Oppgave 1 (teller 20 %)

(a) Hva er et kollektivt gode? Gi to eksempler på slike goder. Hvorfor tilbys slike goder ofte av det offentlige?

Et kollektivt gode er ikke-rivaliserende og ikke-ekskluderbart; klassiske eksempler er nasjonalt forsvar, gatelys, fyrtårn eller ren luft. Slike goder tilbys ofte av det offentlige fordi private aktører ikke har insentiv til å produsere dem så lenge brukere ikke kan ekskluderes.

(b) Hva menes med *dominante strategier* i spillteori? Forklar hvorfor et utfall der begge spillere velger sine dominante strategier utgjør en Nash-likevekt.

En dominant strategi er en strategi som er best for en spiller uansett hva den andre spilleren gjør. Når begge velger dominante strategier, er utfallet en Nash-likevekt fordi hver spillers valg er en beste responsen på den andres valg – ingen har insentiv til å avvike.

(c) Forklar hva alternativkostnad er, og hvordan det henger sammen med komparative fortrinn.

Alternativkostnad er verdien av den beste alternative anvendelsen av ressursene, f.eks. arbeidskraft. Komparative fortrinn oppstår når en aktør eller land har lavere alternativkostnad i produksjon av en vare eller tjeneste enn andre.

Oppgave 2 (teller 60 %)

Vi ser på markedet for drosjetjenester i en større by, og antar at markedet kan modelleres som et marked med fullkommen konkurranse. Anta videre at alle drosjeturene er like lange. Etterspørselsfunksjonen er $x = 1000 - 2p$ og tilbudsfunksjonen er $x = -200 + 3p$, der x er antall turer per dag og p er prisen per tur.

(a) Hva betyr det at et marked er i likevekt?

Et marked er i likevekt når mengden som etterspørres av kjøpere er lik mengden som tilbys av selgere. Dette skjer ved en pris der både kjøpere og selgere er fornøyde med mengden som omsettes – likevektsprisen.

(b) Regn ut markedslikevekten (likevektspris og -mengde) med de oppgitte tilbuds- og etterspørselsfunksjonene.

For å finne markedslikevekten setter vi etterspørselsfunksjonen lik tilbudsfunksjonen:

$$1000 - 2p = -200 + 3p$$

Løser for p:

$$\begin{aligned} 1000 + 200 &= 5p \\ 1200 &= 5p \\ p^* &= 240 \end{aligned}$$

Setter p^* inn i en av funksjonene for å finne x^*:

$$x^* = 1000 - 2(240) = 1000 - 480 = 520$$

Likevektspris $p^* = 240$ og likevektsmengde $x^* = 520$.

En programvarefeil sender et visst antall drosjer på verksted i én uke. Anta at feilen rammer vilkårlig.

(c) Forklar ved hjelp av en figur hvordan markedet påvirkes denne uken. Hva skjer med pris og mengde i markedet?

En reduksjon i antall drosjer reduserer tilbudet i markedet, noe som skifter tilbudskurven til venstre i diagrammet. Dette fører til en høyere likevektspris og en lavere likevektsmengde sammenlignet med uken før. Prisøkningen reflekterer knappheten som oppstår når færre drosjer er tilgjengelige for å møte etterspørselen.

Bompengetaksten i byen øker kraftig, noe som øker kostnadene for drosjesjåførene.

(d) Forklar ved hjelp av en figur hva som skjer i markedet når bompengene øker. Hva menes med at noe av kostnadsøkningen veltes over på kjøperne?

En økning i bompengene øker kostnadene per tur for drosjesjåførene. Dette skifter tilbudskurven oppover i diagrammet, noe som fører til en høyere likevektspris og en lavere likevektsmengde. Kostnadsøkningen veltes over på kjøperne ved at den økte kostnaden gir høyere markedspris, slik at en del av den økte kostnaden bæres av kjøpere gjennom høyere priser.

Anta at elbiler er unntatt fra bompenger, så kostnadsøkningen kun gjelder drosjer som går på fossilt drivstoff.

(e) Forklar med ord hvordan økningen i bompenger påvirker de elektriske drosjene. Er dette en ekstern virkning? Begrunn svaret ditt.

Denne oppgaven må regnes som vanskelig. Hvis fossildrosjer og el-drosjer er substitutter, vil prisen på el-drosjer øke like mye som fossildrosjer. El-drosjene blir mer lønnsomme, fossil-drosjene mindre lønnsomme, noen går ut av markedet. Det er ikke en ekstern virkning, pga effekten skjer gjennom prisene. Kan ikke analyseres enkelt med et markedskryss, derfor "forklar med ord".

Oppgave 3 (teller 20 %)

Du er økonom i Samferdselsdepartementet, og har fått i oppgave å vurdere effekten på drosjemarkedet av en økning i bompengetaksten som bare rammer

fossilbiler. Første steg i analysen er å finne likevekten i markedet før bompengeøkningen med numeriske metoder i Python. Andre steg er å vurdere effekten av økningen ved å se på prisdata over tid.

Drosjemarkedet er gitt ved de samme etterspørsels- og tilbudsfunksjonene som i oppgave 2, henholdsvis $x = 1000 - 2p$ og $x = -200 + 3p$.

Merk: Siden du verken har tilgang på en Python IDE eller kan kjøre Pythonkode på eksamen vil vi være tolerante for mindre feil i syntaks.

(a) Sett opp Python-funksjoner for etterspørsel, tilbud og overskuddsetterspørsel.

Løsning

```python
def demand(p):
    return 1000 - 2 * p

def supply(p):
    return -200 + 3 * p

def excess_demand(p):
  return demand(p) - supply(p)
```

Dette er den enkleste måten å sette opp funksjonene på, med kun `p` som variabel. Noen vil kanskje velge å definere funksjonene mer generelt med `a`, `b`, `c`, og `d` som parametre.

(b) Skriv en Python-funksjon `find_equilibrium()` som bruker numerisk likningsløsning for å finne likevektsprisen og -mengden i markedet, og vis bruken av denne funksjonen.

Løsning

```python
from scipy.optimize import fsolve

def find_equilibrium():
    initial_guess = 100
    p_star = fsolve(excess_demand, initial_guess)[0]
    x_star = demand(p_star)
    return p_star, x_star

p_eq, x_eq = find_equilibrium()
```

Noen studenter vil kanskje bruke en annen metode for numerisk likningsløsning, f.eks. en eksplisitt `while` loop. Det er OK. Studentene har lært om numerisk likningsløsning utelukkende gjennom seminaroppgaver og den obligatoriske oppgaven. Dette spørsmålet ligner såpass på det vi har gjort i disse oppgavene at det bør være innenfor rekkevidde for alle. Jeg forventer ikke at de husker nøyaktig hvilken modul som inneholder `fsolve`-funksjonen, men de bør vite at det er overskuddsetterspørselen de skal finne roten til. Det er også ok å bruke `scipy.optimize.root` eller andre funksjoner for likningsløsning.

Figuren nedenfor viser gjennomsnittlig pris per tur for elektriske og fossile drosjer over en periode på 100 dager. Økningen i bompenger utgjør 40 kroner per tur i gjennomsnitt.

(c) Kommenter på effekten av bompengeøkningen på prisene i dette markedet. Hvor stor er prisoverveltningen?

Bompengeøkningen gir en umiddelbar økning i gjennomsnittlig pris per tur for fossildrosjer, som antagelig reflekterer justering av prisene hos drosjesjåførene for å dekke de økte kostnadene. Prisene på el-drosjer øker også, men mer gradvis. El-drosjene drar nytte av økt etterspørsel som følge av den økte kostnadsfordelen. De kan øke prisene sine, noe som over tid fører til en felles likevektspris i markedet. Prisoverveltningen er på ca 15 kroner, altså $15/40 = 37.5\%$.

Studentene har trent på å tolke en lignende figur på den obligatoriske oppgaven, så dette bør være kjent. Oppgaven skal teste om studentene forstår hvordan de kan belyse og teste økonomisk teori med enkel dataanalyse. De har ikke lært om statistikk eller hypotesetesting.

