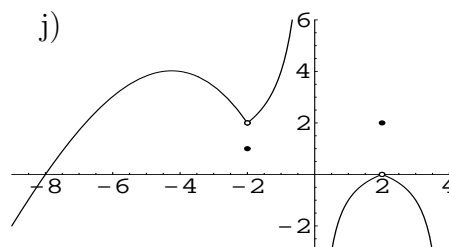
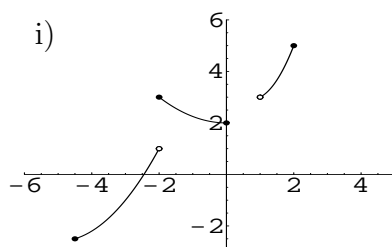
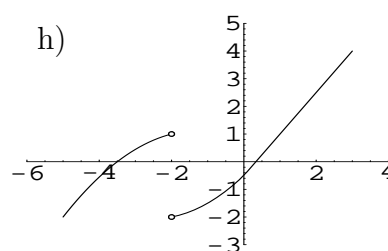
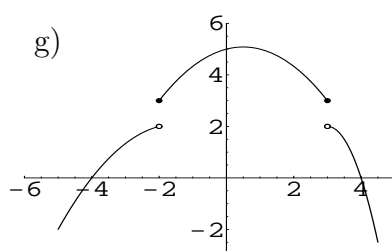
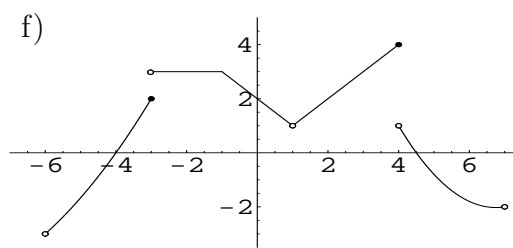
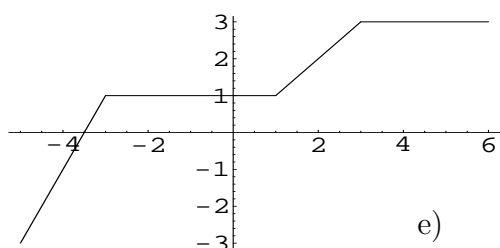
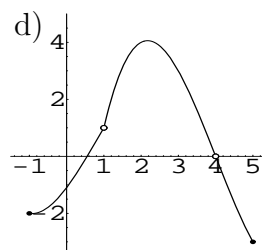
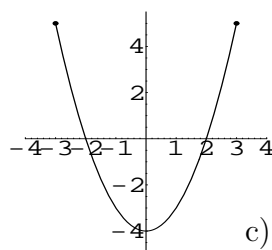
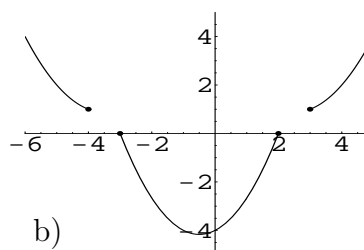
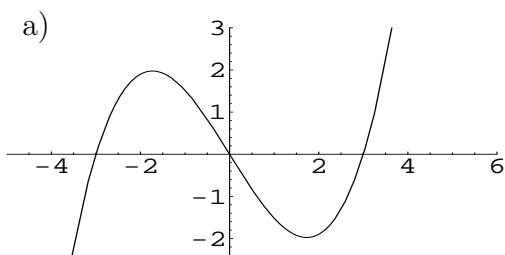


KURS WYRÓWNAWCZY Z MATEMATYKI  
LISTA 3

1. Na podstawie wykresów funkcji podaj ich własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, określ ich parzystość, nieparzystość, przedziały w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, przedziały w których funkcja przyjmuje wartości ujemne, wartość najmniejszą, wartość największą, liczbę rozwiązań równania  $f(x) = m$  w zależności od  $m \in \mathbb{R}$ , powiedz czy są ograniczone.



2. Narysuj wykres funkcji, która spełnia podane warunki:

a) jest rosnąca na zbiorze  $(-\infty, -3]$ , malejąca na zbiorze  $[3, \infty)$  oraz stała na zbiorze  $[-3, 3]$ ;

b) nie ma miejsc zerowych, jest rosnąca na zbiorze  $[2, \infty)$ , malejąca na zbiorze  $[-1, 2]$  oraz stała na zbiorze  $(-\infty, -1]$ ;

c)  $D = [-6, 6]$ ,  $W = [-2, 5]$ , wartość najmniejszą równą -2 funkcja osiąga dla  $x = -6$ , wartość największą równą 5 funkcja osiąga dla  $x = 6$ , miejsce zerowe ma w punkcie  $x = -4$ , wartości dodatnie przyjmuje w przedziale  $(-4, 6]$  a wartości ujemne przyjmuje w przedziale  $[-6, -4)$ , jest niemalejąca, dla  $m \in [-2, 2) \cup (2, 5]$  równanie  $f(x) = m$  ma jedno rozwiązanie, dla  $m \in (-\infty, -2) \cup (5, \infty)$  - nie ma rozwiązań, a dla  $m = 2$  - ma nieskończenie wiele rozwiązań;

d)  $D = \mathbb{R}$ ,  $W = \mathbb{R}$ , miejsca zerowe ma w punktach  $x = -4$ ,  $x = -1$  oraz  $x = 5$ , wartości dodatnie przyjmuje w przedziałach  $(-4, -1) \cup (5, \infty)$  a wartości ujemne przyjmuje w przedziałach  $(-\infty, -4) \cup (-1, 5)$ , nie jest monotoniczna, ale w przedziałach  $(-\infty, -2]$  oraz  $[1, \infty)$  jest rosnąca, a w przedziale  $[-2, 1]$  jest malejąca, dla  $m \in (-\infty, -4)$  równanie  $f(x) = m$  ma jedno rozwiązanie, dla  $m = -4$  - dwa rozwiązania, dla  $m \in (-4, 2)$  - trzy rozwiązania, dla  $m = 2$  dwa rozwiązania oraz dla  $m \in (2, \infty)$  - jedno rozwiązanie.

3. Po sklejeniu podanych funkcji, dokonaj obcięcia otrzymanego wykresu do zbioru  $A$ , a następnie rozszerz go w taki sposób aby powstała funkcja była 1) parzysta, 2) nieparzysta, 3) okresowa w zbiorze  $\mathbb{R}$ .

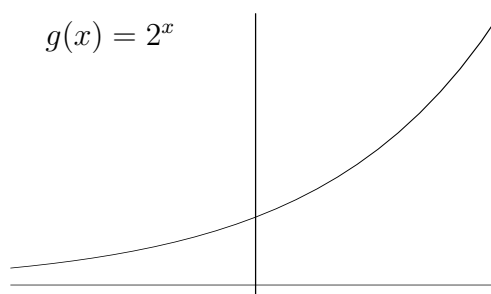
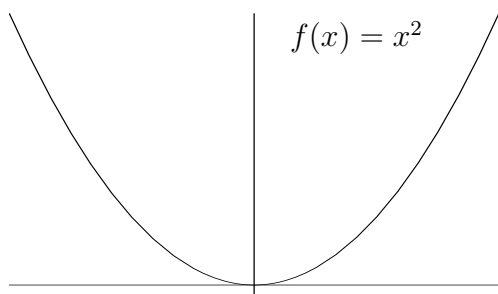
a)  $f(x) = 2x + 4$  dla  $x \in (-3, -1]$ ,  $g(x) = -2x$  dla  $x \in (-1, 1)$ ,  $h(x) = 2x - 4$  dla  $x \in [1, 4]$ ,  $A = [0, 2]$ ;

b)  $f(x) = 2$  dla  $x \in (-4, -3] \cup [2, 4)$ ,  $g(x) = -2 - 4x$  dla  $x \in (-3, 0)$ ,  $h(x) = 2x - 2$  dla  $x \in [0, 2)$ ,  $A = [0, 3]$ ;

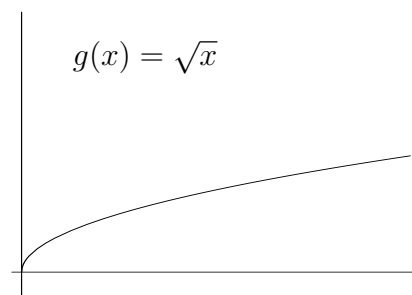
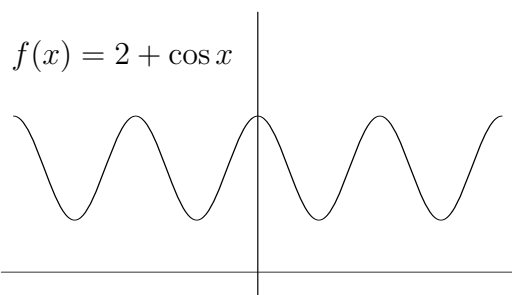
c)  $f(x) = x + 4$  dla  $x \in (-\infty, -1]$ ,  $g(x) = 3 - (x + 1)^2$  dla  $x \in (-1, 1]$ ,  $A = [-2, 0)$ .

4. Określ funkcje złożone  $f \circ f$ ,  $f \circ g$ ,  $g \circ f$ ,  $g \circ g$ , dla przedstawionych par funkcji.

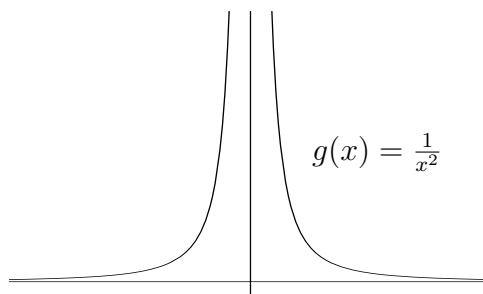
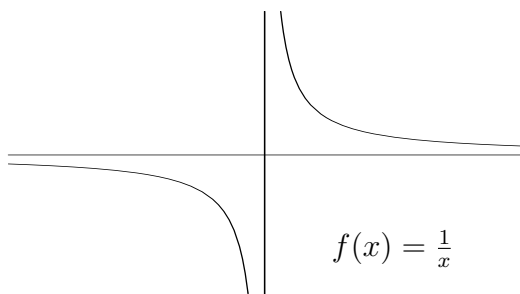
a)



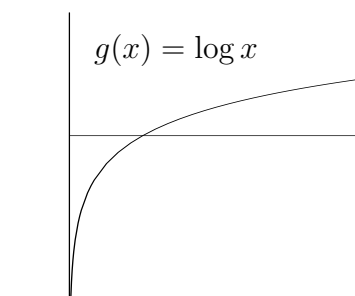
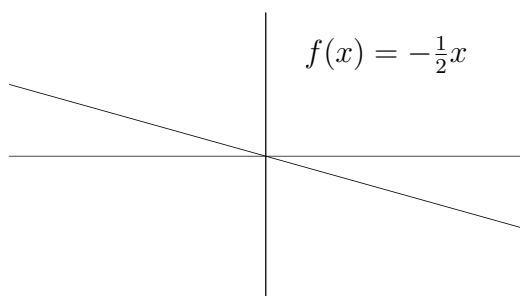
b)



c)



d)



5. Które funkcje z zadania 4. są odwracalne - narysuj dla nich wykres funkcji odwrotnej. W pozostałych przypadkach podaj warunki, przy których odpowiednie obcięcie zadanej funkcji posiada funkcję odwrotną i narysuj jej wykres.

listę opracowała: dr Aleksandra Arkit