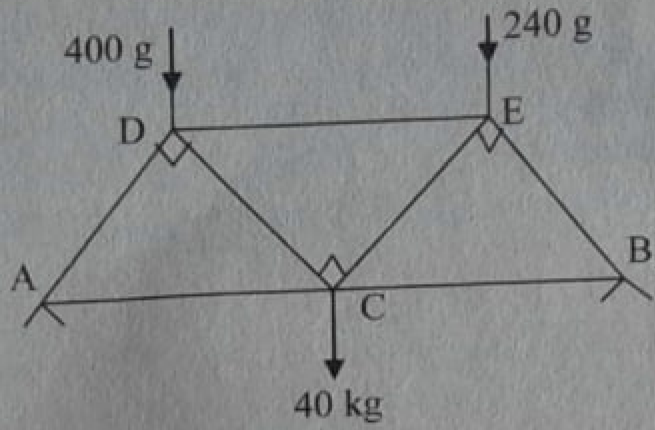
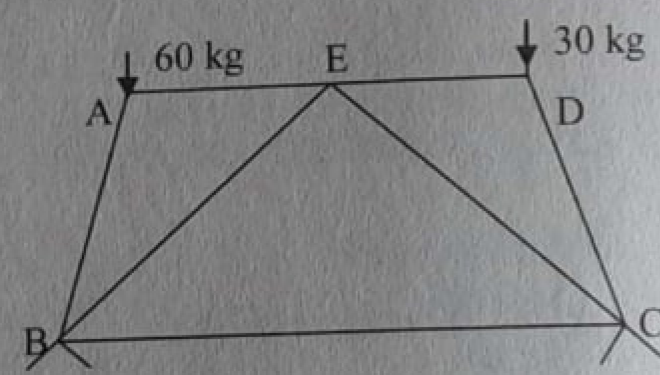
රාමු සැකිලි

(1) රූපයෙන් පෙන්නුම් කරන පරිදි එකට සවි කළ ඍජුකෝණාස්‍ර සමද්විපාද ත්‍රිකෝණ ස්වරූපයට ලුහු බාල්ක සුමට ව සන්ධි කිරීමෙන් රාමු කට්ටුවක් තනා ඇත. ACB තිරස්ව A හා B හි සුමට දාර දෙකක් මත රාමුකට්ටුව තබා ඇත. C,D හා E හි පිළිවෙලින් කිලෝග්‍රෑම් බර 40, 400 හා 240 වූ භාරයක් තබා ඇත. බල රූප සටහනක් ඇඳීමෙන් කුමක් ආතති ද කුමක් තෙරපුම් දැයි දක්වමින් බාල්කවල ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න. (1975)



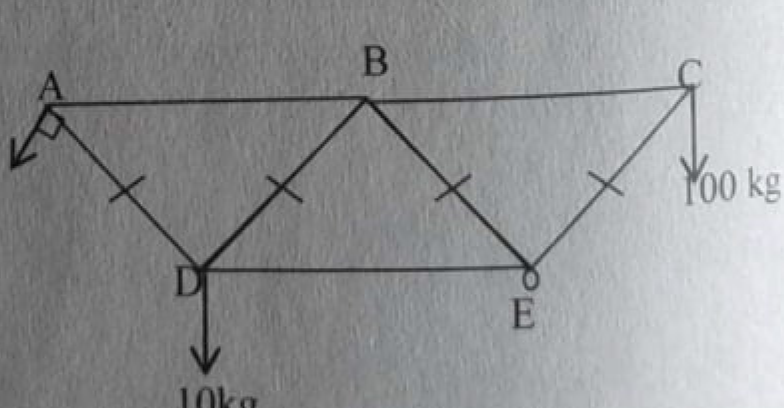
(2) AB, BC, CD, DA, BD යන ලුහු දඬුවලින් යුත් රාමුවක් BD විකර්ණයක් වූ තල චතුරස්‍රයක ස්වරූපයට A,B,C,D හිදී නිදහස්ව අසව් කර ඇත. AB = මීටර් 5, BC= මීටර $2\sqrt{2}$, CD = මීටර $2\sqrt{2}$, DA = මීටර් 3, BD = මීටර 4 වේ. රාමුව AB තිරස්ව හා යටින්ම පිහිටන පරිදි සිරස් තලයක සමතුලිතතාවෙහි පවතී. එය A හා B හිදී නිදහස්ව දරා ඇති අතර C හි දී කි.ග් 50 ක සිරස් භාරයක් දරයි. A හා B හි ප්‍රතික්‍රියා සොයා දඬුවල බලයන් සොයන්න. (1976)

(3) ABCDE යනු $E\hat{B}C, E\hat{C}B, A\hat{B}E, D\hat{C}E, A\hat{E}B, D\hat{E}C$ කෝණ එක එකක් රේඩියන් $\pi/6$ ට සමවන පරිදි වූ නිදහස් ලෙස සන්ධි කළ AB, BC, CD, DE, AE, BE, CE සැහැල්ලු දඬු වලින් සෑදි රාමු සැකිල්ලකි. BC තිරස් වන පරිදි B හි දීත් C හි දීත් එය සුමට ආධාරක මත රඳවා කිලෝග්‍රෑම් 60 ක් ද කිලෝග්‍රෑම් 30 ක් ද බැගින් වන භාර පිළිවෙලින් A හිත් D හිත් තබා ඇත. දඬුවල වූ ප්‍රත්‍යා බල ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයෙන් සොයන්න. (1977)



(4) සමාන ලුහු දඬු හයක රාමු සැකිල්ල ABCDEF ෂඩාස්‍රයක් සාදයි. AC, FC ලුහු දඬු මගින් මෙය සවිධි ආකාරයෙන් ස්ථම්බ කර තිබේ. මේ රාමු සැකිල්ල එහි DE අවයවය තිරස් වන සේ ද, DE ට පහළින් AB පිහිටන සේ ද, D හිදී E සිරස් බල යොදා රඳවා ඇත. A හිදීත්, B හිදීත් පිළිවෙළින් 50 kg හා 30 kg ක සිරස් භාර යෙදුවොත් රාමු සැකිල්ලේ අවයවවල යෙදෙන බල ඒවා ආතති ද සම්පීඩන ද යන්න පැහැදිලි ලෙස දක්වමින් නිර්ණය කරන්න. (1979)

(5) මෙහි දැක්වෙන රූපය සමද්විපාද ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණවලින් සෑදී ඇති අතර එයින් නිරූපණය කෙරෙන්නේ සුමට ලෙස සන්ධි කළ සැහැල්ලු දඬුවලින් සැදුම් ලත් රාමු සැකිල්ලකි. එය E හි දී අවල ලක්ෂ්‍යය ආධාරකයකට සුමට ලෙස සන්ධි කර තිබෙයි.



C, D ලක්ෂ්‍යවලින් පිළිවෙලින් කිලෝග්‍රෑම 100 ද කිලෝග්‍රෑම 10 ද බැගින් වූ භාර එල්ලා ඇත. AD ට ලම්බ දිශාවක ක්‍රියා කරන A හි දී යෙදූ බලයකින් DE තිරස් වන පරිදි රාමු සැකිල්ල සමතුලිතතාවේ පවත්වා තිබෙයි. දඬුවල ඇති ප්‍රත්‍යාබල සොයා කවරක් ආතතියෙන් වන්නේ ද කවරක් සම්පීඩනයෙන් වන්නේ ද යන වග ප්‍රකාශ කරන්න. (1979)

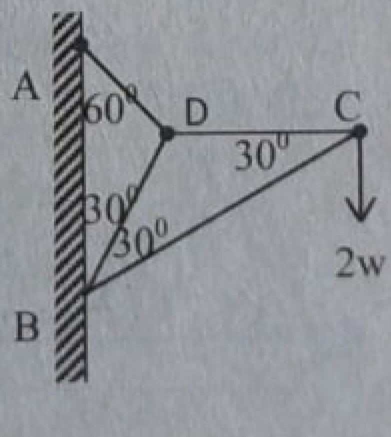
(6) සුමට සන්ධි වලින් සැබැඳූ ලුහු දඬුවලින් සාදන ලද ABCD රොම්බසයක් BD ලුහු දණ්ඩක් මගින් ස්තම්භ කර ඇත. AB තිරස් වන සේ ද CD හි මට්ටමට පහළින් AB පිහිටන සේ ද A හි දීත් B හි දීත් සිරස් බල මගින් රොම්බසය රඳවා ඇත. C ගෙන් 100 kg බරක් එල්ලා ඇත. රොම්බසයේ A කෝණය 60^0 ය. එක් එක් ප්‍රත්‍යාබලය ආතතියක් ද තෙරපුමක් දැයි දක්වමින් එක් එක් දණ්ඩෙහි ඇතිවන ප්‍රත්‍යාබල ප්‍රස්තාරික ලෙස සොයන්න. (1980)

(7) ABCD සමාන්තරාස්‍රයක් සෑදෙන සේ කොන්වල දී සුවල ලෙස සන්ධි කළ ලුහු දඬු පහකින් ද $\hat{ADC} = 90^0$ත් $\hat{ABD} = 60^0$ත් වන පරිදි සමාන්තරාස්‍රයේ හැඩය පවත්වා ගැනීම සඳහා එලෙසම සන්ධි කළ අමතර BD දණ්ඩකින් ද සමන්විත රාමු සැකිල්ලක් A හි දී අචල ලෙස සවිකළ සුමට තිරස් අකරක් (අක්ෂ දණ්ඩක්) වටා එහිම සිරස් තලයෙහි භ්‍රමණය කරවීමට පුළුවන. මේ රාමු සැකිල්ල C හි දී W බරක් දරයි. AB ත් AD ත් තිරස සමග පිළිවෙලින් 30^0, 60^0 කෝණවලින් පිහිටන සේ ද B ත් D ත් A ට උඩින් පිහිටන සේ ද රාමු සැකිල්ල සමතුලිතතාවෙහි තබා ගෙන ඇත්තේ D හි දී යෙදූ T තිරස් බලයක් මගිනි. T ද A හි දී ප්‍රතික්‍රියාව ද සොයන්න. බල රූප සටහනක් ඇඳීමෙන් AB, BC, CD, DA හා BD දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න. කාප්පත් ආතතිකත් වෙන්කර දක්වන්න. (1980)

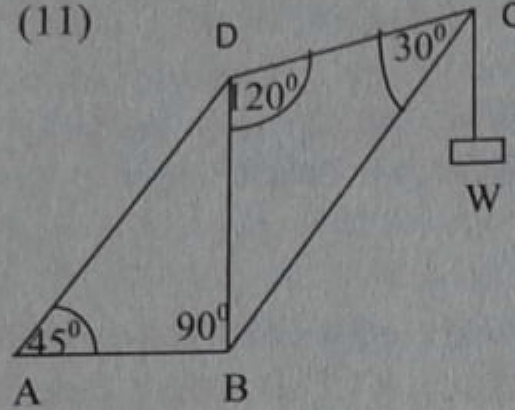
(8) සුමට ලෙස සන්ධි කළ ලුහු දඬු නමයක රාමු සැකිල්ලක් FB, FC, FD යන අතිරේක දඬු ද සහිත ABCDEF සවිධි ෂඩස්‍රයක ආකාරය ගනී. එය A ට ඇඳූ තන්තුවකින් එල්ලා තිබේ. එහි C, D, E සන්ධිවල බර තබා ඇත. මේ බර එක එකක් W ට සමානය. එක් එක් දණ්ඩෙහි ප්‍රත්‍යාබලය ආතතිකයක් ද කාප්පයක් දැයි පැහැදිලිව දක්වමින් ප්‍රස්තාරික ලෙස සොයන්න. (1981)

(9) ABCD යනු සුමට ලෙස සන්ධි කළ ලුහු දඬුවලින් සැදුණු රොම්බසයකි. එය A හි දී සුමට ලෙස සන්ධි කළ ලුහු සිරස් OA දණ්ඩක් ද OB, OD සමාන තන්තු ද මගින් O ලක්ෂ්‍යයකින් එල්ලා තිබේ. AC විකර්ණය සිරස් ය. $\angle ABC = 60^0 = \angle BOD$ වේ. C ගෙන් W බරක් ඉල්ලු විට දඬුවල ප්‍රත්‍යාබලත් තන්තුවල ආතතිත් ප්‍රස්තාරික ලෙස සොයන්න. ආතති තත්ත්වයේ පවත්නා දඬු නම් කරන්න. (1981)

(10) රූපයේ දක්වෙන්නේ සිරස් තලයක පිහිටි සුවල ලෙස සන්ධි කළ AD, BD, BC, CD ලුහු දඬු හතරක රාමු සැකිල්ලකි. එය A හි දීත් B හි දීත් සිරස් බිත්තියකට සුවල ලෙස අසවු කර තිබේ. C හි 2w භාරයක් වෙයි. ආතතියක පවත්නා දඬු කවරේද සම්පීඩනයක පවත්නා දඬු කවරේ දැයි දක්වමින් දඬුවල ප්‍රත්‍යාබලත් A හි දී හා B හි දී ප්‍රතික්‍රියාත් ප්‍රස්තාරික ලෙස සොයන්න. (1981)

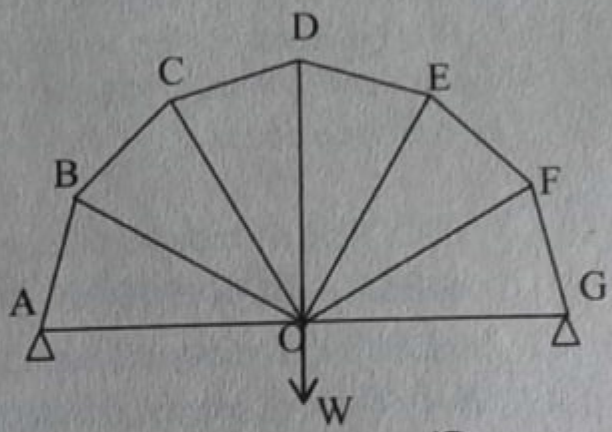


(11)

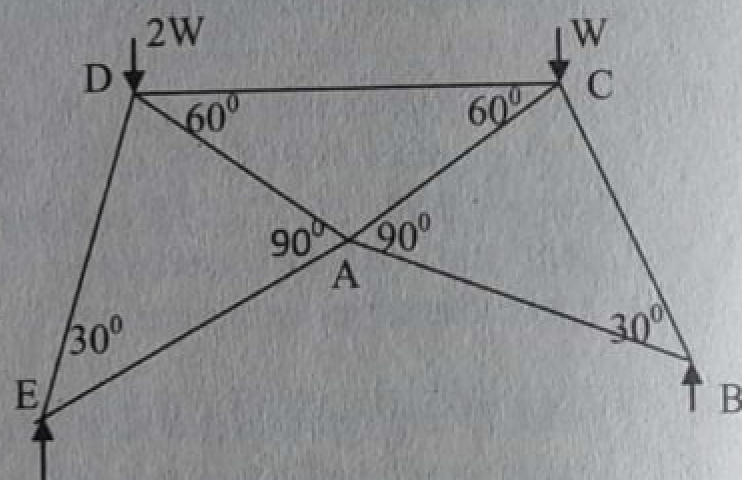


මේ රූපයෙන් දක්වෙන්නේ A, B, C, D ලක්ෂ්‍යවල දී සුවල ලෙස අසවු කළ AB, BC, CD, DA, BD යන ලුහු දඬු පහකින් යුත් සිරස් රාමු සැකිල්ලකි. C හි දී ඊට W සිරස් භාරයක් යොදනු ලැබෙයි. මේ රාමු සැකිල්ල එකම තිරස් මට්ටමේ පිහිටි A හි දීත් B හි දීත් ක්‍රියාකරන සිරස් බල මඟින් රඳවා තිබෙයි. ආතතිත් සම්පීඩනයත් කවරේ දැයි පැහැදිලි ලෙස දක්වමින් බල සටහනක් ඇඳ දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න. (1982)

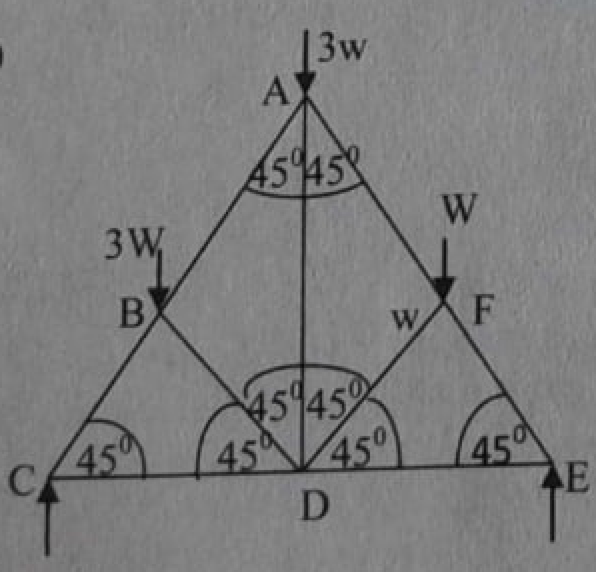
(12) A, O හා G සරල රේඛාවක පිහිටන සේ සියල්ලම සුමට ලෙස සන්ධි කළ AB, BC, CD, DE, EF, FG යන සමාන ලුහු දඬු හයක් ද OA, OB, OC, OD, OE, OF, OG යන තවත් සමාන ලුහු දඬු හතක් ද රූපයෙන් නිරූපණය කෙරෙයි. O හි දී රූපයට භාරයක් යොදනු ලැබ රූපය එකම තිරස් මට්ටමේ පිහිටි A හි දීත් G හි දීත් සිරස ආධාරක මත නිශ්චලතාවෙහි පවතියි. දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල පෙන්වීම සඳහා ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් අඳින්න. මේ නයින් OB, OC, OD, OE, OF දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සියල්ලම $(2-\sqrt{3})W$ ට සමාන බව පෙන්වන්න. මේවා තෙරපුම් ද නැත්නම් ආතතිය ද? (1983)



(13) මෙම රූපය මඟින් නිරූපණය වන්නේ A, B, C, D, E වල දී සුමට ලෙස අසවු කළ ලුහු දඬු හතකින් යුත් සිරස් රාමු සැකිල්ලකි. මෙම රාමු සැකිල්ලට C සහ D ලක්ෂ්‍යවල දී පිළිවෙලින් W සහ 2W භාර යොදා ඇති අතර එකම තිරස් මට්ටමෙහි පිහිටි E හි දී සහ B හි දී ක්‍රියාකරන සිරස් බල මඟින් එය රඳවා ඇත. බල සටහනක් ඇඳ ආතති ද සම්පීඩන ද වෙන් වෙන්ව දක්වමින් දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න. (1984)

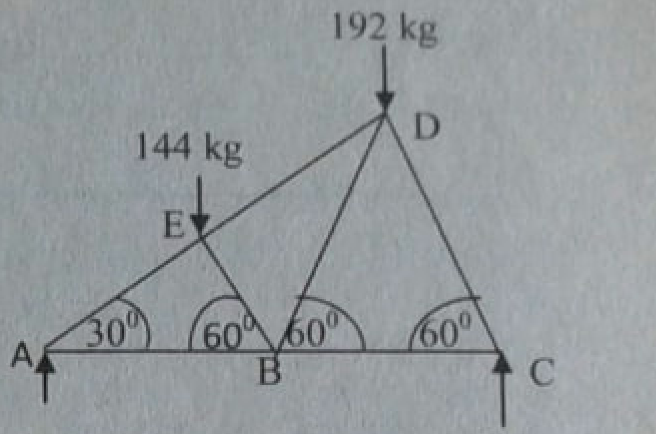


(14)

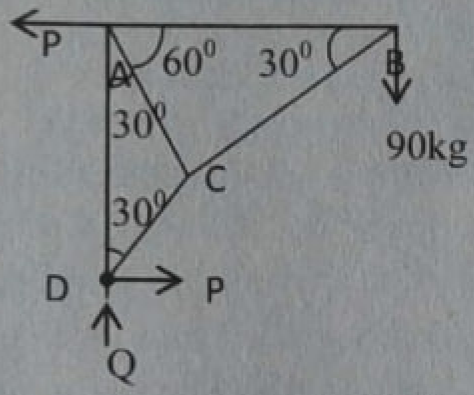


රූපයෙන් දක්වෙන්නේ සුමට ලෙස සන්ධි කළ සැහැල්ලු දඬු නවයෙකින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලකි. DA සිරස්ය. C හි දී ද E හි දී ද සුමට ආධාර මත රඳී ඇති මෙම රාමු සැකිල්ල Aහි දී 3W ද Fහි දී W ද යන භාර දරයි. දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල ප්‍රස්තාරානුසාරයෙන් නිර්ණය කොට ඉන් කවර ඒවා ආතති ද කවර ඒවා තෙරපුම් ද යන වග සඳහන් කරන්න. (1985)

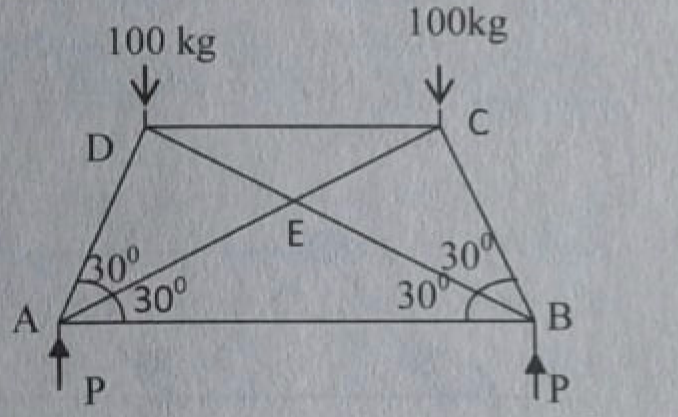
(15) සුමට ලෙස කුරු- සන්ධි කළ සැහැල්ලු දඬු හතකින් යුක්ත රාමු සැකිල්ලක් AB හා BC තිරස් වන පරිදි A හා C ආධාරක මත පිහිටුවා ඇති අයුරු රූප සටහනේ දැක්වෙයි. 192 kg හා 144 kg භාර පිළිවෙලින් D හි දීත් E හි දීත් දරා සිටී. A හි දීත් C හි දීත් ප්‍රතික්‍රියා සොයන්න.
බල සටහනක් ඇඳීමෙන් එක් එක් දණ්ඩේ ප්‍රත්‍යාබලය සොයන්න.
දඬු කවරක් ආතතියේ පවතීද? කවරක් සම්පීඩනයේ පවති ද? යන්න දක්වන්න. (1986)



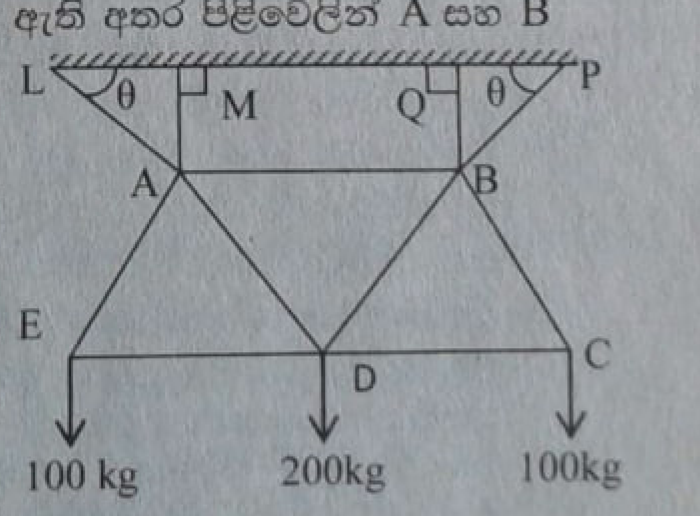
(16) ඒ ඒ කෙළවර සුවල ලෙස සන්ධි කළ ලුහු දඬු පහකින් සමන්විත රාමු සැකිල්ල් රූපයෙන් නිරූපණය වෙයි. 90 kg භාරයක් B ගෙන් එල්ලා තිබෙයි. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි A හි දීත් D හි දීත් පිළිවෙලින් P හා (P, Q) බල යොදා AD සිරස් ලෙස පවතින සේ සමතුලිතතාව පවත්වා ගෙන ඇත. (P තිරස් ද Q සිරස් ද වෙයි.) P හීත් Q හීත් විශාලත්වය සොයන්න. එක් එක් දණ්ඩේ ප්‍රත්‍යාබලය ප්‍රස්තාරනුසාරයෙන් සොයා එය ආතතියක් ද තෙරපුමක් ද යන්න වෙන වෙනම සඳහන් කරන්න.(1987)

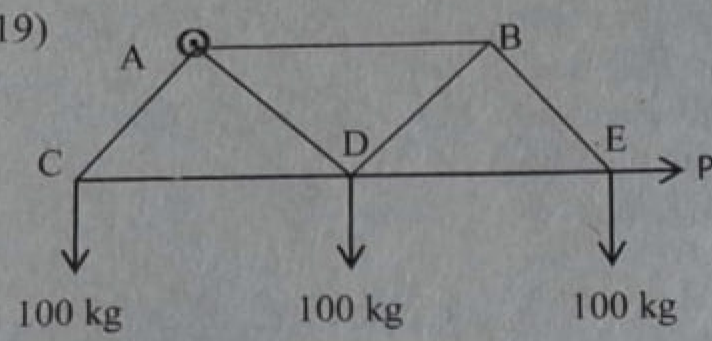


(17) රූප සටහනින් දක්වෙන්නේ A, B, C, D, E ලක්ෂ්‍යවල දී සුමට ලෙස සන්ධි කළ සැහැල්ලු දඬු අටකින් සැදි රාමු සැකිල්ලකි. එය A හි දීත් B හි දීත් P, P සිරස් ආධාර දෙකක් මත රැඳී ඇති අතර D හි දීත් C හි දීත් 100 kg, 100 kg භාර දරයි. AB තිරස් වන අතර AE = AD = BE = BC වෙයි. P හි අගය ලියා දක්වන්න. DC දණ්ඩේ තෙරපුම x kg යනුවෙන් දැක්වේ යැයි උපකල්පනය කරමින් රාමු සැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න. AB දණ්ඩෙහි ආතතිය y kg වෙයි නම් ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනෙහි ජ්‍යාමිතිය භාවිතයෙන් $y = 100 - (\sqrt{3} - 1)x$ බව පෙන්වන්න. x වලත් y වලත් සපිරි අගයන් එකවිට සෙවිය නොහැකි වන්නේ මන්දැයි සඳහන් කරන්න. x = y නම් දඬුවල ප්‍රත්‍යාබලය සොයන්න.
(1988)



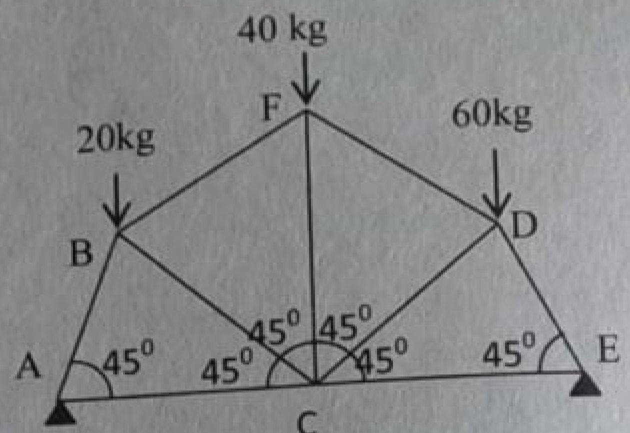
(18) A, B, C, D, E හි දී සුමට ලෙස සන්ධි කරන ලද සමාන සැහැල්ලු දඬු හතකින් යුත් ABCDE රාමු සැකිල්ලක් රූපය විස්තර කරයි. C, D, E සන්ධිවලට පිළිවෙලින් බර 100 kg, 200 kg, 100 kg වූ භාරයන් තුනක් ඈඳා ඇති අතර පිළිවෙලින් A සහ B හරහා යන LAM, PBQ සමාන සැහැල්ලු සුමට තන්තු දෙකක් මඟින් රාමු සැකිල්ල සීලිමෙහි එල්ලා ඇත්තේ AB තිරස් වන අයුරිනි. තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න. ප්‍රත්‍යාබල රූපයක් සටහන් කර දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල θ කෝණය ඇසුරෙන් සොයන්න. $\theta \leq 30^0$ නම් AB දණ්ඩේ ප්‍රත්‍යාබලය අනෙක් දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල වලට වඩා වැඩිවන බව පෙන්වන්න.
(1989)

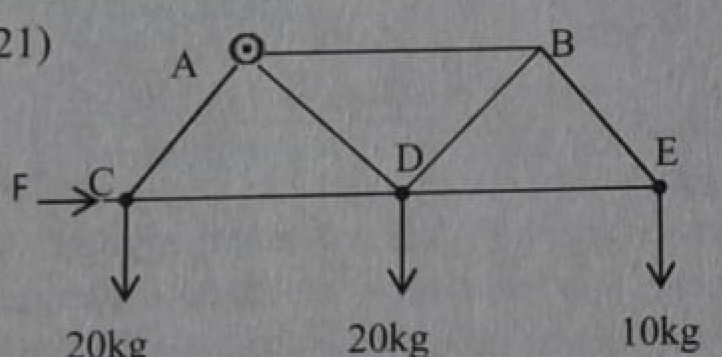


(19) 

රූප සටහනින් දක්වෙන්නේ A, B, C, D, E ලක්ෂ්‍යවල දී සුවල ලෙස සන්ධි කර ඇති සමාන ලුහු දඬු හතකින් සෑදි රාමු සැකිල්ලකි. එක එකෙහි බර 100 kg වන පරිදි සැකිල්ල C, D, E ලක්ෂ්‍යවල දී භාර තුනක් දරයි. රාමු සැකිල්ල A නම් අචල ලක්ෂ්‍යයකට සුවල ලෙස අසව් කොට CDE තිරස් වන පරිදි තබා ඇත්තේ E සන්ධියට යොදා ඇති P නම් තිරස් බලයක් ආධාරයෙනි. P සොයන්න. ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න. දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයා ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යන වල නිශ්චය කරන්න. Aහි දී ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනින් අපෝහනය කරන්න. (1990)

(20) මෙහි දැක්වෙන පරිදි B, F හා D සන්ධිවල දී භාරයන් යෙදූ ලුහු දඬුවලින් යුත් රාමු සැකිල්ලක් රූපයෙන් නිරූපණය වෙයි. AC හා CE තිරස්ය. ඒ එක එකක් මීටර 10 ක් දිගය. CF = මීටර 8 යි. තව ද AB = BC = CD = DE වන අතර BF = FD වේ. A හිත් E හිත් ප්‍රතික්‍රියා සිරස් යැයි උපකල්පනය කරමින් ඒවා ගණනය කරන්න. A සන්ධියෙන් ආරම්භ කර ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න. දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයා ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යන වග නිශ්චය කරන්න. (1991)

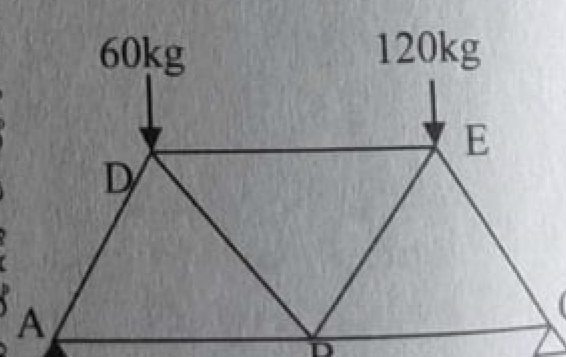


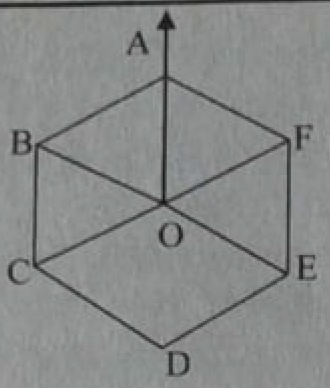
(21) 

A, B, C, D, E ලක්ෂ්‍යවල දී සුවල ලෙස සන්ධි කළ සමාන ලුහු දඬු හතකින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලක් මෙම රූපයෙන් නිරූපණය වෙයි. C, D හා E ලක්ෂ්‍යවල දී පිළිවෙලින් 20 kg, 20 kg හා 10 kg භාර තුන රාමු සැකිල්ල දරා සිටියි. රාමු සැකිල්ල A අචල ලක්ෂ්‍යයට නිදහස් ලෙස අසවු කර තිබෙයි. C ලක්ෂ්‍යයට යෙදූ F තිරස් බලයක් මඟින් CDE තිරස්ව තබා ඇත. F සොයන්න.

A හි ප්‍රතික්‍රියාවේ තිරස් සංරචකයත් සිරස් සංරචකයත් සොයන්න. ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් ඇඳ ඒ නයින් දඬුවල ඇත්තේ ආතති ද තෙරපුම් ද යන්න සඳහන් කරමින් දඬු සියල්ලේම ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න. (1992)

(22) රූපයේ දක්වෙන රාමු සැකිල්ලක රාමු සැකිල්ල සුවල ලෙස සන්ධි කළ AB, BC, CE, BD, BE, DE, AD යන සැහැල්ලු සමාන දඬු හතකින් සමන්විත වේ. එය එහි තලය සිරස් ව සිටින ලෙස සහ ABC තිරස්ව පවතින ලෙස A සහ C හිදී නිදහසේ රඳවා ඇති අතර D සහ E හිදී පිළිවෙලින් 60 kg සහ 120 kg භාර දරා සිටියි. A සහ C හි ප්‍රතික්‍රියා සොයන්න. ප්‍රත්‍යබල සටහනක් ඇඳ ආතති සහ තෙරපුම් වශයෙන් වෙන්කොට දක්වමින් එක් එක් දණ්ඩේ ප්‍රත්‍යාබලය සොයන්න. (1993)

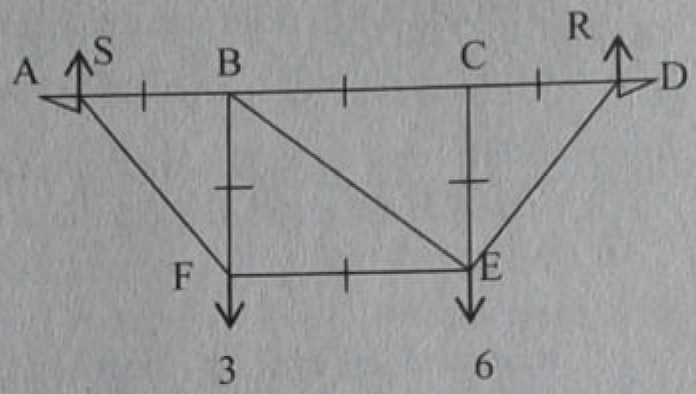


(23) 

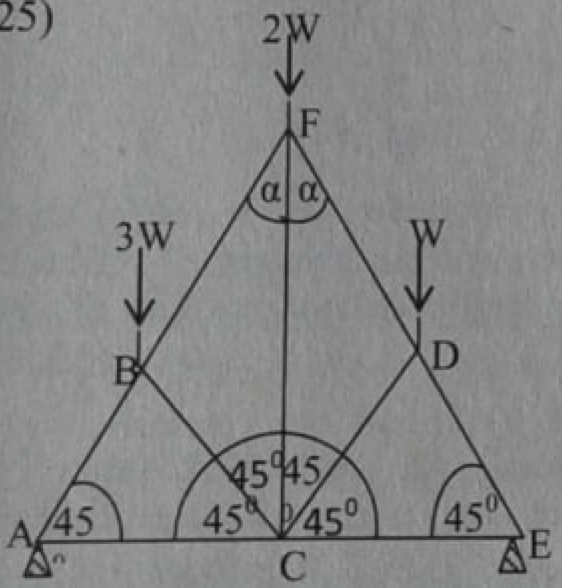
ඒකාකාර බර දණ්ඩක W බර දණ්ඩේ අන්ත දෙකක් තැබූ $\frac{W}{2}$ හා $\frac{W}{2}$ බර දෙකකට තුල්‍ය බව (දෙකකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කළ හැකි බව) පෙන්වන්න.

ABCDEF සවිධි ෂඩස්‍රය තනා ඇත්තේ එක සමාන බර ඒකකාර දඬුවලිනි. A, B, C, E, F ශීර්ෂ පහ පිළිවෙලින් OA, OB, OC, OE හා OF ලුහු දඬුවලින් O කේන්ද්‍රයට යා කරන ෂඩස්‍රය A ගෙන් එල්ලා තිබෙයි. බෝ අංකනය යොදා ගෙන ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න. ඒ නයින් ලුහු දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල නිර්ණය කර ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යන්න වර්ග කර දක්වන්න. (1994)

(24) A හි දීත් D හි දීත් නිදහස් ලෙස ආධාරක මත පිහිටි පාලමක ගේඩරයක් රූපයෙන් නිරූපණය කෙරෙයි. මේ රාමු සැකිල්ල සමන්විත වන්නේ ලුහු දඬු නවයකිනි. ඒවා අතුරෙන් හයක් එනම් AB, BC, CD, BF, CE හා FE දඬු එක එකක් 1m දිග වන අතර අනෙක් දඬු තුන එනම් AF, BE, ED එක එකක් $\sqrt{2}$**m** දිගින් යුක්තය.



රූපයේ දැක්වෙන පරිදි මෙට්‍රික් ටොන් 3ක හා 6 ක භාර පිළිවෙලින් F හි හා E හි දී එල්ලා තිබෙයි. D ආධාරකයේ ප්‍රතික්‍රියාව R සිරස් බලයක් යැයි උපකල්පනය කර R සොයන්න. අනුපිළිවෙලින් D, C, E, F, B හා A සන්ධිවලට බෝ අංකනය යොදා ගනිමින් ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳන්න. ඒ නයින් S හි අගය සොයා දඬු සියල්ලේම ප්‍රත්‍යාබල නිර්ණය කර ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යන්න වෙන් වෙන්ව දක්වන්න.(1995)

(25) 

ඉහත රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ පෙන්වා ඇති පරිදි B,F හා D සන්ධිවල දී බර යොදා A,B,C,D,E,F හි දී සුවල ලෙස සන්ධි කළ ලුහු දඬු නවයක රාමු සැකිල්ලකි. AC හා CE තිරස්ය. AB = BC = CD = DE = $\frac{AC}{\sqrt{2}} = \frac{CE}{\sqrt{2}}$; **BF = FD A** හා E ආධාරකවල ප්‍රතික්‍රියා සිරස් යැයි උපකල්පනය කර ඒවා සොයන්න. $\alpha < \tan^{-1}\left(\frac{5}{3}\right)$ විට බෝ අංකනය යොදාගෙන ඉහත රාමු සැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න. CD දණ්ඩේ ප්‍රත්‍යාබලය ශූන්‍ය නම් α සොයන්න. ඒ නයින් ඉතිරි දඬු අටේ ප්‍රත්‍යාබල නිර්ණය කර ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යන්න වෙන් වෙන්ව දක්වන්න. (1996)

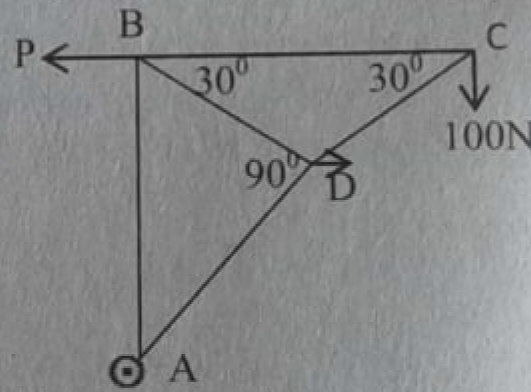
(26) AB, BC, CA, CD, DA ලුහු දඬු පහක් ඒවායේ A, B, C, D අන්තවල දී සුවල ලෙස සන්ධි කිරීමෙන් ලබාගත් රාමු සැකිල්ලක් සිරස් තලයක තබා ඇත්තේ AB තිරස් ලෙසත් AC සිරස් ලෙසත් පිහිටන පරිදිය. මෙහි AB = AC = මීටර 10; $B\hat{A}D = \frac{3\pi}{4}$ හා $A\hat{C}D = \frac{2\pi}{3}$ වේ. රාමු සැකිල්ල D හි දී 1N සිරස් භාරයක් දරණ අතර සමතුලිතතාව පවත්වා ගැනෙන්නේ පිළිවෙලින් A හි දීත් B හි දීත් යෙදෙන P හා Q විශාලත්ව ඇති සිරස් බල දෙකක් මගිනි. $Q = \frac{1}{2}(3+\sqrt{3})N = 2.37N$ බව පෙන්වන්න. බෝ අංකනය භාවිතා කොට මෙම රාමු සැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න. ඒනයින් දඬු පහේ ප්‍රත්‍යාබල නිර්ණය කොට ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යන වග දක්වන්න.

(1997)

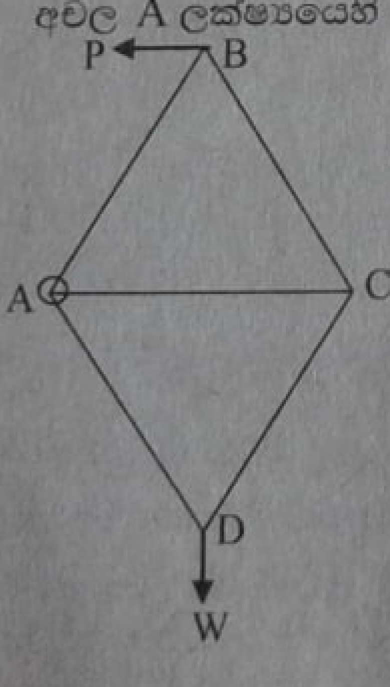
(27) අචල ලෙස සන්ධි සැහැල්ලු දඬු හතක රාමු සැකිල්ලක් ABCBDE සවිධි පංචාස්‍රයකින් සහ එහි AC, AD විකර්ණ වලින් සමන්විත වෙයි. රාමුසැකිල්ල CD පහළම දණ්ඩ තිරස්ව පිහිටන සේ සිරස් තලයක තබා C හි දීත් D හි දීත් පිළිවෙලින් P හා Q විශාලත්ව ඇති උඩුකුරු සිරස් බල දෙකකින් දරා සිටියි. පිළිවෙලින් B, A හා E ලක්ෂ්‍යවල දී 2N, 4N හා 2N භාර එල්ලා ඇත. බෝ අංකනය භාවිත කර රාමු සැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න. ඒ නයින්, දඬු හතේ ප්‍රත්‍යාබල නිර්ණය කර ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යන වග දක්වන්න. පිළිතුරු $\cos 18^0, n$ ඇසුරෙන් දෙන්න. මෙහි n යනු ධන නිඛිලයකි. (1998)

(28) ABCD යනු AB, BC, CD සහ DA සැහැල්ලු දඬු හතරක් නිදහස් ලෙස සන්ධි කිරීමෙන් සෑදූ රොම්බසයක ආකාරයේ රාමු සැකිල්ලකි. රොම්බසයේ B සහ D ශීර්ෂ තවත් සැහැල්ලු දණ්ඩකින් සම්බන්ධ කර ඇත්තේ $B\hat{A}D$ කෝණය $2\alpha\left(<\frac{\pi}{2}\right)$ වන පරිදිය. රාමු සැකිල්ල සිරස් තලයක නිශ්චලතාවයේ ඇත්තේ B සුමට ආධාරකයක් මත තබා AB තිරස්ව CD මට්ටමට පහළින් තිබෙන පරිදි A හි දී සිරස් බලයකින් නැංගුරම් කර සහ C හි දී W භාරයක් දරමිනි. A හි දී යොදන බලය සහ B හි දී ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න. "බෝ අංකනය" භාවිතයෙන් රාමු සැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න. ඒ නයින්, දඬු පහේම ප්‍රත්‍යාබල ආතති සහ තෙරපුම් වෙන් කර දක්වමින් W සහ α ඇසුරෙන් සොයන්න. (1999)

(29) සැහැල්ලු දඬු පහක් නිදහස් ලෙස සන්ධි කරීමෙන් රූපයේ දැක්වෙන රාමු සැකිල්ල සාදා ඇත. රාමු සැකිල්ල සිරස් තලයක සමතුලිතතාවේ තබා ඇත්තේ A සන්ධිය අචල ලක්ෂ්‍යයකට නිදහස් ලෙස අසවු කිරීමෙනි. AB සිරස් ද BC තිරස් ද වන අතර $A\hat{D}B = 90^0$ හා $D\hat{B}C = D\hat{C}B = 30^0$ වෙයි. C හි දී 100N භාරයක් එල්ලෙන අතර තිරස් P බලයක් B හි දී CB දිශාවට ක්‍රියා කරයි. P සොයා A අසව්වේ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි තිරස් සහ සිරස් සංරචක ලබා ගන්න. රාමු සැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූපසටහනක් බෝ අංකනය භාවිතයෙන් අඳින්න. ඒ නයින්, දඬු සියල්ලේම ප්‍රත්‍යාබල ආතති සහ තෙරපුම් වෙන්කර දක්වමින් නිර්ණය කරන්න. (2000)



(30) පසෙකින් දැක්වෙන රූප සටහනින් නිරූපණය වන්නේ සුමට ලෙස සන්ධි කරන ලද සමාන දිගින් යුත් සැහැල්ලු දඬු පහකින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලකි. රාමු සැකිල්ල අචල A ලක්ෂ්‍යයෙහි දී සුමට ලෙස අසවු කර ඇති අතර D හි දී W භාරයක් දරයි.

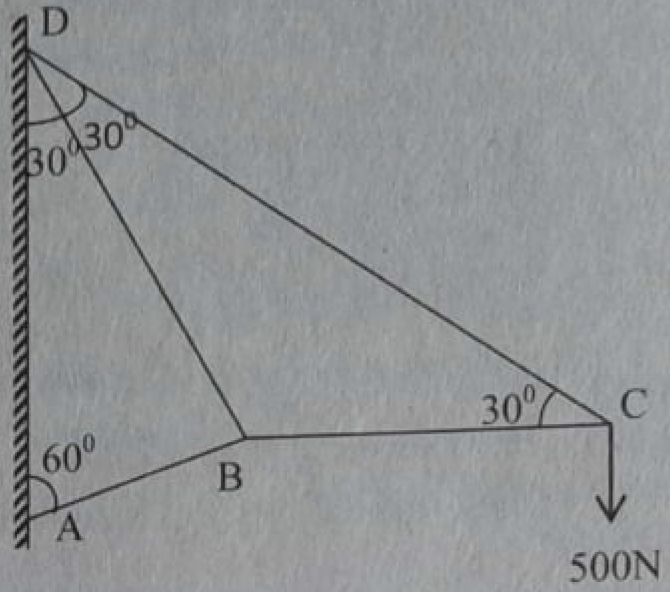


එය AC තිරස් වන පරිදි සිරස් තලයක සමතුලිතතාවේ තබා ඇත්තේ B හි දී යොදන ලද CA දිශාවට සමාන්තර P බලයකිනි.

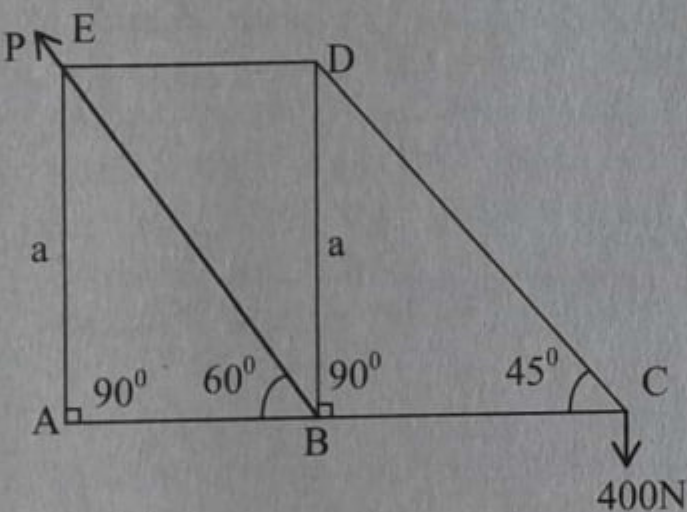
P හි විශාලත්වයත් A අසව්වේ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි තිරස් සහ සිරස් සංරචකත් සොයන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ දිශාව අපෝහනය කරන්න.

බෝ අංකනය භාවිතයෙන් රාමු සැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න. ඒ නයින්, ආතති සහ තෙරපුම් වෙන්කර දක්වමින් දඬු පහේ ප්‍රත්‍යාබල W ඇසුරෙන් නිර්ණය කරන්න. (2000)

(31) අ) සුමට නාදුත්තක් සුමට සිරස් බිත්තියකට a දුරකින් වූ P ලක්ෂ්‍යයක සවිකර ඇත. දිග 6a සහ බර W වූ ඒකාකාර AB දණ්ඩක් A කෙළවර බිත්තිය සමග ස්පර්ශව නාදුත්ත මත නිශ්චලතාවේ සමතුලිතව තිබේ. AB දණ්ඩ තිරස සමග සාදන කෝණය θ ලෙස ගෙන දණ්ඩ මත ක්‍රියා කරන බල නිරූපණය කරමින් බල ත්‍රිකෝණයක් අඳින්න. P හි දී ප්‍රතික්‍රියාව W සහ θ ඇසුරෙන් සොයන්න. $\mathbf{3\cos^3\theta = 1}$ බව පෙන්වන්න.



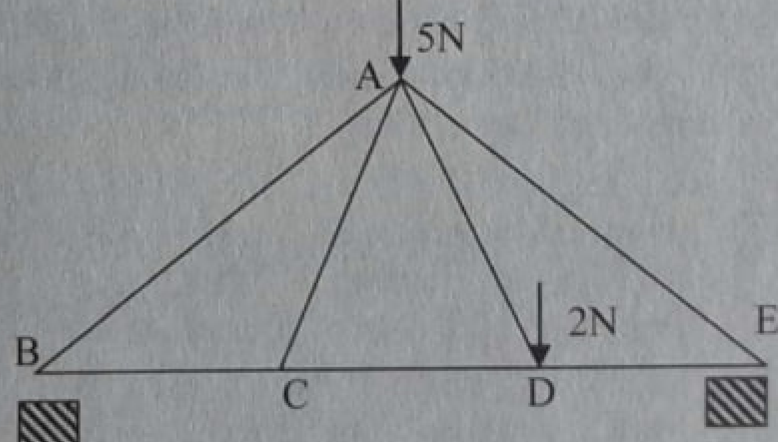
ආ) AB, BC, CD, BD සැහැල්ලු දඬු හතරකින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලක් ඉහත රූපයේ දක්වෙයි. එය A සහ D හි දී සිරස් බිත්තියකට නිදහස් ලෙස අසව් කර ඇත. C සන්ධියෙන් 500N භාරයක් එල්ලා ඇති අතර BC තිරස්ය. බෝ අංකනය භාවිතයෙන් රාමු සැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න. ඒ නයින්, සියලුම දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල, ආතති සහ තෙරපුම් වෙන්කර දක්වමින් සොයන්න. (2001)

(32) 

මෙම රූපයෙහි දක්වෙන්නේ AB, AE, BC, CD, DB, BE සහ ED සැහැල්ලු දඬු හතකින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලකි. රාමු සැකිල්ල A සන්ධිය අචල ලක්ෂ්‍යයකට සුමට ලෙස අසව් කරනු ලැබ සිරස් තලයක සමතුලිතව තිබෙයි. C සන්ධිය නිව්ටන 400 ක භාරයක් දරන අතර ABC තිරස් වන පරිදි E සන්ධියේ දී $\overrightarrow{\mathbf{BE}}$ දිශාවට නිව්ටන P බලයක් යොදා ඇත. AE සහ BD සමාන මීටර a දිගෙන් යුතු වන අතර රූපයෙහි දක්වෙන පරිදි කෝණ පිහිටයි.

P හි අගයත් A හි අසව්වේ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි තිරස් සහ සිරස් සංරචකත් සොයන්න. ඒ නයින්, AB සහ AE දඬු එක එකක ප්‍රත්‍යාබලය ආතතියක් ද තෙරපුමක් ද යන බව දක්වමින් ගණනය කරන්න. **C සන්ධිය සඳහ පමණක්** ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහන බෝ අංකනය යෙදීමෙන් ඇඳ BC සහ CD දඬු එක එකක ප්‍රත්‍යාබලය නිර්ණය කරන්න. එය ආතතියක් ද නැතහොත් තෙරපුමක් ද යැයි දක්වන්න. (2002)

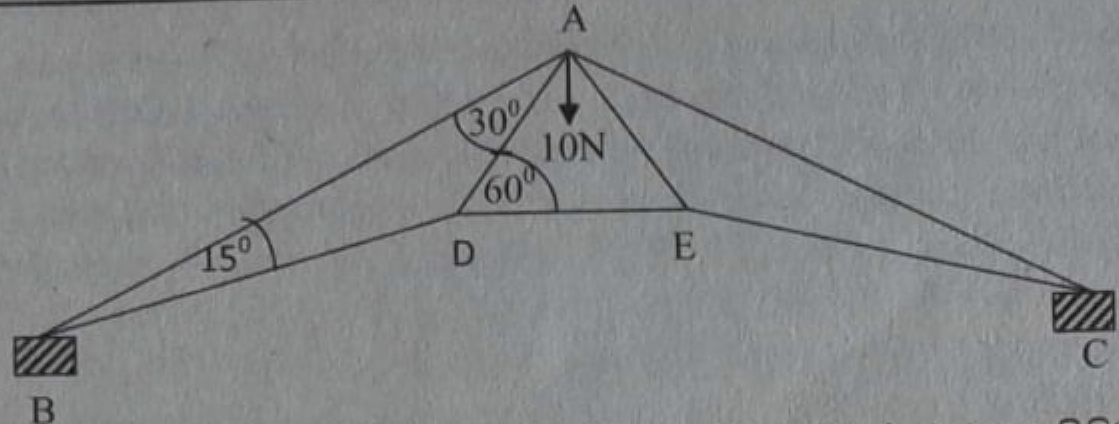
(33) රූපයේ දක්වෙන්නේ AB සහ AE හැර අනෙක් සියලුම දඬු දිගින් සමාන වන AB, AC, AD, AE, BC, CD සහ DE සැහැල්ලු දඬු හතකින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලකි. එකම තිරස් මට්ටමේ පිහිටි B සහ E හි ඇති ආධාරක දෙකක් සමග රාමු සැකිල්ල සිරස් තලයක සමතුලිතව පවතී. A සහ D



සන්ධිවල පිළිවෙළින් නිව්ටන් 5 ක සහ නිව්ටන් 2 ක භාර දෙකක් ඇත. බෝ අංකනය යෙදීමෙන් ප්‍රත්‍යාබල රූපද සටහනක් ඇඳ AB සහ AE දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල නිර්ණය කර එක් එක් ප්‍රත්‍යාබලය ආතතියක් ද නැතහොත් තෙරපුමක් ද යන බව දක්වන්න.

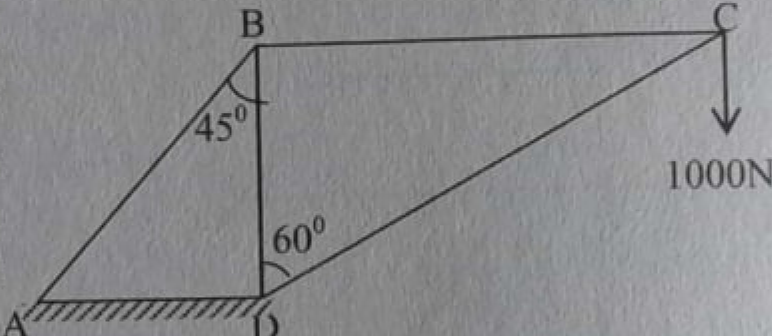
(2003)

(34)

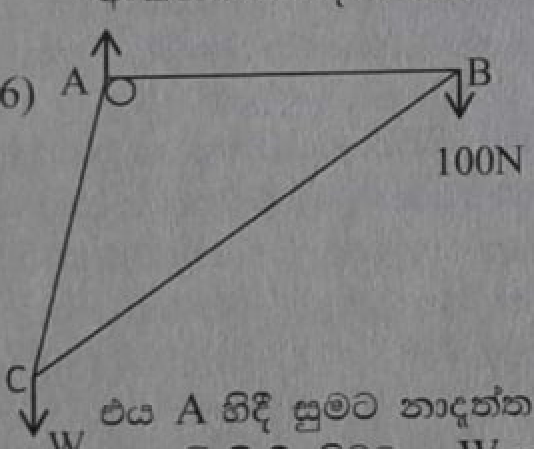


රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති සැහැල්ලු රාමු සැකිල්ල සිරස් තලයක පිහිටන අතර A ඔස්සේ යන සිරස් රේඛාව වටා සමමිතික වෙයි. එකම තිරස් මට්ටමේ ඇති B හා C හි වූ ආධාරක මත රාමු සැකිල්ල සමතුලිතතාවයෙහි පිහිටයි. $\mathbf{D\hat{B}A, D\hat{A}B}$ හා $\mathbf{A\hat{D}E}$ කෝණ පිළිවෙලින් 15^0, 30^0 හා 60^0 වෙයි. A ලක්ෂ්‍යයෙන් 10 N ක භාරයක් එල්ලා ඇත්නම් බෝ අංකනය යෙදීමෙන් ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් ඇඳ එනයින් CE දණ්ඩට විශාලත්වය $\frac{5\sqrt{3}}{2}\mathbf{cosec\,15^0N}$ වූ ආතතියක් ඇති බව පෙන්වන්න. අනෙක් දඬු එක එකක ප්‍රත්‍යාබලය එය ආතතියක් හෝ තෙරපුමක් දැයි දක්වමින් නිර්ණය කරන්න. (2004)

(35) නිදහස් ලෙස සන්ධි කරන ලද AB, BC, CD හා BD ලුහු දඬු හතරකින් සැදි දොඹකරයක් රූපයෙන් පෙන්නුම් කෙරෙයි. BD දණ්ඩ සිරස් වන අතර BC දණ්ඩ තිරස් වෙයි. දොඹකරය A හා D හි දී තිරස් පොළවට සවිකර ඇති අතර 1000 N භාරයක් C හි දරයි. ආතති හා තෙරපුම් වෙන්කොට දක්වමින් දඬුවල බල සෙවීමට බෝ අංකනය යොදාගන්න. (2005)



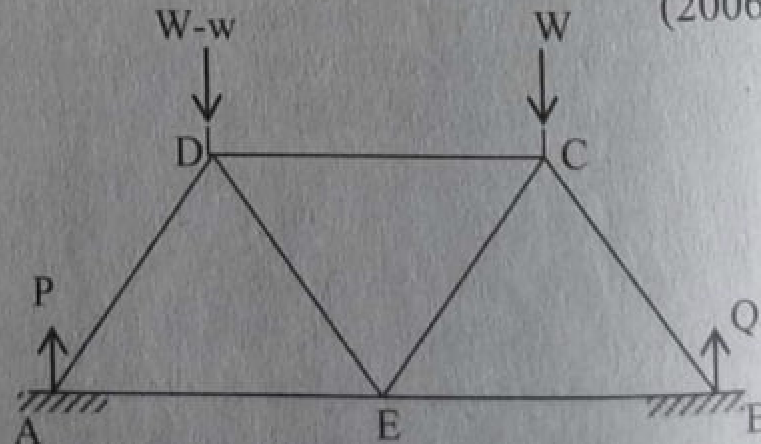
(36)



රූපයෙහි ABC යනු සුමට ලෙස සන්ධි කරන ලද AB, BC, CA සැහැල්ලු දඬු තුනකින් සමන්විත ත්‍රිකෝණාකාර රාමු සැකිල්ලකි. මෙහි AB = AC වන අතර $\boldsymbol{B\hat{A}C = 120^0}$ ක් වෙයි. රාමු සැකිල්ල AB තිරස්ව සිරස් තලයක පිහිටයි. එය A හිදී සුමට නාදුත්තකින් ආධාර කරනු ලැබ ඇති අතර B හි දී නිව්ටන 100 ක් සහ C හි දී නිව්ටන W භාර දරයි. බෝ අංකනය යෙදීමෙන් ප්‍රත්‍යාබල රූප ස ටහන ඇඳ එමගින් ආතති සහ තෙරපුම් වෙන්කර දක්වමින් දඬුවල ප්‍රත්‍යාබලත් W හි අගයත් සොයන්න.

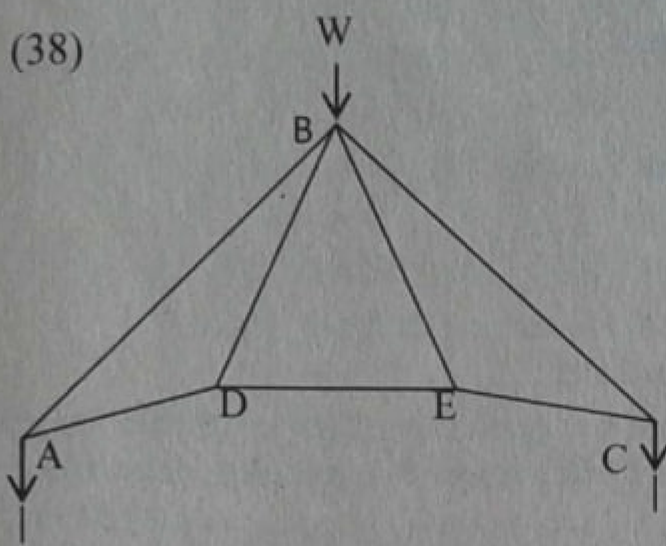
(2006)

(37) රූපයෙහි දක්වෙන පරිදි රාමු සැකිල්ලක් සමාන දිගින් යුතු සැහැල්ලු දඬු හතක් නිදහස් ලෙස සන්ධිකර සාදා ඇත. A සහ B සුමට ආධාරක මත නිසලව ඇති අතර D හි දී W- w සහ C හි දී w භාර දරයි. A හි දී රාමු සැකිල්ල මත ප්‍රතික්‍රියාව $P = \frac{3W}{4} - \frac{w}{2}$ බව පෙන්වන්න.



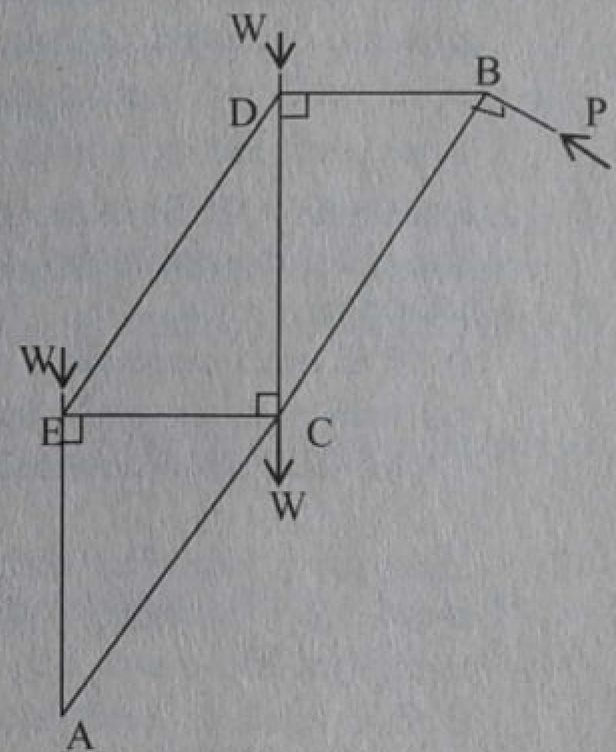
W > 2w බව දී ඇත්නම් බෝ අංකනය යෙදීමෙන් සුදුසු ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් ඇඳ AE,DE සහ DC දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න.
ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යැයි දක්වන්න. DC හි ප්‍රත්‍යාබලය w ගෙන් ස්වායත්ත බව පෙන්වන්න. (2007)

(38)

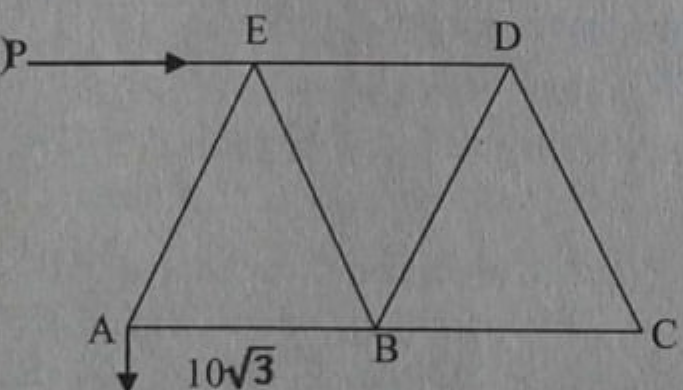


රූපයෙහි දැක්වෙන්නේ නිදහස් ලෙස සන්ධි කළ සැහැල්ලු දඬුවලින් සමන්විත B හි දී W භාරයක් දරන රාමු සැකිල්ලකි. එකම තිරස් මට්ටමේ පිහිටි A සහ C හි දී එය සිරස් ලෙස ආධාර කරනු ලැබ තිබේ. **A$\hat{B}$C** සෘජුකෝණයක් වන අතර එය BD සහ BE මගින් ත්‍රිච්ඡේද වෙයි. **B$\hat{A}$D** සහ **B$\hat{C}$E** කෝණ එක එකක් 30^0 ක් ද BA = BC ද වෙයි.
බෝ අංකනය යෙදීමෙන් ප්‍රත්‍යාබල රූප අඳින්න. ඒ නයින්, AD,AB,DE සහ DB එක් එක් දණ්ඩේ ප්‍රත්‍යාබලය ආතතියක් ද තෙරපුමක් ද යන්න ප්‍රකාශ කරමින් සොයන්න. (2008)

(39) රූපයෙහි දැක්වෙන සැහැල්ලු දඬුවලින් සෑදි රාමු සැකිල්ලෙහි තිරස් සහ සිරස් දඬු සමාන දිගින් යුක්ත වන අතර සියලුම කෝණ 90^0 හෝ 45^0 හෝ වේ. සිරස් තලයක පිහිටන එය A හි දී සුමට ලෙස විවර්තනය කර B හි දී AB ට ලම්බ P බලයකින් ආධාර කරනු ලැබ ඇති අතර C,D,E හි දී නිව්ටන W භාර දරයි. P හි අගය W ඇසුරෙන් සොයන්න. CD දණ්ඩේ ප්‍රත්‍යාබලය ශුන්‍ය බව තවදුරටත් දී ඇත්නම් BD,BC සහ DE දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සෙවීම සඳහා බෝ අංකනය භාවිතයෙන් ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් අඳින්න. මෙම ප්‍රත්‍යාබල සොයා ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යන්න ප්‍රකාශ කරන්න. (2009)



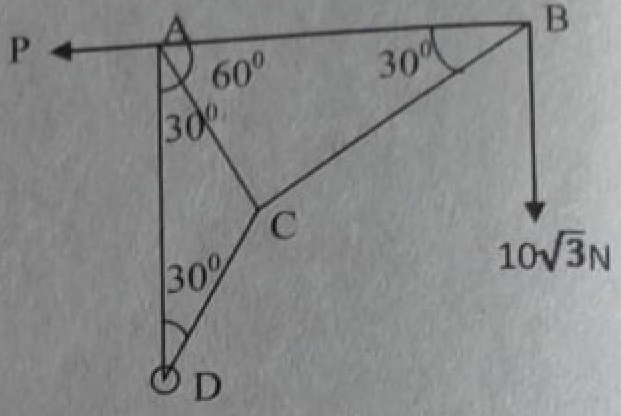
(40)



සමාන දිගින් යුත් AB, BC, CD, DE, EA, EB හා BD සැහැල්ලු දඬු හතක් රූපයේ දැක්වෙන පරිදි රාමුකට්ටුවක් සෑදෙන ආකාරයට ඒවායේ කෙළවරවල දී සුමට ලෙස සන්ධි කර ඇත. රාමු කට්ටුව C හි දී සුමට ලෙස අසවු කර ඇති අතර A හි දී නිව්ටන $10\sqrt{3}$ ක බරක් දරයි. E හි දී P තිරස් බලයක් මගින් AC තිරස් වන ලෙස රාමු කට්ටුව

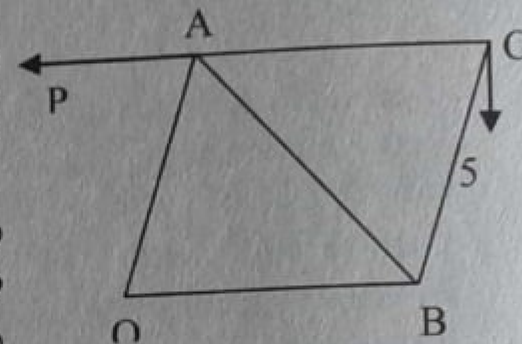
i) E හි P බලයේ විශාලත්වය අගයන්න.
ii) C හි ප්‍රතික්‍රියාවේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.
iii) බෝ අංකනය යෙදීමෙන් ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් ඇඳ ආතති හා තෙරපුම් වෙන්කොට දක්වමින් දඬු සියල්ලෙහිම ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න. (2010)

(41) AB, BC, CD, DA හා AC සැහැල්ලු දඬු පහක් රූප සටහනෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි රාමු කට්ටුවක් සෑදෙන ආකාරයට ඒවායේ කෙළවරවල දී සුමට ලෙස සන්ධි කර ඇත. $A\hat{B}C = A\hat{D}C = D\hat{A}C = 30^0$ හා $B\hat{A}C = 60^0$ වේ. රාමු කට්ටුව D හි දී සුමට ලෙස අසවු කර ඇති අතර B හි දී නිව්ටන $10\sqrt{3}$ ක බරක් දරයි. AB තිරස් වන පරිදි රාමුකට්ටුව සිරස් තලයක තබා ඇත්තේ A හි දී වූ නිව්ටන P තිරස් බලයක් මගිනි.



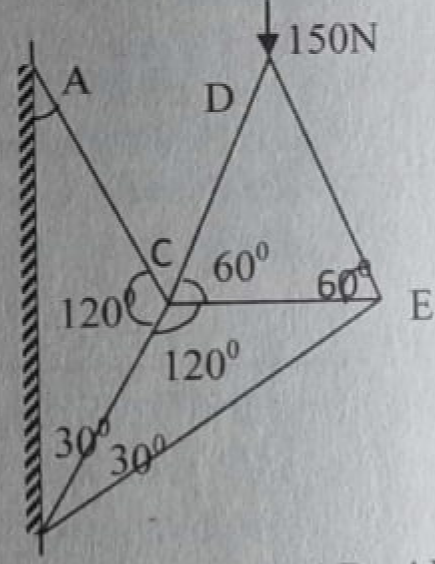
i) P හි අගය සොයන්න.
ii) D හි ප්‍රතික්‍රියාවේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.
iii) බෝ අංකනය භාවිතයෙන් රාමුකට්ටුව සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් ඇඳ ආතති හා තෙරපුම් වෙන්කොට දක්වමින් දඬු සියල්ලෙහිම ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න. (2011)

(42) OA, OB, AC, AB හා BC සැහැල්ලු සමාන දඬු පහක් රූපයේ දක්වෙන පරිදි රාමු කට්ටුවක් සෑදෙන ආකාරයට ඒවායේ කෙළවරවල දී සුමට ලෙස සන්ධි කර ඇත. රාමු කට්ටුව O හි දී සුමට ලෙස අසවු කර ඇති අතර C හි දී නිව්ටන $5\sqrt{3}$ ක බරක් දරයි. OB තිරස් වන පරිදි A හි දී නිව්ටන් P වන තිරස් බලයක් මගින් රාමුකට්ටුව සිරස් තලයක තබා ඇත.

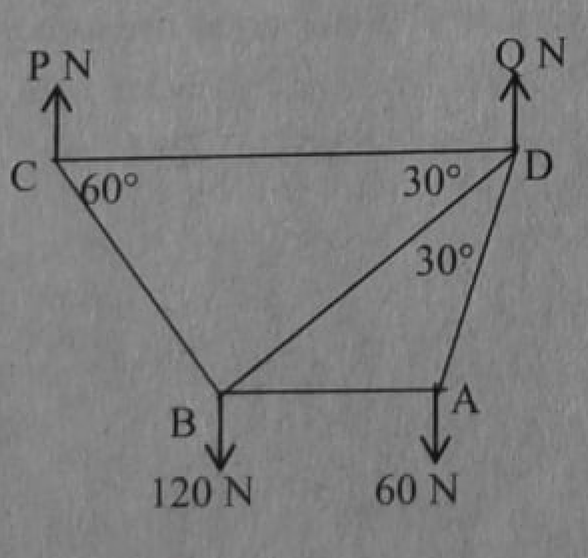


i) P හි අගය සොයන්න. ii) O හි ප්‍රතික්‍රියාවේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.
iii) බෝ අංකනය යෙදීමෙන් රාමුකට්ටුව සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් ඇඳ ආතති හා තෙරපුම් වෙන්කොට දක්වමින් දඬු සියල්ලෙහි ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න. (2012)

(43) යාබද රූප සටහනින් අන්තවල දී සුමට ලෙස සන්ධි කරන ලද සැහැල්ලු දඬු හයකින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලක් නිරූපණය වේ. එය සිරස් බිත්තියකට A හා B හි දී සුමට ව අසව් කර ඇති අතර D හි දී 150N භාරයක් දරයි. බෝ අංකනය යෙදීමෙන් ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් ඇඳ ඒ නයින්, දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල, ආතති හෝ තෙරපුම් වශයෙන් දක්වමින් නිර්ණය කරන්න. (2013)

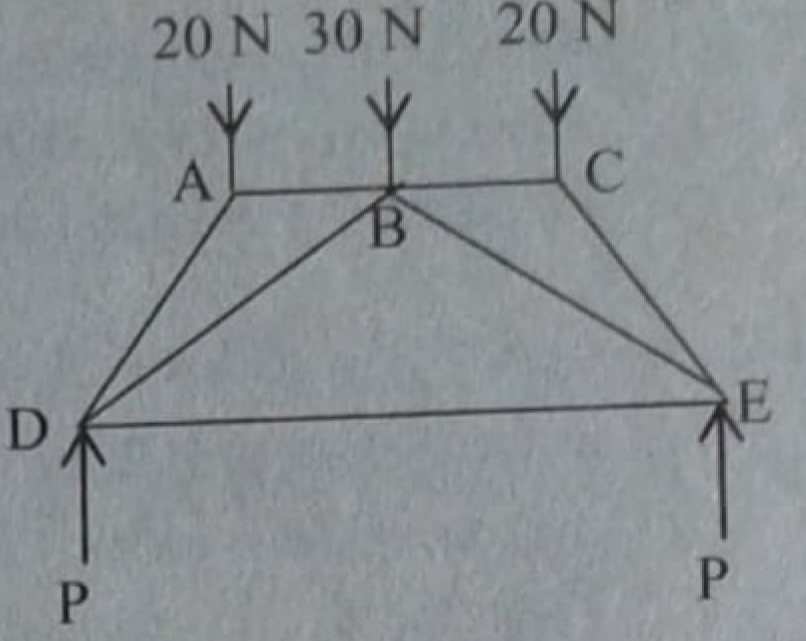


(44)



අන්තවල දී සුමට ලෙස සන්ධි කරන ලද AB, AD, BC, BD හා CE සැහැල්ලු දඬු පහක රාමු සැකිල්ලක් දී ඇති රූපයෙන් නිරූපණය වේ. A හා B හිදී පිළිවෙළින් 60 N හා 120 N භාර දරන අතර, AB හා CD දඬු තිරස්ව ඇතිව රාමු සැකිල්ල සමතුලිතතාවයේ තබා ඇත්තේ පිළිවෙළින් C හා D හි දී යෙදූ P N හා Q N සිරස් බල දෙකක් මගිනි. බෝ අංකනය යෙදීමෙන්, ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් අඳින්න. **ඒනයින්** දඬු පහේ ම ප්‍රත්‍යාබල, ඒවා ආතති හෝ තෙරපුම් වශයෙන් ප්‍රකාශ කරමින් සොයන්න. (2014)

(45) දෘඩ සැහැල්ලු දඬු හතක් ඒවායේ කෙළවරවලින් නිදහස් ලෙස සන්ධි කර සාදා ගත් සමමිතික රාමු සැකිල්ලක් රූපයේ දැක්වේ. AB, BC හා DE දඬු තිරස් වේ. $A\hat{D}E = C\hat{E}D = 45^\circ$ සහ $B\hat{D}E = B\hat{E}D = 30^\circ$ වේ. රාමු සැකිල්ලට A, B හා C සන්ධිවල දී රූපයේ දැක්වෙන භාර යොදා ඇති අතර, D හා E සන්ධිවල දී සමාන P සිරස් බලවලින් ආධාර කර ඇත. P හි අගය සොයන්න.



බෝ අංකනය යෙදීමෙන්, A හා D සන්ධි සඳහා ප්‍රත්‍යාබල සටහන් එකම රූපයක අඳින්න. **ඒනයින්**, AD, AB, DE හා DB දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයා, ඒවා ආතති හෝ තෙරපුම් වශයෙන් ප්‍රකාශ කරන්න. (2015)