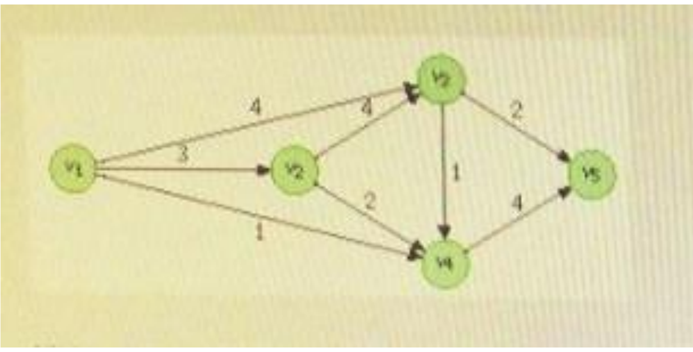
- Proszę wskazać stwierdzenie **nieprawdziwe**:
  a) Problemem dualnym do problemu maksymalizacji jest pewien problem minimalizacji
  b)Problemem dualnym do problemu programowania liniowego jest pewien problem programowania liniowego
  c)Wartość optymalna zadania dualnego stanowi ograniczenie dolne dla wartości optymalnej maksymalizowanego zadania prymalnego
  d)W ogólności odstęp dualności może być zerowy
- Proszę wskazać **nieprawdziwe** stwierdzenie odnoszące się do twierdzenia o komplementarnych warunkach swobody:
  a)Orzeka, że jeśli pewne ograniczenie zadania prymalnego jest nieaktywne dla rozwiązania optymalnego, to optymalna wartość zmiennej dualnej związanej z tym ograniczeniem musi być zero
  b) Informuje, w jakich warunkach wartość lewej strony pewnego ograniczenia w zadaniu programowania liniowego musi być równa jego prawej stronie dla wartości optymalnych zmiennych decyzyjnych
  c)Może być użyte w celu ułatwienia rozwiązania zadania prymalnego, jeśli znane jest rozwiązanie optymalne zadania dualnego
  d)Orzeka, że liczba zmiennych zadania dualnego jest zawsze mniejsza od liczby ograniczeń zadania prymalnego
- W ogólności odstęp dualności w kontekście problemu prymalnego i skojarzonego z nim problemu dualnego:
  a)Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest prawidłowa
  b)Nie może być większy niż ½
  c)Może być dowolnie duży, o ile problem prymalny jest problemem wklęsłym i jednocześnie nie jest problemem nieograniczonym bądź sprzecznym
  d)Może przyjmować wartości ujemne (jest to wniosek przedstawiony w postaci twierdzenia Bendersa, mający istotne zastosowanie przy projektowaniu wydajnych sieci telekomunikacyjnych)
- Proszę wskazać stiwerdzenie **nieprawdziwe**:
  a)Problemem dualnym do problemu maksymalizacji jest pewien problem minimalizacji
  b)Odstęp dualności jest zawsze nieujemny
  c)Odstęp dualności jest zawsze zerowy dla zadań programowania liniowego
  d)Wartość optymalna zadania dualnego stanowi ograniczenie górne dla wartości optymalnej maksymalizowanego zadania prymalnego
- Silne twierdzenie o dualności dla problemu minimalizacyjnego:
  a)Nie określa relacji między rozwiązaniami optymalnymi problemów prymalnego i dualnego
  b)Dotyczy również problemów dualnych opartych na relaksacji Lagrange'a problemu wypukłego
  c)Służy do określenia wielkości odstępu dualności dla problemów wklęsłych
  d)Służy do określenia ograniczenia górnego dla rozwiązania optymalnego takiego problemu
- Problem poszukiwania przepływu maksymalnego(max flow):
  a)Jest problemem, którego nie da się opisać z użyciem ograniczeń liniowych
  b)Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
  c)Jest problemem, którego nie da się opisać z użyciem liniowej funkcji celu
  d)Wymaga zdefiniowania źródła i ujścia przepływu

- Zasada dualności:
  a)Oznacza to samo, co twierdzenie o podwójnej dualizacji
  b)Nie obowiązuje dla zadań programowania liniowego
  c)Może zostać dowiedziona z użyciem analizy działania algorytmu sympleksowego
  d)Oznacza to samo , co słabe twierdzenie o dualności
- Proszę wskazać stwierdzenie, które jest **nieprawdziwe**:
  a)Algorytm sympleksowy został wymyślony przez George'a Dantziga
  b)Algorytm sympleksowy dostarcza w każdej itracji rozwiązania bazowego
  c)Algorytm sympleksowy zakłada, że zadanie programowania liniowego używa tej samej liczby ograniczeń co zmiennych
  d)Algorytm sympleksowy wymaga znalezienia w każdej iteracji zmiennej niebazowej wprowadzanej do bazy
- Problem poszukiwania przepływu maksymalnego(max flow):
  a) Jest problemem, którego nie da się opisać z użyciem liniowej funkcji celu
  b)Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
  c) Jest zadawany na grafie skierowanym ważonym
  d) Jest problemem, którego nie da się opisać z użyciem minimalizowanej funkcji celu
- Zasada dualności:
  a)Orzeka, że odstęp dualności jest nieujemny
  b) Oznacza to samo, co silne twierdzenie o dulaności
  c) Oznacza to samo, co twierdzenie o komplementarnych warunkach swobody
  d) Nie obowiązuje dla zadań programowania liniowego
- W ogólności odstęp dulaności w kontekście problemu prymalnego i skojarzonego z nim problemu dualnego:
  a)Wynosi 0, jeśli obra problemy są problemami programowania liniowego(LP)
  b)Nie może być większe niż ½
  c)Nie może być większe niż 1
  d)Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest prawidłowa
- Zadanie dualne do zadania programowania liniowego:

  $$\begin{aligned} &\max\ x_1 + 2x_2 \\ &\text{s.t.:} \\ &3x_1 + 5x_2 \geq 4 \\ &-3x_1 - 7x_2 \leq -15 \\ &4x_1 - 2x_2 \geq 1 \\ &x_1, x_2 \in R, \end{aligned}$$

  charakteryzuje się następującą właściwością:
  a)Zawiera dwa ograniczenia równościowe
  b)Nie może być sformułowane (ze względu na niepoprawną postać zadania)
  c)Jest zadaniem programowania całkowitoliczbowego
  d)Jest problemem sprzecznym

- Na poniższym rysunku zadana jest sieć:



Które stwierdzenie jest prawdziwe?:

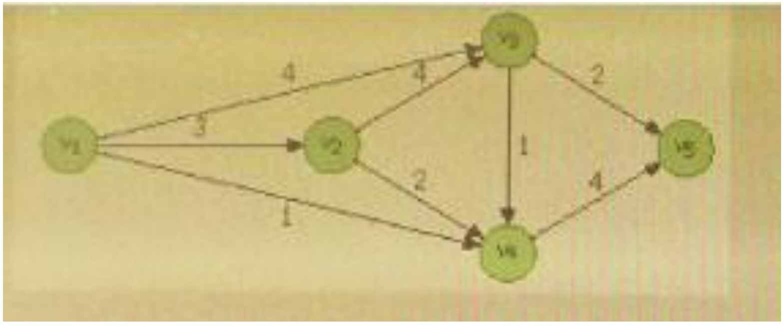
a)Wartość przepływu maksymalnego między wierzchołkami V1(źródło) a V4(ujście) nie przekracza 3

b) Wartość przepływu maksymalnego między wierzchołkami V1(źródło) a V5(ujście) wynosi 7

c) Wartość przepływu maksymalnego między wierzchołkami V3(źródło) a V2(ujście) jest większa od zera

d) Wartość przepływu maksymalnego między wierzchołkami V2(źródło) a V5(ujście) jest liczbą wymierną

- Na poniższym rysunku zadana jest sieć:



Które stwierdzenie jest prawdziwe?:

a)Wartość przepływu maksymalnego między wierzchołkami V1(źródło) a V5(ujście) wynosi 7

b) Wartość przepływu maksymalnego między wierzchołkami V2(źródło) a V1(ujściejest równa 3

c) Wartość przepływu maksymalnego między wierzchołkami V2(źródło) a V5(ujście) jest różna od czterech

d) Wartość przepływu maksymalnego między wierzchołkami V3(źródło) a V2(ujście) jest większa od zera

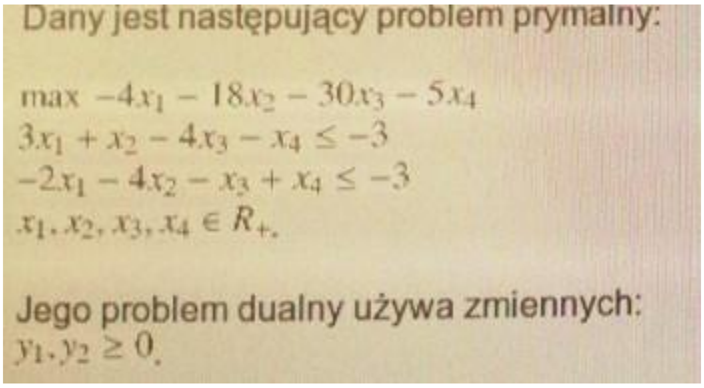
- Wskaż problem dualny do problemu maksymalnego przepływu(max flow):

a)Problem wyznaczenia przepływności największego rozcięcia(max flow)

b)Problem wyznaczenia sumy przepływności na łączach prowadzących bezpośrednio do ujścia

c)Problem wyznaczenia minimalnego pokrycia(minimum coverage)

d)Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest prawidłowa

- 

Dany jest następujący problem prymalny:

$\max\ -4x_1 - 18x_2 - 30x_3 - 5x_4$

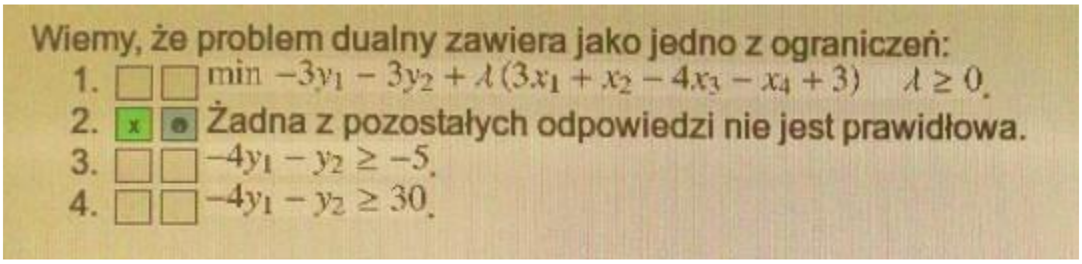
$3x_1 + x_2 - 4x_3 - x_4 \leq -3$

$-2x_1 - 4x_2 - x_3 + x_4 \leq -3$

$x_1, x_2, x_3, x_4 \in R_+$.

Jego problem dualny używa zmiennych:

$y_1, y_2 \geq 0$.



Wiemy, że problem dualny zawiera jako jedno z ograniczeń:

1. ☐ ☐ $\min\ -3y_1 - 3y_2 + \lambda(3x_1 + x_2 - 4x_3 - x_4 + 3) \quad \lambda \geq 0$.
2. ☒ ☒ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
3. ☐ ☐ $-4y_1 - y_2 \geq -5$.
4. ☐ ☐ $-4y_1 - y_2 \geq 30$.

- Dla wklęsłego problemu minimalizacyjnego:
  a)Nie da się określić problemu dualnego, jeśli ograniczenia są zadane jako równości
  b)Problem dualny jest problemem maksymalizacyjnym
  c)Nie da się zdefiniować żadnej relaksacji
  d)Używamy nazwy „wklęsły problem programowania liniowego"
- Postać kanoniczna(normalna) zadania programowania liniowego:
  a)Nie może używać stałych ciągłych
  b)Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest prawidłowa
  c)Jest potrzebna w pierwszym kroku algorytmu sympleksowego
  d)Używa do opisu ograniczeń tylko nieostrych nierówności
- Jeśli zadanie programowania liniowego ma rozwiązanie optymalne, to:
  a)Optymalne wartości zmiennych nie mogą przyjmować wartości całkowitych
  b)Rozwiązanie optymalne **może** być tożsame z wierzchołkiem wielościanu wypukłego reprezentującego zbiór dopuszczalny
  c)Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
  d) Rozwiązanie optymalne **musi** być tożsame z wierzchołkiem wielościanu wypukłego reprezentującego zbiór dopuszczalny
- Zadanie programowania liniowego:
  a)Nie może mieć nieskończenie wiele rozwiązań optymalnych
  b)Służy do rozwiązywania problemów optymalizacji kombinatorycznej
  c)Musi być zawsze przedstawiane w postaci kanonicznej
  d)Może mieć nieskończenie wiele rozwiązań dopuszczalnych
- Problem optymalizacyjny sformułowany jako zadanie programowania liniowego:
  a)Nie zawsze może być przedstawiony w postaci zadania minimalizacyjnego
  b) Nie zawsze może być przedstawiony w postaci macierzowej
  c) Nie zawsze może być przedstawiony w postaci ogólnej
  d) Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- Problem programowania liniowego:
  a)Musi być zawsze przedstawiony w postaci macierzowej

b)Na pewno nie używa stałych całkowitoliczbowych
c)Może mieć 0 albo 1 albo nieskończenie wiele rozwiązan optymalnych
d) Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

- W zadaniu optymalizacyjnym **rozwiązanie dopuszczalne**:
  a)To taki zestaw zmiennych decyzyjnych, który spełnia wszystkie ograniczenia zadania
  b)To pewien zestaw wartości stałych i zmiennych zadania
  c)To najlepsza wartośc funkcji celu (funkcji kryterialnej)
  d)Oznacza rozwiązanie optymalne
- W programowaniu liniowym LP ograniczenia (ang. Constraints):
  a)Określają zbiór rozwiązań dopuszczalnych
  b)Są zdefiniowane z użyciem nierówności ostrych
  c)Definiują w sensie geometrycznym pewien zbiór wklęsły
  d) Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- Jeśli zmienna xi oraz xj są binarne, oznacza zawsze że:
  a) x_i>=xj
  b)$x_i x_j$<=1
  c)Żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa
  d)x_i<=1000x_j
- Jeśli zmienne xi oraz xj są całkowitoliczbowe, zawsze oznacza to że:
  a)$x_i x_j$>=0
  b)Żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa
  c)Nie możemy używać zmiennych całkowitoliczbowych w problemach optymalizacyjnych
  d)x_i<=1000x_j
- Zagadnienie optymalizacyjne modelowane za pomoca zadania programowania matematycznego ILP :
  a)Uzywa zmiennych ciaglych oraz zmiennych binarnych
  b)Jest w ogólnosci duzo trudniejsze do rozwiazania niz zagadnienie optymalizacyjne modelowane jako zadanie programowania matematycznego LP
  c)Charakteryzuje sie tym, ze wartosc optymalna funkcji celu zawsze jest calkowita
  d)Nie moze byc problemem maksymalizacji
- Relaksacja problemu optymalizacyjnego:
  a)Tez jest pewnym problemem optymalizacyjnym
  b)Zadna z odpowiedzi nie jest prawidlowa
  c)To problem maksymalizacyjny, o ile tylko problem relaksowany jest problemem minimalizacyjnym
  d)Charakteryzuje sie zbiorem rozwiazan dopuszczalnych, ktory jest podzbiorem zbioru rozwiazan dopuszczalnych problemu relaksowanego
- W problemie programowania matematycznego typu MILP:
  a)Żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa
  b)Ograniczenia nie muszą być liniowe, byleby opisywały zbiór wypukły
  c)Występują wyłącznie zmienne całkowitoliczbowe, a funkcja celu musi być funkcją liniową
  d)Funkcja celu i ograniczenia musza byc liniowe
- Relaksacja problemu optymalizacyjnego:
  a)Nie moze uzywac zmodyfikowanej funkcji celu(w stosunku do problemu relaksowanego)
  b)Zadna z odpowiedzi nie jest prawidlowa

c)Moze sluzyc do okreslenia ograniczenia gornego dla problemu relaksowanego, jesli problem relaksowany jest problemem minimalizyjnym
d)Charakteryzuje sie zbiorem rozwiazan dopuszczalnych, ktory zawiera zbior rozwiazan dopuszczalnych problemu relaksowanego

- Jesli w problemie optymalizacji wystepuja ograniczenia x<=1000y i x,y e 0,1, wtedy:
  a)Ograniczenia narzucaja, ze jesli x jest wieksze od zera , to y ma byc rowne 1000
  b)Ograniczenia narzucaja, ze x i y musza jednoczesnie byc dodatnie
  c)Zadna z odpowiedzi nie jest prawidlowa
  d)x moze przyjmowac wartosci nieujemne ciagle
- Dany jest problem optymalizacyjny

  $$\begin{aligned} & min. f(x) = (x-1)^2 \\ & \text{s.t.:} \\ & x \geq 2 \\ & x \in R \end{aligned}$$

  W punkcie x=2:
  a)Nie ma minimum bezwarunkowego
  b)Nie ma minimum globalnego
  c)Nie ma minimum lokalnego
  d)Nie ma minimum warunkowego
- Metoda numeryczna, które rozwiązuje zadanie programowania nieliniowego, zaliczana do klasy tzw. algorytmów rzędu drugiego, charakteryzuje się:
  a)Ograniczonym charakterem optymalizowanej funkcji celu: musi ona być klasy co najmniej C^2
  b)Poszukiwanie ekstremum warunkowego w taki sposób, żeby znaleźć wartości, w których hesjan funkcji celu osiąga minimum
  c)Poszukiwaniem warunkowym koniecznego istnienia ekstremum lokalnego, opartym na badaniu spełnienia warunkó Karusha-Kuhna-Tuckera
  d)Potrzebą korzystania jedynie z wartości optymalizowanej funkcji celu (bez znajomości jej pochodnych)
- Metoda numeryczna, która rozwiązuje zadanie programowania nieliniowego, zaliczana do klasy tzw. algorytmów rzędu zerowego, charakteryzuje się:
  a)Poszukiwaniem ekstremum warunkowego w taki sposób, żeby znaleźć wartości, w których gradient osiąga minimum
  b)Poszukiwania miejsca zerowego gradientu
  c)Żadna odpowiedź nie jest prawidłowa
  d)Ograniczonym charakterem optymalizowanej funkcji celu: musi ona być klasy co najmniej C^1

- Dany jest problem optymalizacyjny

  $$\min.\ f(x) = (x-1)^2$$
  s.t.:
  $$x \leq 2$$
  $$x \in R$$

  W punkcie x=2 :

  a)Żadna z odpowiedzi nie jest poprawna

  b)Zeruje się gradient funkcji f

  c)Występuje minimum globalne

  d)Występuje minimum bezwarunkowe
- Numeryczne metody gradientowe, zakładają, że przy poszukiwaniu minimum funkcji:

  a)Żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa

  b)Kierunek gradientu jest przeciwny do kierunku minimalizacji

  c)Do rozwiązania problemu należy znać wartość drugich pochodnych cząstkowych funkcji celu

  d)Do rozwiązania problemu wystarczy znać jedynie wartości funkcji celu