g(a) = -12 v g(a) = 37, g(a) = 1 v g(a) -8.5 og g(a) = -8 v g(a) = 5 som blir 0 for y.

Så den må gå igjennom 0 på x aksen 3 ganger og dermed har 3 nullpunkt på x aksen.

f)

Kode:

```
import java.lang.Math;


public class oppg5f {
  public static void main(String[] args) {
        newtonMethod(-2,10);
  }
  public static double f(double x) {
        double y = 2*Math.pow(x, 3)+9*Math.pow(x, 2)-(24*x)+1;
              return y;


  }
  public static double fder(double x) {
        double y = 6*Math.pow(x, 2)+(18*x)-24;
              return y;


  }
  public static double fdoubleder(double x) {
        double y = 12*x+18;
              return y;


  }
```

```
    public static double newtonMethod(double start, int repeats) {
        int n = 0;
        while (n < repeats) {
            double x_nplus1 = start-(f(start)/fder(start));
            System.out.println((n+1) + ": " + x_nplus1);
            start = x_nplus1;
            n++;

        }
        System.out.println(start);
            return start;
    }
}
```

Output:

```
<terminated> oppg5f [Java Applicatio
1: -0.08333333333333326
2: 0.036915802873249694
3: 0.042333752007324595
4: 0.04234541966289611
5: 0.042345419717134195
6: 0.04234541971713419
7: 0.042345419717134195
8: 0.04234541971713419
9: 0.042345419717134195
10: 0.04234541971713419
0.04234541971713419
```

g)

Vi endrer startpunkt i koden til 0:

```
<terminated> oppg5f [Java Application] C:\Users\
1: 0.041666666666666664
2: 0.04234523631654963
3: 0.04234541971712079
4: 0.042345419717134195
5: 0.0423454197171341 9
6: 0.042345419717134195
7: 0.04234541971713419
8: 0.042345419717134195
9: 0.04234541971713419
10: 0.042345419717134195
0.042345419717134195
```

- f(0.04) = 0
- (0,04, 0)

Vi endrer startpunkt i koden til 2:

```
<terminated> oppg5f [Java Application] C:\Users
1: 1.8611111111111112
2: 1.847910898209018
3: 1.8477929408977811
4: 1.8477929315019168
5: 1.8477929315019168
6: 1.8477929315019168
7: 1.8477929315019168
8: 1.8477929315019168
9: 1.8477929315019168
10: 1.8477929315019168
1.8477929315019168
```

- f(1.8478) = 0
- (1.8478,0)

Vi endrer startpunkt i koden til -5:

-
```
<terminated> oppg5f [Java Application] C:\Users\
1:  -7.666666666666666
2:  -6.684537684537685
3:  -6.411507995646632
4:  -6.390263660673798
5:  -6.39013835556606
6:  -6.390138351219051
7:  -6.3901383512190515
8:  -6.390138351219051
9:  -6.3901383512190515
10:  -6.390138351219051
-6.390138351219051
```
- f(-6.39) = 0
- (-6.39, 0)

L = {(0,04, 0), (1.8478,0), (-6.39, 0)}

TODO

- Gjør 3C og legg til.