

BBBTUTOR: TULONG-PANGTURO SA STATIKA SA PAMAMAGITAN NG COMPUTER

Edgardo S. Pacheco, Ph.D.
Propesor ng Agham Panginhinyerya
Kolehiyo ng Inhinyerya
Unibersidad ng Pilipinas
Diliman, Lungsod Quezon

BUOD

Isang programa sa computer na tulong pangturo sa paggawa ng banghay ng bukod na bagay (BBB) o' free body diagram ang ginawa upang makatulong sa mga estudyante sa Statika na nahihirapang intindihin ang konseptong ito. Ang programa ay pinatatakbo sa pamamagitan ng mga menu at hindi kailangan ng gagamit nito ang kaalaman sa pagprograma ng computer. Gagabayang ng programa ang estudyante sa bawat hakbang ng paggawa ng BBB ng ibat-ibang estruktura at may komentaryo at paliwanag na lilitaw sa screen kapag hindi tama ang ibinigay na sagot sa alin mang katanungan. Pinapayagan ng may-akda na kopyahin ng sino mang interesado dito ang nag-ilsang diskette na naglalaman ng programa.

Sa mga nagturo ng kurso sa Statika, isa na sa mga araling napakahirap ipaliwanag sa estudyante ang konsepto ng banghay ng bukod na bagay (BBB o' free body diagram sa Ingles). Kahit ilang ulit na ipaliwanag kung ano ito at kahit na maraming halimbawa ang ibigay ng paggawa ng banghay ng bukod na bagay, marami pa rin ang hindi makagawa ng tamang BBB. Sapagkat ang katumpakan ng solusyon ng alin mang problema sa equilibrium ay nagdedepende sa BBB, napakahalagang matutuhan ng estudyante ang tamang paggawa nito. Kahit anong galing ng estudyante sa matematika at sa paggamit ng mga tumbasan ng katiningan (equations of equilibrium), mali ang resultang kaniyang makukuha kapag hindi tama ang kaniyang BBB.

Isang kardinal na prinsipio sa pagtuturo na higit na marami ang matutuhan ng mag-aaral kapag siya ay aktibong nakakalahok sa proseso ng pag-aaral. Sa mga iba't-ibang paraan ng pagtuturo, ang lektura ang pinakapopular na pamamaraan. Ang isa lamang malaking kakulangan ng lektura ay ang kaliitan ng aktibong partisipasyon ng estudyante sa oras ng lektura. Kahit na isang seryosong estudyante na nakikinig nang mataimtim sa lektura ay may pakakataon din na hindi nahuhusto ang pagkakaunawa sa mga lekxyong itinuturo sa dahilang ang takbo ng kaniyang isip ay hindi laging kasabay ng takbo ng lektura. Sapagkat may pagkamahiyain ang pangkaraniwang estudyanteng Filipino, bihira ang humihiling sa kanilang propesor na ipaliwanag muli o' bigyang dagdag na paliwanag ang mga may kalabuang parte ng lektura.

Upang maremedyuhan ang depektong ito, isa sa maaaring gawin ay suplementuhan ang lektura ng patuturo sa pamamagitan ng computer. Marami na ang mga naisulat na programa na Tulong-Pangturo sa Computer (TPC) o' CAI: Computer Aided Instruction sa Ingles. Isa nang halimbawa nito ay ang malawak na programang PLATO na ginawa sa Univerisity of Illinois, Champaign-Urbana at matagal nang panahong matagumpay na ginagamit. Sapagkat marami na ring mga eskwelahan ang may mga computer na ipinagamit sa estudyante, bukod sa marami na ring mga propesor at estudyante na mayroon nang sariling computer, napapanahon na ang paggamit ng TPC, lalo na sa mga araling lubhang nahihirapan ang mga estudyante.

Ang programang ipapaliwanag sa artikulong ito ay ginawa ng may akda upang ang mag-aaral na nangangailangan ng karagdagang pagtuturo sa paggawa ng BBB ay makatanggap nito nang hindi siya lalapit sa kaniyang propesor. Malulutas nito ang problema ng estudyanteng mahiyain na mamabutihin pang sarilinin ang kaniyang paghihirap kaysa humarap sa kaniyang propesor at humingi ng tulong. Ang programa ay dinisenyo para sa mga gagamit na walang kaalaman sa pagprograma ng computer at madali itong magagamit ng sino man. Pagkaraang maboot ang computer, ipasok lamang ang diskette sa drive A (o' B) at tuldukin ang BBBTUTOR paglitaw ng A (o' B) prompt.

Ang nag-iisang diskette na naglalaman ng programa ay maaaring kopyahin at gamitin ng sino mang interesado dito kahit walang pahintulot mula sa may akda, huwag lamang itong kokomersyuhin.

Sa unang bukas ng screen pagkatuldok the BBB TUTOR ay lilitaw and titulong pahina ng programa. May nakasulat na "Tuldukin ang ENTER" sa gawing ibaba ng screen upang ipahiwatig sa gumagamit na kung tapos na siya sa pagbasa o' paggamit ng kasalukuyang screen ay makatutuloy siya sa kasunod na bahagi ng programa sa pamamagitan ng pagtuldok ng ENTER. Ang pangalawa at pangatlong screen ay magbibigay ng maigsing paliwanag kung ano ang tungkulin ng programa at kung paano ang pagsagot sa mga tanong nito. Ang mga sumusunod ang mababasa sa ika-apat at ika- limang screen:

Tingnan mo ang mga problema bilang 3.11-3.22 sa pahina 73-75 ng "STATICS OF RIGID BODIES" ni Dr. E. S. Pacheco. Tutulungan ka ng programang ito na maigawa ng tamang BBB ang mga estruktura sa mga problemang nabanggit. Isinali rin ang isang karagdagang problema (Prob. 3.23) na nagpapakita kung paano ang pagrerepresenta ng reaksiyon sa isang cantilever. Kung wala kang kopya ng librong ito, tuldukin na lamang ang ano mang mapiling numero ng problema at lilitaw sa screen ang problema na may kasamang larawan ng estruktura.

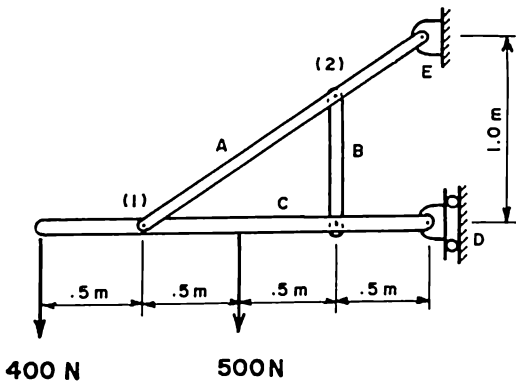
Tuldukin ang ENTER

Kasunod na screen:

Anong problema ang gusto mong subukin? Tuldukin ang kaukulang bilang (3.11 hanggang 3.23 lamang).

Kapag tama ang bilang na natuldok ng gumagamit ay patutuluyin siya sa kasunod na bahagi ng programa sa pamamagitan ng pagtuldok ng ENTER. Ipaulit ang pagtuldok ng numero ng problema kapag mali ang nagamit na numero.

Halimbawang napili ng estudyante ang Prob. 3.16. Pagkatuldok niya ng 3.16 at ENTER, lilitaw sa screen ang Figura Blg. 1 na nagaatas sa kaniya na iguhit ang BBB ng baras A.

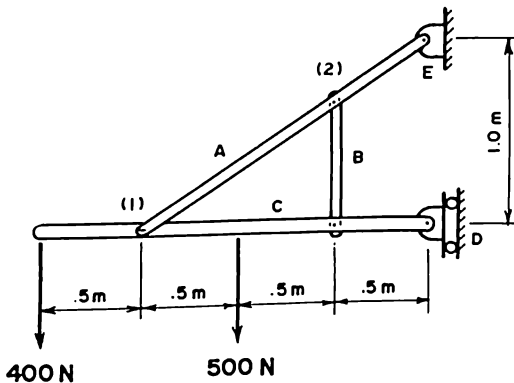


Iguhit ang BBB ng baras A.

Tuldukin ang ENTER

Fig. 1

Pagkatuldok ng ENTER, ang texto sa gawing kanan ay mabubura at mapapalitan ng sumusunod (mananatili sa screen ang larawan ng estruktura sa kaliwa):



Ano ang uri ng reaksyon sa suhay/tuldok E?

1. Pwersa
2. Couple
3. Pwersa at couple
4. Wala

Fig. 2

Sapagkat ang suhay E (support E) ay isang makinis na tusok, ang tamang sagot sa katanungang ito ay 1. Kung natuldok ng estudyante ang maling sagot, halimbawa ay 3, lilitaw sa screen ang mga salitang "Hindi tama ang iyong sagot. Tuldukin ang ENTER" at pakatapos ay mababasa niya ang ganitong instruksyon:

Tingnan ang Sec. 3.3 sa pp 65 - 66 ng STATICS OF RIGID BODIES ni Dr. E. S. Pacheco para sa diskusyon ng reaksyon sa pagitan ng mga bagay na magkadiit. Kung wala kang kopya ng nasabing libro at gusto mong mabasa ang aralin tungkol dito, tuldukin ang BACKSPACE. Kung hindi ay tuldukin ang kahit anong ibang key.

Kung ang tinuldok ng estudyante ay BACKSPACE, lilitaw sa screen ang diskusyon ng araling ito kasama na ang mga larawan o' figura na gagamitin sa pagpapaliwanag. Kung ang tinuldok naman ay ibang key, lilitaw na muli sa screen ang Fig. 2 upang muling sagutin ng estudyante. Halimbawang ang tinuldok ay BACKSPACE at pagkaraan ng pagpapaliwanag, mali pa ring muli ang naisagot ng estudyante. Ganito ang instruksyon na lilitaw na screen:

Kung kailangan mo ang karagdagang paliwanag tungkol sa araling ito, tuldukin ang BACKSPACE. Kung hindi ay tuldukin ang kahit anong ibang key.

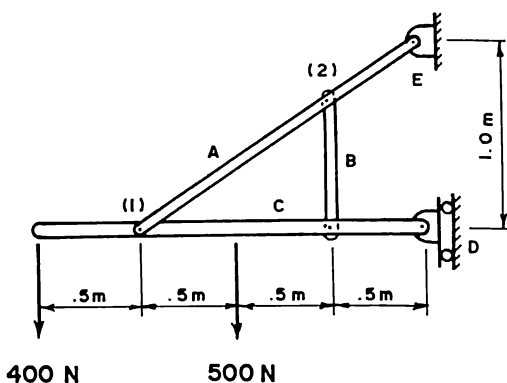
Kung BACKSPACE muli ang tinuldok ng estudyante, magbibigay ng karagdagang paliwanag at halimbawa ang programa.

Sa lahat ng mga katanungan sa programang ito, binibigyan ang gumagamit ng tatlong pagkakataon upang maibigay ang tamang sagot. Kapag mali pa rin ang sagot na ibinigay pagkaraan ng tatlong pagtatanong, ipakikita na sa screen ang tamang kasagutan upang maipagpatuloy ang paggamit ng programa.

Ang lalabas na komentaryo pagkaraang magbigay ng maling sagot ang estudyante ay nagdedepende sa sitwasyon. Kung ang suhay E halimbawa sa Fig. 2 ay isang cantilever at ang isinagot ng estudyante ay 1, ang lilitaw na komentaryo ay ang sumusunod:

Ang isang suhay na cantilever ay nagbibigay ng resistensya hindi lamang sa pausod kundi pati sa paikot na pagkilos.

Kapag tama ang naibigay na sagot sa tanong ng Fig. 2, lilitaw sa screen ang sumusunod na Fig. 3:



Ano ang direksyon ng pwersa?

1. Pahiga
2. Patayo
3. Patagilid: alam ang anggulo
4. Patagilid: di alam ang anggulo

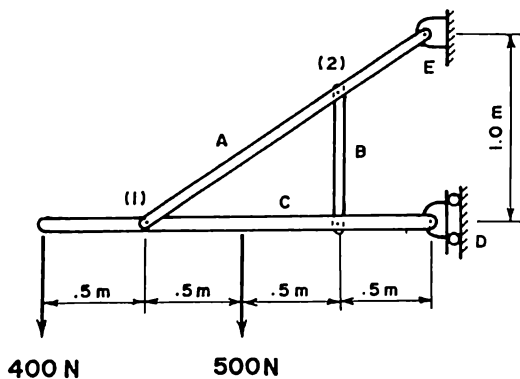
Fig. 3

Ang tamang sagot dito ay 4. Kung mali ang naisagot ng estudyante, sasabihin ito ng programa at lilitaw ang kasunod na paliwanag:

Ang sugpungang ito ay isang makinis na tusok na makapipigil sa pagusod sa alin mang direksyon. Sa pangkaraniwan, di-alam ang direksyon ng pwersa sa makinis na tusok.

Nais kong ulitin na iba't iba ang lalabas na komentaryo, depende sa sitwasyon. Kung ang tinatanong halimbawa ay direksyon ng pwersa sa suhay D at mali ang sagot ng estudyante, ang ibibigay na komentaryo ay pagpapaliwanag na nauukol sa isang suhay na gulong. Kapag ang nagbibigay o' tumatanggap ng pwersa ay dalawang-pwersang bagay (two-force body), ipahihiwatig ito ng lilitaw na komentaryo at, kung kailangan niya, makakahingi siya ng pagpapaliwanag kung ano ang dalawang-pwersang bagay. May karagdagang paliwanag na ibibigay ang programa tungkol sa dalawang-pwersang bagay kung dalawang beses na mali ang naisagot ng estudyante.

Kapag naibigay ng estudyante ang tamang sagot, lilitaw sa screen ang Fig. 4.



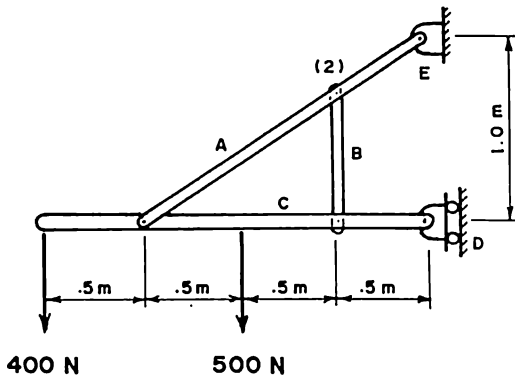
Sapagkat di-alam ang direksyon ng pwersang ito, hatiin sa pahiga at patayong component at bigyan ng pangalan ang bawat component. Ano ang pangalan ng pahigang component? Tuldukin ang pangalang gustong ibigay, halimbawa, H, X, atbp.

Fig. 4

Maaaring gamitin ang ano mang sistema ng pagpapangalan sa pwersa. Sa mga bago pa lamang natututo ng paggawa ng BBB, aking iminumungkahi na bigyan ng isang titik na pangalan ang pwersa (halimbawa ay F, R, S, T, H, V) at lagyan ng dalawang subscript. Ang unang subscript ay ang pangalan ng bagay na nagbibigay ng aksyon, at ang pangalawang subscript ay ang pangalan ng bagay na inaaksyunan ng pwersa.

Sa tanong ng Fig. 4, isa sa maaaring pangalan ng pahigang component ay H na nagpapahiwatig ng salitang Higa. Subalit tatanggapin ng programa ang ano mang pangalan na gamitin ng estudyante. Sa tanong na "Ano ang subscript?", ang naaangkop na sagot ay EA sapagkat ang nagbibigay ng aksyon ay ang suhay E at ang tumatangap ng aksyon ay baras A.

Ganito ang magiging hitsura ng screen pagkaraang sagutin ang dalawang tanong ukol sa pangalan ng pwera:



Sapagkat di-alam ang direksyon ng pwersang ito, hatiin sa pahiga at patayong component at bigyan ng pangalan ang bawat component. Ano ang pangalan ng pahigang component? Tuldukin ang pangalang gustong ibigay, halimbawa, H, X, atbp.

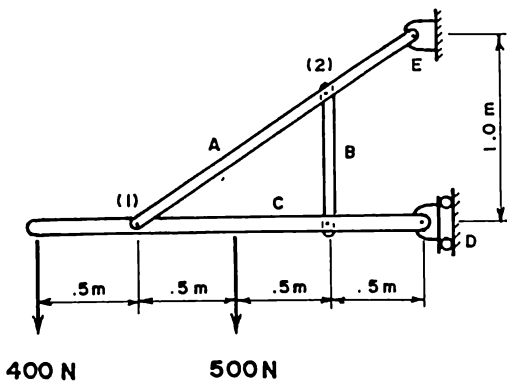
H

Ano ang subscript?

EA

Tuldukin ang ENTER

Ang lilitaw na kasunod sa screen ay ang Fig. 5.



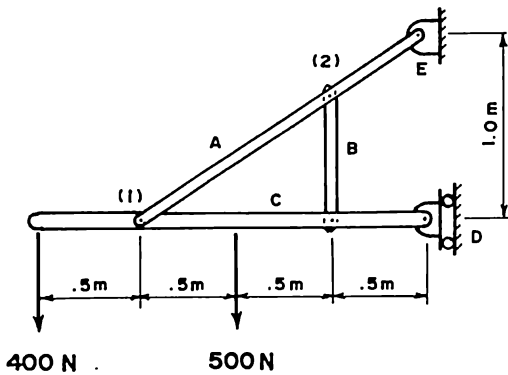
Saan patungo ang pahigang component?

1. Sa kanan.
2. Sa kaliwa.

Fig. 5

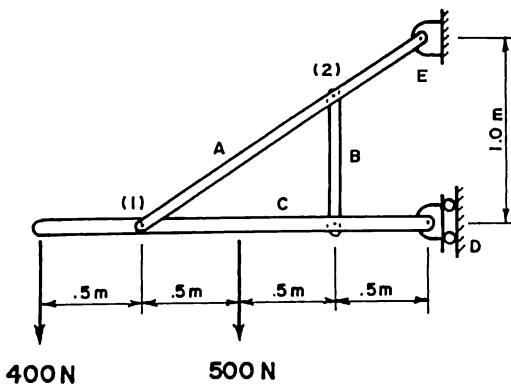
Kung minsan ay alam sa simula pa lamang ang patunguhan ng mga pwera o' component ng mga pwersang umaakto sa isang tuldok. Sa halimbawang ito, tiyak na ang pahigang component ng pwera ng E sa A ay pakanan. Kaya't kung ang isinagot ng gumagamit ay 1, ang sasabihin ng programa ay "Tama ka. Tuldukin ang ENTER."

Subalit kung hindi nakita kaagad ng estudyante ang tamang patunguhan ng component na ito at ang naisagot niya ay 2, tatanggapin din ng programa ang kaniyang sagot at ganito ang komentaryong lilitaw sa screen:



Ang sagot mo ay isang pagpapalagay lamang at kailangang beripikahin sa bandang huli kung ito ay tama o' mali. Tuldukin ang ENTER.

Itatanong na kasunod ng programa ang mga sumusunod at akin nang nilagyan ng naangkop na sagot:



Ano ang pangalan ng patayong component?

V

Ano ang subscript?

EA

Tuldukin ang ENTER.

Maulit ang tanong tungkol sa patunguhan ng component at may komentaryong lilitaw kung ang napiling patunguhan ay isang pagpapalagay lamang. Kapag kompleto nang nasagot ang mga tanong tungkol sa reaksyon sa E, lilitaw sa screen ang Fig. 6. Ang pangalan at patunguhan ng mga pwersang lilitaw sa figurang ito ay kung ano ang pangalan at patunguhan na pinili ng estudyante. Samakatuwid, maaaring bawat estudyante ay may ibat-ibang hitsura ng Fig. 6

Tuldukin: BACKSPACE para bumalik,
ibang key para ituloy.

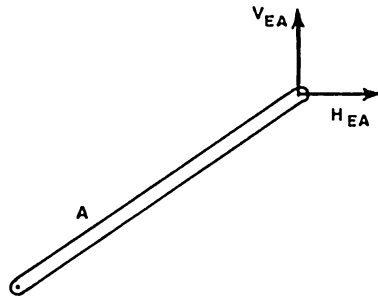


Fig. 6

May probisyon ang programa upang ulitin ng gumagamit ang pagsagot sa mga tanong na nauukol sa pwersa sa isang tuldok. Kung halimbawang napansin niya na hindi tama ang napili niyang patunguhan ng pwersa o' di kaya ay gusto niyang ibahin ang pangalan, pwede niyang tuldukin ang BACKSPACE upang maisagawa ang mga gusto niyang pagbabago. Kung kontento na siya sa kaniyang mga sagot, tutuldukin niya ang ENTER at lilitaw naman ang mga katanungan tungkol sa mga pwersa sa ibang bahagi ng baras A. Ang kompletong BBB ng baras A ay ipakikita sa screen batay sa mga sagot sa mga tanong na ibinigay ng gumagamit (Fig. 7).

Tuldukin: BACKSPACE para bumalik,
ibang key para ituloy.

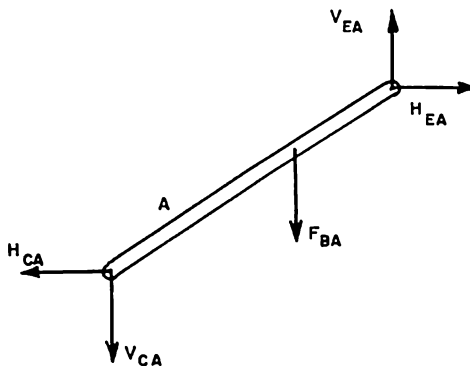


Fig. 7

Kasunod na ipagagawa ng Prob. 3.16 ang BBB ng buong estruktura. Kagaya ng nauna, ang estudyante mismo ang magsasagawa ng bawat hakbang hanggang maiguhit niya nang buo ang tamang BBB. Sa bawat sandali na may pagkakamaling nagawa ang estudyante, may mga

intruksyon o' impormasyon na ibibigay sa kanya ang programa hanggang matagumpay niyang maiguhit ang BBB.

Kapag natapos na ang isang problema, lilitaw ang mga sumusunod na screen:

Gusto mo bang sumubok ng iba pang problema? Sumagot ng O (Oo) o' H (Hindi).

Kapag ang isinagot ay O (malaking titik) o' o (maliit na titik), ganito ang lilitaw sa screen:

Anong problema ang gusto mong subukin? Tuldukin ang kaukulang bilang (3.11 hanggang 3.23 lamang).

Kapag ang isinagot naman ay H (malaking titik) o' h (maliit na titik), magpapaalam ang programa sa estudyante at magsasara ang screen.

KONKLUSYON:

Ang mga sumusunod ang ilan sa kapakinabangan ng patuturo ng paggawa ng BBB sa pamamagitan ng programang ito na hindi matatamo sa pamamagitan ng lektura o' pagbabasa ng libro:

1. Aktibo ang mag-aaral sa proseso ng pagtuto. May dapat siyang gawin sa bawat hakbang sapagkat hindi uusod ang leksyon kung hindi siya kikilos. Siya ay natututo sa pamamagitan ng paggawa (learning by doing) kasabay ng pagkatuto sa pamamagitan ng halimbawa (learning by examples).
2. Dagli ang balik-impormasyon (feedback) sa bawat gawin ng estudyante - alam agad niya kung tama o' mali ang kaniyang ginawa.
3. Ang estudyante ang siyang pumipili ng uri at dami ng mga problemang kaniyang pagsasanayan. Ang mga marurunong na estudyante ay maaring matutuhan ang paggawa ng BBB sa pamamagitan ng paglutas ng ilang problema lamang, samantalang ang iba ay mas marami ang problemang dapat pagsasanayan. Ang haba ng session sa computer ay naka-tugma sa kakayahan at pangangailangan ng estudyante.
4. Ang estudyante ay makakatanggap ng paulit-ulit na pagtuturo doon sa mga problemang kaniyang itinuturing na may kahirapan. Ito ay maari niyang pagsasanayan nang kahit ilang beses nang hindi maiinis ang kaniyang tigapagturo.

Sa kabila ng mga bentahang nabanggit, kailangan pa rin ang isang guro sa pagtuturo ng paggawa ng banghay ng bukod na bagay sa dahilang hindi lahat ng katanungan ng estudyante ay masasagot ng computer. Ang tulong-pangturo sa computer ay isang kapupunang paraan lamang upang higit na maunawaan ng mga mag-aaral ang mga kosepto at pamamaraan na may kahirapang intindihin.

Patalastas:

Walang bayad na makakakuha ng kopya ng programang ito ang sino mang makikipagkita sa may akda sa Silid Blg. 304 ng Gusaling Melchor (Kolehyo ng Inhinyerya), U.P. Diliman na dala ang isang blankong 5.25" double-sided double density diskette.