අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2016

65 - ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය

ලකුණු බෙදීයාම

I පත්‍රය - 50

II පත්‍රය

A කොටස	:	60 x 4	= 240
B කොටස	:	90 x 4	= 360

II පත්‍රය = 600

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

රහසයයි
அந்தரங்கமானது

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2016
க.பொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2016

විෂයය අංකය / பாட இலக்கம் : 65　　විෂයය / பாடம் : ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය

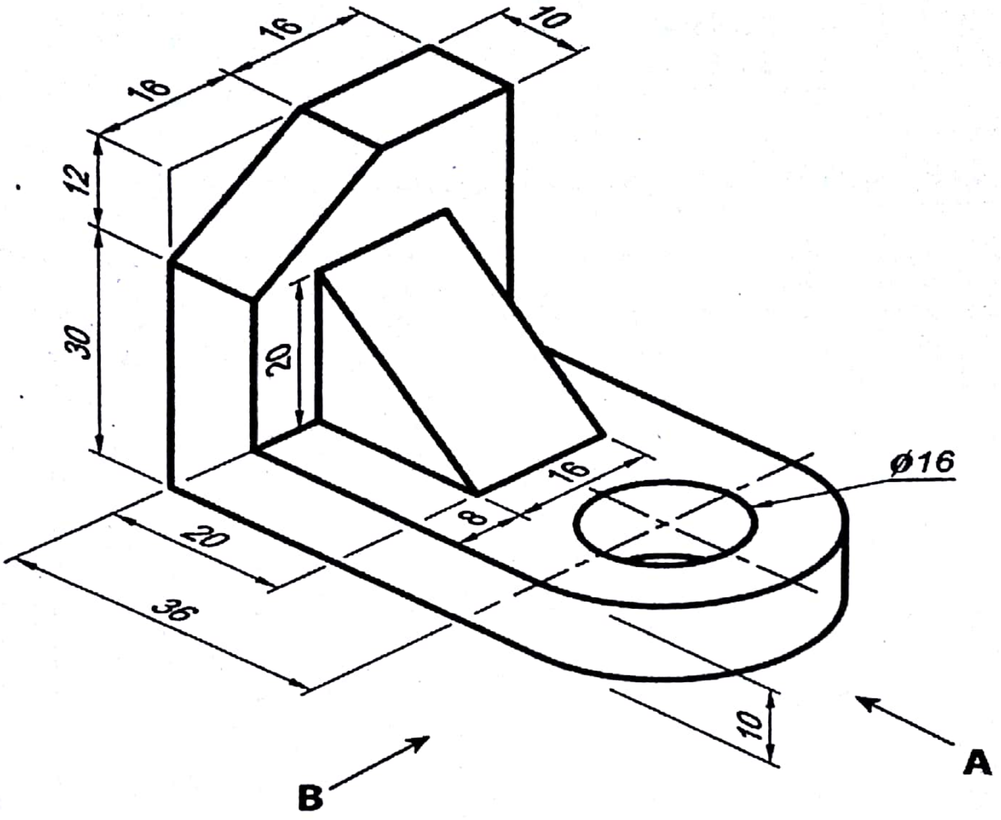
ලකුණු දීමේ පටිපාටිය/புள்ளி வழங்கும் திட்டம் - I පත්‍රය/பத்திரம் I

ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.
01.	4	11.	4	21.	1	31.	4	41.	5
02.	2	12.	3	22.	5	32.	1	42.	2
03.	2	13.	3	23.	1	33.	4	43.	2
04.	2	14.	4	24.	4	34.	1	44.	1
05.	4	15.	5	25.	ALL	35.	1	45.	3
06.	1	16.	ALL	26.	1	36.	5	46.	2
07.	3	17.	1	27.	5	37.	4	47.	2
08.	5	18.	3	28.	1	38.	3	48.	2
09.	5	19.	3	29.	5	39.	5	49.	4
10.	3	20.	2	30.	5	40	3	50	1

විශේෂ උපදෙස් / விசேட அறிவுறுத்தல் : එක් පිළිතුරකට / ஒரு சரியான விடைக்கு ලකුණු **01** බැගින් / புள்ளி வீதம் 50

මුළු ලකුණු / மொத்தப் புள்ளிகள் 1 × 50 = **50**

1. පහතින් දැක්වෙනුයේ පාදමෙහි 16 mm විෂ්කම්භයෙන් යුතු සිදුරක් සහ දක්වා ඇති පරිදි කුඤ්ඤයක් සහිත ලීයෙන් සාදන ලද ආධාරකයක සමාංශක රූපයකි. දී ඇති මිනුම්වලට අනුව ආධාරකයෙහි ඉදිරි පෙනුම (**A** ඊතලය දෙසින්), පැති පෙනුම (**B** ඊතලය දෙසින්) හා සැලැස්ම ලබා දී ඇති කොටු දැල මත තෙවන කෝණ සෘජු ප්‍රක්ෂේපණ ක්‍රමයට අඳින්න. කොටු දැලෙහි එක් කුඩා කොටුවක් 1 mm × 1mm ලෙස සලකන්න. භාවිත කළ යුතු පරිමාණය 1 : 1 කි. සියලු ම මිනුම් මිලිමීටරවලිනි. මෙම කාර්මික චිත්‍රය 2016.08.02 වන දින සචින්ත කර්මාන්ත ආයතනයේ කුමාර විසින් ඇඳ 2016.08.04 වන දින මල්ලිකා විසින් පරීක්ෂා කරන ලද චිත්‍ර අංක ET/65/02 ලෙස සලකා දත්ත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න. (රූපය පරිමාණයට ඇඳ **නොමැත.**)



01. ඉදිරිපෙනුම, පැති පෙනුම සහ සැලැස්ම දක්වා ඇති ආකාරයට තිබීම *(ලකුණු 08)*

කේන්ද්‍රය නිවැරදිව ස්ථානගත කර ඇත්නම් *(ලකුණු 02)*

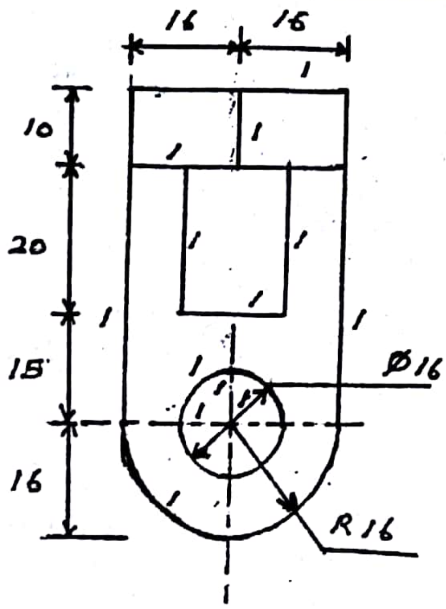
මාන නිවැරදිව දක්වා තිබීම (එක් පෙනුමකට නිවැරදි මාන දෙක බැගින්) *(ලකුණු 06)*

නිවැරදි පරිමාණයකට ඇඳ තිබීම (1:1) *(ලකුණු 03)*

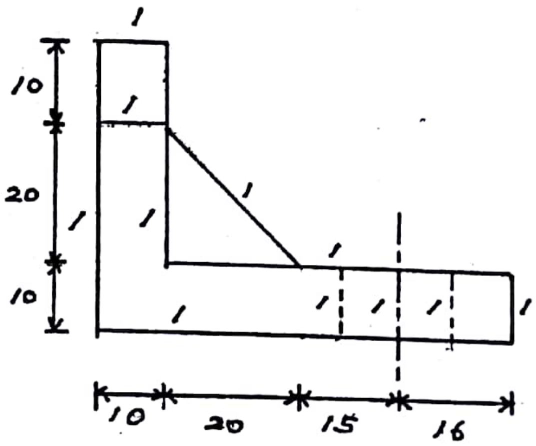
(කාර්මික චිත්‍රයේ සටහන්, ඕනෑම භාෂා මාධ්‍යයකින් ඉදිරිපත් කළ හැකිය. භාග ලකුණු හෝ දශම ලකුණු ලබා නොදෙන්න)

- සැලැස්ම - 12
- ඉදිරි පෙනුම - 12
- පැති පෙනුම - 11
- තෙවන කෝණ - 08
- කේන්ද්‍රය - 02
- මාන නිවැරදිව දක්වා තිබීම එක් පෙනුමකට 02 බැගින් 02 x 03 - 06
- නිවැරදි පරිමාණය 1:1 - 03
- කාර්මික චිත්‍රයේ සටහන - 06

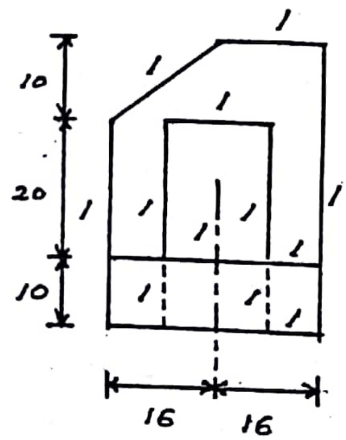
මුළු ලකුණු - 60



සැලැස්ම (12)



පැතිපෙනුම (11)

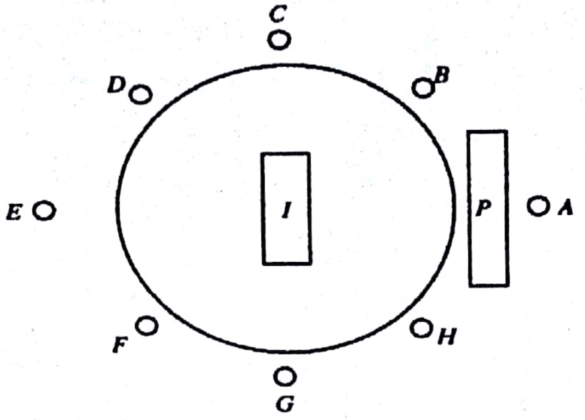


ඉදිරි පෙනුම (12)

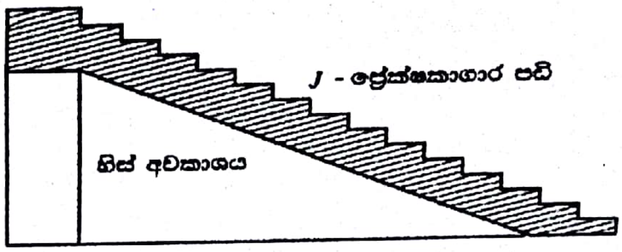
WOOD ①		DATE	NAME	① SUCHINTHA INDUSTRIAL INSTITUTE
	DRAWN BY	02.08.2010	Mr. KUMARA	
	CHECKED BY	04.08.2010	Ms. MALLIKA	
1:1 ①	WOODEN SUPPORT ①			ET/65/02 ①

(මාන වැරදි ලෙස ඇඳ තිබුනොත් ලකුණු 05 ක් අඩු කරන්න)

2. ක්‍රිකට් ක්‍රීඩාංගනයක් සෑදීම සඳහා පිළියෙල කර ඇති දළ සැලැස්මක් පහත X රූපය මගින් දක්වා ඇත. එහි ප්‍රධාන ප්‍රේක්ෂකාගාරයෙහි හරස්කඩක් Y රූපය මගින් දක්වා ඇත.



X රූපය



Y රූපය

P - ප්‍රේක්ෂකාගාරය (pavilion)

A-H - විදුලි ආලෝක කුළුණු (flood light posts)

I - තණ තීරුව (pitch)

(*a*) *P* ප්‍රේක්ෂකාගාරයෙහි ආසන වශයෙන් භාවිත කිරීම සඳහා සැලසුම් කර ඇති පඩි සහිත කොටස ඉදිකිරීමට අවශ්‍ය කොන්ක්‍රීට් පරිමාව ඝන මීටර 280 ක් ලෙස ගණනය කර ඇත. මේ සඳහා නිර්දේශ කර ඇති කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍රණ අනුපාතය 1 : 2 : 4 වේ. තෙත කොන්ක්‍රීට් ඝන මීටරයක් සෑදීමට වියළි ද්‍රව්‍ය ඝන මීටර 1.5 ක් අවශ්‍ය ය. පහත දැක්වෙන ද්‍රව්‍ය අවශ්‍ය වන පරිමා ඝන මීටරවලින් ගණනය කරන්න.

අවශ්‍ය කොන්ක්‍රීට් ප්‍රමානය	$= 280\ m^3$	
අවශ්‍ය වියලි ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය	$= 280 \times 1.5$	
	$= 420\ m^3$	④
සමානුපාතයට අනුව මුළු පරිමාව	$= 1+2+4$	
	$= 7$	
ඒකක 01 ක් සඳහා පරිමාව	$= \frac{420}{7}$	④
	$= 60\ m^3$	
අවශ්‍ය වැලි ප්‍රමාණය / පරිමාව	$= 60 \times 2$	
	$= 120\ m^3$	④
අවශ්‍ය ගල් ප්‍රමාණය / පරිමාව	$= 60 \times 4$	②
	$= 240\ m^3$	① + ①

(අවසාන පිළිතුර පමණක් ඇත්නම් මුළු ලකුණු ලබා දෙන්න.)

(*b*) මෙම ක්‍රීඩාංගනයෙහි දිවා කාලයේ දී 36 kWh ක විදුලි අවශ්‍යතාවක් පවතී. මෙය සූර්ය කෝෂ පැනල යොදා ගෙන සැපයීමට තීරණය කර ඇත. ප්‍රායෝගික තත්ත්ව යටතේ සූර්ය කෝෂ පැනලයක කාර්යක්ෂමතාව 10%ක් වන අතර මෙම ප්‍රදේශයට දිනකට ලැබෙන සාමාන්‍ය සූර්ය ශක්ති ප්‍රමාණය 6 kWh/m² වේ. අවශ්‍ය විද්‍යුත් ශක්ති ප්‍රමාණය ලබා දීම සඳහා කොපමණ වර්ගමීටර ප්‍රමාණයක සූර්ය කෝෂ පැනල අවශ්‍ය වේ ද?

ලැබෙන සූර්ය ශක්ති ප්‍රමාණය	$= 6\ kWh/m^2$	
ලබාගත හැකි විදුලි ශක්තිය	$= 6\ kWh/m^2 \times \frac{10}{100}$	②
	$= 0.6\ kWh/m^2$	
අවශ්‍ය විදුලි ප්‍රමාණය	$= 36\ kWh$	
සූර්ය පැනල වර්ග ප්‍රමාණය	$= \frac{36\ kWh}{0.6\ kWh/m^2}$	②
	$= 60\ m^2$	

(c) මෙම ක්‍රීඩාපිටියේ මැද තණ තීරුව (I) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හැඩයකින් නිර්මාණය කර ඇත. මෙම සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කොටසෙහි එක් මුල්ලක් භූමිය මත සරල ව සලකුණු කර ගත හැකි ක්‍රම **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

1. තියෝඩ ලයිට්වුව භාවිතයෙන් (2)
2. පයිතගරස් ප්‍රමේය භාවිතයෙන් (2)
   හෝ 3 - 4 - 5, 6 - 8 - 10, 5 - 12 - 13 ක්‍රමය
3. සෘජුකෝණී අනුලම්බ ක්‍රමය (2)
4. විහිත චතුරස්‍රය / මුලු මට්ටම / ඉංජිනේරු මුලු මට්ටම භාවිතයෙන් (එක් ලකුණක් පමණක් ලබා දෙන්න.) (1)

(උපරිම ලකුණු 04)

(d) විදුලි ආලෝක කුළුණුවල සිරස් බව ස්ථිර කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි මෙවලමක් සඳහන් කරන්න.

ලඹය (2)
ස්ප්‍රිතු ලෙවලය (2)

(e) මෙම ක්‍රීඩාපිටියට ජලය සැපයීම සඳහා උඩිස් ටැංකියක් (overhead tank) සහ එහි සිට ජලය බෙදා හැරීමට නළ පද්ධතියක් ස්ථාපනය කිරීමට යෝජනා කර ඇත. මෙම ජල පද්ධතිය නිර්මාණය කිරීමේ දී, ජලය ක්‍රීඩාපිටිය කරා ගලා එන ශීඝ්‍රතාව මත බලපාන සාධක සැලකිය යුතු වේ. එවැනි සාධක **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

1. ජල හිස (Water head)
2. සැපයුම් නලයේ විෂ්කම්භය (pipe diamcter)
3. පිට්ටනියේ මට්ටමේ සිට ටැංකියේ ජල මට්ටමට උස
4. කරාම ගණන නිසා ගලායන ජල ප්‍රමාණය
5. සැපයුම් නලයේ දිග

(f) J මගින් දක්වා ඇති පඩි පෙළ ප්‍රේක්ෂකයන් සඳහා අසුන්ගෙන ක්‍රිකට් ක්‍රීඩාව නැරඹීමට හැකි ලෙස සැකසිය යුතු වේ. මේ සඳහා පඩියක උස කුමන සාධක මත තීරණය කළ යුතු ද?

1. මිනිසුන්ගේ පාදයේ පතුලේ සිට දණහිස් දක්වා සාමාන්‍ය උස (3)
   (පතුල බිම තබා ඉඳගෙන සිටීම සඳහා)
2. ඉදිරියේ ඉඳගෙන සිටිනා පුද්ගලයාගේ හිසට ඉහළින් ක්‍රීඩාව නැරඹීමට හැකියාව (3)
   (මිනිසුන්ගේ කඳෙහි වාඩිවූ පසු සාමාන්‍ය උස)

(g) රාත්‍රී කාලයේ දී ක්‍රීඩා කිරීමට විදුලි ආලෝක කුළුණු 8 ක් මෙහි සිටුවීමට තීරණය කර ඇත. මෙම එක් එක් කණුව සඳහා අවශ්‍ය ජව ප්‍රමාණය 10 kW වේ. මේ සඳහා විදුලිය සැපයීමට ඩීසල් විදුලි ජනකයක් භාවිත කිරීමට තීරණය කර ඇත.

(i) විදුලි ජනකය සඳහා තිබිය යුතු අවම ධාරිතාව කුමක් ද?

එක් කුලුනක් සඳහා ජවය	= 10 kW
කුළුනු සංඛ්‍යාව	= 8
තිබිය යුතු අවම ජවය	= 8 x 10
	= 80 kW (4)

(අවසාන පිළිතුරට ද සම්පූර්ණ ලකුණු දෙන්න.)

(ii) මෙම විදුලි ජනක පද්ධතියේ විශ්වාසනීයත්වය (reliability) වර්ධනය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් අවස්ථාවල දී ගත හැකි පියවර **එක** බැගින් ලියන්න.

(1) නිර්මාණක අවධිය (design stage) :

★ දෙවැනි (stand by) ජෙනරේටරයක් භාවිතය ④
★ ආරක්ෂිත උපාංග භාවිතය
★ වැඩි ධාරිතාවයකින් යුතු ජෙනරේටරයක් භාවිතය
★ ගුණාත්මක බවින් වැඩි ජෙනරේටරයක් භාවිතය

(2) ක්‍රියාකාරක අවධිය (operation stage) :

★ නිසි පරිදි නඩත්තුව ④
★ ප්‍රමිතියෙන් යුතු අමතර කොටස් භාවිතය
★ කාර්මිකයන්ගේ සහ භාවිතවන අමතර ද්‍රව්‍යවල ගුණාත්මකභාවය

(iii) මෙම විදුලි ජනකය ක්‍රියා කරන විට සිදු විය හැකි පුද්ගල සෞඛ්‍ය හා ආරක්ෂාව කෙරෙහි බලපාන එකිනෙකට වෙනස් ආපදා තත්ත්ව **හතරක්** ලියන්න.

1. විදුලි සැර වැදීම ③
2. භ්‍රමණය වන කොටස් ස්පර්ශ වීම ③
3. තෙල් යනාදිය මත ලිස්සීම ③
4. අධික ශබ්දය ③
5. දෙදරීම (vibration) ③
6. විමෝචක වායු ③

(උපරිම ලකුණු 12)

3. (*a*) (i) පිඟන් කර්මාන්තයේ දක්නට ලැබුණු හැරවුම් ලක්ෂ්‍යයක් ලෙස වෘත්තාකාර පිඟන් වෙනුවට චතුරස්‍රාකාර පිඟන් නිෂ්පාදනය සැළකිය හැකි ය. මේ සඳහා පාදක වූ තාක්ෂණික සාධක සඳහන් කරන්න.

(1) නිෂ්පාදන තාක්ෂණවේදී සාධකය

සක පුවරුව වෙනුවට අරු අච්චු (Mould) භාවිතය ④

(2) ද්‍රව්‍ය තාක්ෂණවේදී සාධකය

මැටි වෙනුවට වෙනත් ද්‍රව්‍යය ආදේශ කිරීම ④

(ii) බැටරි සහ මෝටරයක් පමණක් ඇති විදුලියෙන් ක්‍රියා කරන මෝටර් රථ අහිතකර 'විමෝචක ශූන්‍ය (zero emission)' ලෙස සැලකුවත් සැබැවින් ම එය එසේ නොවේ. මෙම ප්‍රකාශය සනාථ කිරීමට, එදිනෙදා විදුලියෙන් ක්‍රියා කරන වාහන භාවිතය මත පදනම් වූ කරුණු **දෙකක්** ඉදිරිපත් කරන්න.

1. වාහනය විදුලියෙන් ධාවනය කළත්, බැටරි නැවත ආරෝපණය කිරීමට විදුලිය අවශ්‍ය වේ. මෙම විදුලිය නිපදවීමට දහන ක්‍රියාවලිය අවශ්‍ය විය හැකිය. මෙයින් අහිතකර වායු ජනනය විය හැකිය. ④
2. වාහන නඩත්තුව සඳහා කාර්යය සහ අමතර ද්‍රව්‍ය අවශ්‍ය වේ. මෙයින් අහිතකර ද්‍රව්‍ය ජනනය විය හැකිය. ④

(*b*) (i) යන්ත්‍රාගාරයක සිටින යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරවන්නන් දැනුවත් කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි දැන්වීම් පුවරුවක සඳහන් කළ හැකි ජීවිත අවදානමක් සහිත හදිසි අනතුරු **දෙකක්** ලියන්න.

1. විදුලි සැර වැදීම
2. චලනය වන යන්ත්‍ර කොටස් නිසා ආපදා ඇතිවීම

(4) + (4)

(ii) හදිසි අනතුරු වළක්වා ගැනීම සඳහා නිෂ්පාදන යන්ත්‍ර නිර්මාණය කිරීමේ දී ගෙන ඇති පූර්වෝපා **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

1. විදුලි කපාහරිනය (safety switch) භාවිතය
2. ආවරණ (shields) යෙදීම
3. ස්වයංක්‍රීය අනතුරු හැඟවීමේ පද්ධති ස්ථාපනය
4. ආරක්ෂිත කලාප සලකුණු කිරීම සහ යන්ත්‍රය තුළ ක්‍රියාත්මක කිරීම
5. ගුණාත්මක භාවයෙන් යුතු අමතර කොටස් සහ ද්‍රව්‍ය භාවිතය

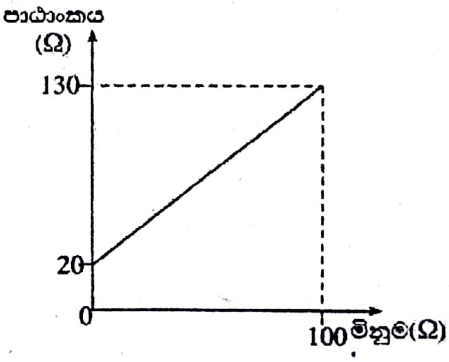
(4) + (4)

(iii) දිගු කාලීන ව යන්ත්‍රාගාරයක සේවය කිරීමේ දී ඇති විය හැකි මස්පිඩු හා අස්ථි (musculoskeletal) ආශ්‍රිත රෝග **දෙකක්** හා ඒ එකිනෙකට හේතුවන සාධකයක් බැගින් සඳහන් කරන්න.

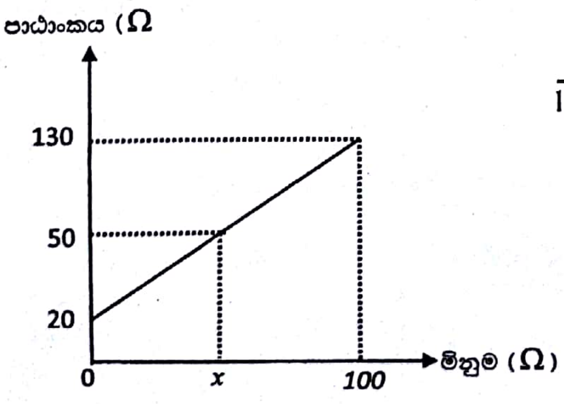
රෝගය	හේතුව
1. පාදයේ වේදනා (4)	දිගු කාලයක් හිටගෙන සිටීම, බර ඉසිලීම (4)
2. කොන්දේ ආබාධ (4)	ඉදිරියට පහත් වී සිටීම/ බර ඉසිලීම (4)
3. මස්පිඩු පෙරළීම	යන්ත්‍ර කොටස් එසවීම, අඛණ්ඩ ක්‍රියාකාරකම්

(මස්පිඩු සහ අස්ථි සම්බන්ධ නිවැරදි පිළිතුරු සඳහා පමණක් ලකුණු ලබා දෙන්න.)

(*c*) ඕම් මීටරයක් අංක ශෝධනය (calibration) කිරීමේ දී පහත දැක්වෙන රේඛීය ප්‍රස්තාරය ලබා ගන්නා ලදී.



මෙම ඕම් මීටරය භාවිත කොට ප්‍රතිරෝධයක් මැනීමේ දී 50 Ω පාඨාංකයක් ලැබුණි. ප්‍රතිරෝධයේ නිවැරදි මිනුම කුමක් ද?



(3)

$$\frac{x - 0}{100 - 0} = \frac{50 - 20}{130 - 20} \quad (3)$$

$$x = \frac{30 \times 100}{110} \quad (3)$$

$$= 27\ \Omega \quad (2) + (1)$$

4. (*a*) සචින්ත මහතා 'EXP' වෙළෙඳනාමය යටතේ තමාගේ ම කර්මාන්තශාලාවක රූපවාහිනී ඇන්ටෙනා නිෂ්පාදනය කර අලෙවිකරණ ව්‍යාපාරයක් පවත්වාගෙන යයි. ඔහුගේ ප්‍රධාන වෙළෙඳපොළ වන්නේ නාගරික ප්‍රදේශයි. දැනට අන්තර්ජාල රූපවාහිනී වැනි නව තාක්ෂණ මෙම ප්‍රදේශවල ප්‍රචලිත වෙමින් පවතින නිසා රූපවාහිනී ඇන්ටෙනා අලෙවිය අඩුවෙමින් පවතී. නමුත් ග්‍රාමීය ප්‍රදේශවල රූපවාහිනී ඇන්ටෙනා අලෙවිය තවමත් වර්ධනය වෙමින් පවතී.

ඔහුගේ ව්‍යාපාරයේ පළපුරුදු සේවකයින් විසි දෙනෙක් සේවය කරන අතර ඔවුන් අතුරෙන් සේවකයින් හය දෙනෙක් අලෙවි කටයුතු සඳහා යොදවා ගෙන ඇත. එම සේවකයන් කෙරෙහි ඇඩි විශ්වාසයක් සචින්ත මහතා සතුව ඇති නිසා අලෙවිය අඩුවන මාසවල දී එයට බලපෑ හේතු ඔවුන්ගෙන් විමසීමක් නොකරයි. සචින්ත මහතා තම සේවකයින් නිසි ලෙස මෙහෙයවමින් ඔවුන් දිරිගන්වමින් ඔවුනට කාර්ය හා බලතල පවරමින් ව්‍යාපාරය මෙහෙයවයි. අලෙවි සේවකයින් වෙත මුදල් එකතු කිරීමේ සම්පූර්ණ බලය පවරා ඇති අතර ඉතිරි බඩු තොගය ද ඔවුන් භාරයේ තබා ගැනීමට ඉඩ හරී. තම ව්‍යාපාරයෙන් ලබා ගත යුතු ලාභය පිළිබඳ ව පැහැදිලි අදහසක් සචින්ත මහතා සතු ව නොමැත.

ඉහත ඡේදයට අනුව පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) සචින්ත මහතා සතු නායකත්ව ගුණාංග **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

සැ.යු. අපේක්ෂකයින් ඡේදය ඇසුරින් පිළිතුරු ලිවීම සිදුකළ යුතුයි.

1. තම සේවකයින් නිවැරදිව මෙහෙයවීම
2. තම සේවකයින් දිරිගැන්වීම / අභිප්‍රේරණය කිරීම
3. කාර්ය සහ බලතල සේවකයින්ට පැවරීම
4. තම සේවකයින් විශ්වාස කිරීම

(ලකුණු 02 බැගින් කරුණු 02 = ලකුණු 04)

(ii) සචින්ත මහතා නිවැරදි ව යොදවා ගෙන **නොමැති** කළමනාකරණ ශ්‍රිත **දෙකක්** නම් කර එම එක් එක් ශ්‍රිතය අනුව තම ව්‍යාපාරය නිවැරදි ව කළමනාකරණය කිරීම සඳහා ඔහුට ගතහැකි ක්‍රියාමාර්ග **එක** බැගින් නම් කරන්න.

ශ්‍රිතය	ක්‍රියාමාර්ගය
සැලසුම්කරණය	තම ව්‍යාපාරය සඳහා අවශ්‍ය සැලසුමක් සකස් කිරීම (අරමුණු හා ක්‍රියාමාර්ග තීරණය කිරීම)
පාලනය	පාලන ක්‍රම ස්ථාපිත කිරීම / තීරණය කිරීම

(ලකුණු 02 බැගින් කරුණු 04 = ලකුණු 08)

(iii) සචින්ත මහතාගේ ව්‍යාපාරය සතුව පවතින ශක්තියක්, දුර්වලතාවක්, අවස්ථාවක් සහ තර්ජනයක් ලියා දක්වන්න.

ශක්තිය - පළපුරුදු සේවකයන් සිටීම / තමාගේම කර්මාන්ත ශාලාවක් තිබීම.

දුර්වලතාවය - සේවකයින් සඳහා පාලන උපක්‍රම නිසි ලෙස යොදා නොගැනීම.
සේවකයින් අසීමිතව විශ්වාස කිරීම.
මුදල් කළමනාකරණය දුර්වල වීම.
සචින්ත මහතා නිවැරදි කළමනාකරණ උපක්‍රම යොදා නොගැනීම.
ඉලක්ක / සැලසුම්කරණයක් නොමැති වීම.
ඉතිරි තොග පාලනය දුර්වල වීම.
ලාභය පිළිබඳ අවබෝධයක් නොමැතිවීම.

අවස්ථාව - ග්‍රාමීය ප්‍රදේශවල ඇන්ටනා අලෙවිය වර්ධනය වීම.

තර්ජනය - නාගරික ප්‍රදේශවල වෙනත් තාක්ෂණ ක්‍රම ප්‍රචලිත වීම / අන්තර්ජාල, රූපවාහිනී වැනි නව තාක්ෂණ ක්‍රම ප්‍රචලිත වීම.

(ලකුණු 02 බැගින් කරුණු 04 = ලකුණු 08)

(*b*) (i) යන්ත්‍රාගාරයක සිටින යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරවන්නන් දැනුවත් කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි දැන්වීම් පුවරුවක සඳහන් කළ හැකි ජීවිත අවදානමක් සහිත හදිසි අනතුරු **දෙකක්** ලියන්න.

1. විදුලි සැර වැදීම
2. චලනය වන යන්ත්‍ර කොටස් නිසා ආපදා ඇතිවීම

} ④ + ④

(ii) හදිසි අනතුරු වළක්වා ගැනීම සඳහා නිෂ්පාදන යන්ත්‍ර නිර්මාණය කිරීමේ දී ගෙන ඇති පූර්වෝපා **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

1. විදුලි කපාහරිනය (safety switch) භාවිතය
2. ආවරණ (shields) යෙදීම
3. ස්වයංක්‍රීය අනතුරු හැඟවීමේ පද්ධති ස්ථාපනය
4. ආරක්ෂිත කලාප සලකුණු කිරීම සහ යන්ත්‍රය තුළ ක්‍රියාත්මක කිරීම
5. ගුණාත්මක භාවයෙන් යුතු අමතර කොටස් සහ ද්‍රව්‍ය භාවිතය

} ④ + ④

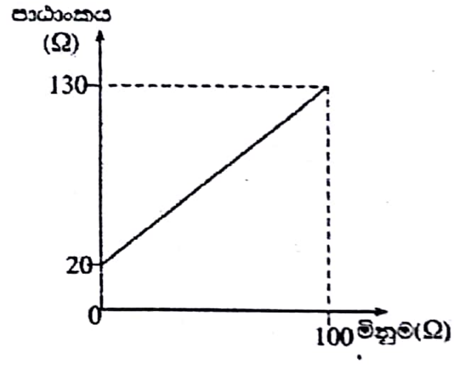
(iii) දිගු කාලීන ව යන්ත්‍රාගාරයක සේවය කිරීමේ දී ඇති විය හැකි මස්පිඩු හා අස්ථි (musculoskeletal) ආශ්‍රිත රෝග **දෙකක්** හා ඒ එකිනෙකට හේතුවන සාධකයක් බැගින් සඳහන් කරන්න.

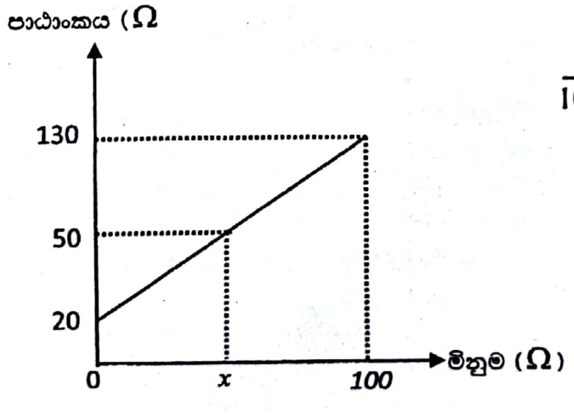
රෝගය	හේතුව
1. පාදයේ වේදනා ④	දිගු කාලයක් හිටගෙන සිටීම, බර ඉසිලීම ④
2. කොන්දේ ආබාධ ④	ඉදිරියට පහත් වී සිටීම/ බර ඉසිලීම ④
3. මස්පිඩු පෙරළීම	යන්ත්‍ර කොටස් එසවීම, අඛණ්ඩ ක්‍රියාකාරකම්

(මස්පිඩු සහ අස්ථි සම්බන්ධ නිවැරදි පිළිතුරු සඳහා පමණක් ලකුණු ලබා දෙන්න.)

(*c*) ඕම් මීටරයක් අංක ශෝධනය (calibration) කිරීමේ දී පහත දැක්වෙන රේඛීය ප්‍රස්තාරය ලබා ගන්නා ලදි.

මෙම ඕම් මීටරය භාවිත කොට ප්‍රතිරෝධයක් මැනීමේ දී 50 Ω පාඨාංකයක් ලැබුණි. ප්‍රතිරෝධයේ නිවැරදි මිනුම කුමක් ද?





③

$$\frac{x - 0}{100 - 0} = \frac{50 - 20}{130 - 20}$$ ③

$$x = \frac{30 \times 100}{110}$$ ③

$$= 27\ \Omega$$ ② + ①

4. (a) සචින්ත මහතා 'EXP' වෙළෙඳනාමය යටතේ තමාගේ ම කර්මාන්තශාලාවක රූපවාහිනී ඇන්ටෙනා නිෂ්පාදනය කර අලෙවිකරණ ව්‍යාපාරයක් පවත්වාගෙන යයි. ඔහුගේ ප්‍රධාන වෙළෙඳපොළ වන්නේ නාගරික ප්‍රදේශයි. දැනට අන්තර්ජාල රූපවාහිනී වැනි නව තාක්ෂණ මෙම ප්‍රදේශවල ප්‍රචලිත වෙමින් පවතින නිසා රූපවාහිනී ඇන්ටෙනා අලෙවිය අඩුවෙමින් පවතී. නමුත් ග්‍රාමීය ප්‍රදේශවල රූපවාහිනී ඇන්ටෙනා අලෙවිය තවමත් වර්ධනය වෙමින් පවතී.

ඔහුගේ ව්‍යාපාරයේ පළපුරුදු සේවකයින් විසි දෙනෙක් සේවය කරන අතර ඔවුන් අතුරෙන් සේවකයින් හය දෙනෙක් අලෙවි කටයුතු සඳහා යොදවා ගෙන ඇත. එම සේවකයන් කෙරෙහි දැඩි විශ්වාසයක් සචින්ත මහතා සතුව ඇති නිසා අලෙවිය අඩුවන මාසවල දී එයට බලපෑ හේතු ඔවුන්ගෙන් විමසීමක් නොකරයි. සචින්ත මහතා තම සේවකයින් නිසි ලෙස මෙහෙයවමින් ඔවුන් දිරිගන්වමින් ඔවුනට කාර්ය හා බලතල පවරමින් ව්‍යාපාරය මෙහෙයවයි. අලෙවි සේවකයින් වෙත මුදල් එකතු කිරීමේ සම්පූර්ණ බලය පවරා ඇති අතර ඉතිරි බඩු තොගය ද ඔවුන් භාරයේ තබා ගැනීමට ඉඩ හරී. තම ව්‍යාපාරයෙන් ලබා ගත යුතු ලාභය පිළිබඳ ව පැහැදිලි අදහසක් සචින්ත මහතා සතු ව නොමැත.

ඉහත ඡේදයට අනුව පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) සචින්ත මහතා සතු නායකත්ව ගුණාංග **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

සැ.යු. අපේක්ෂකයින් ඡේදය ඇසුරින් පිළිතුරු ලිවීම සිදුකළ යුතුයි.

1. තම සේවකයින් නිවැරදිව මෙහෙයවීම
2. තම සේවකයින් දිරිගැන්වීම / අභිප්‍රේරණය කිරීම
3. කාර්ය සහ බලතල සේවකයින්ට පැවරීම
4. තම සේවකයින් විශ්වාස කිරීම

(ලකුණු 02 බැගින් කරුණු 02 = ලකුණු 04)

(ii) සචින්ත මහතා නිවැරදි ව යොදවා ගෙන **නොමැති** කළමනාකරණ ශ්‍රිත **දෙකක්** නම් කර එම එක් එක් ශ්‍රිතය අනුව තම ව්‍යාපාරය නිවැරදි ව කළමනාකරණය කිරීම සඳහා ඔහුට ගතහැකි ක්‍රියාමාර්ග **එක** බැගින් නම් කරන්න.

ශ්‍රිතය	ක්‍රියාමාර්ගය
සැලසුම්කරණය	තම ව්‍යාපාරය සඳහා අවශ්‍ය සැලසුමක් සකස් කිරීම (අරමුණු හා ක්‍රියාමාර්ග තීරණය කිරීම)
පාලනය	පාලන ක්‍රම ස්ථාපිත කිරීම / තීරණය කිරීම

(ලකුණු 02 බැගින් කරුණු 04 = ලකුණු 08)

(iii) සචින්ත මහතාගේ ව්‍යාපාරය සතුව පවතින ශක්තියක්, දුර්වලතාවක්, අවස්ථාවක් සහ තර්ජනයක් ලියා දක්වන්න.

ශක්තිය - පලපුරුදු සේවකයන් සිටීම / තමාගේම කර්මාන්ත ශාලාවක් තිබීම.

දුර්වලතාවය - සේවකයින් සඳහා පාලන උපක්‍රම නිසි ලෙස යොදා නොගැනීම.
සේවකයින් අසීමිතව විශ්වාස කිරීම.
මුදල් කළමනාකරණය දුර්වල වීම.
සචින්ත මහතා නිවැරදි කළමනාකරණ උපක්‍රම යොදා නොගැනීම.
ඉලක්ක / සැලසුම්කරණයක් නොමැති වීම.
ඉතිරි තොග පාලනය දුර්වල වීම.
ලාභය පිළිබඳ අවබෝධයක් නොමැතිවීම.

අවස්ථාව - ග්‍රාමීය ප්‍රදේශවල ඇන්ටනා අලෙවිය වර්ධනය වීම.

තර්ජනය - නාගරික ප්‍රදේශවල වෙනත් තාක්‍ෂණ ක්‍රම ප්‍රචලිත වීම / අන්තර්ජාල, රූපවාහිනී වැනි නව තාක්‍ෂණ ක්‍රම ප්‍රචලිත වීම.

(ලකුණු 02 බැගින් කරුණු 04 = ලකුණු 08)

iv) සචින්ත මහතාගේ ව්‍යාපාරය සඳහා අලෙවිකරණ සැලසුමක් සකස් කිරීම මගින් ඔහුගේ ව්‍යාපාරයේ අලෙවිකරණ දුර්වලතා ඉවත් කර ගැනීම සඳහා ලබා ගත හැකි ප්‍රයෝජන **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

★ අලෙවිකරණ ඉලක්ක පිහිටුවා ගත හැකි වීම (යම් වර්ෂයකදී වෙළඳපොළ කොටස කොපමණ පුළුල් කරනවාද යන්න සඳහා ඉලක්ක පිහිටුවීම)
★ අලෙවිකරණ උපක්‍රම කලින් තීරණය කරගැනීම.
★ නිවැරදි අලෙවි පාලන උපක්‍රම පිහිටුවා ගත හැකිවීම.

(ලකුණු 02 බැගින් කරුණු 2කට ලකුණු 04)

(v) පාරිභෝගිකයින් සමග කටයුතු කිරීමේ දී පිළිගත් සදාචාරාත්මක සාධක අනුව කටයුතු කිරීම සඳහා සචින්ත මහතා විසින් සැලකිල්ලට ගත යුතු කරුණු **දෙකක්** දක්වන්න.

★ නිවැරදි ගුණාත්මකභාවයෙන් යුතු භාණ්ඩ පාරිභෝගිකයන්ට ලබාදීම.
★ සාධාරණ මිලක් භාණ්ඩයට නියම කිරීම.
★ පාරිභෝගිකයන්ට භාණ්ඩය පිළිබඳ සත්‍ය තොරතුරු පැවසීම.
★ පාරිභෝගිකයන්ට වැරදි තොරතුරු සපයා නොරැවටීම.
★ භාණ්ඩයේ ප්‍රමිතිය උසස් මට්ටමක පවත්වා ගැනීම.

(ලකුණු 02 x කරුණු 02 = ලකුණු 04)

(b) (i) සචින්ත මහතාගේ ව්‍යාපාරයේ නිෂ්පාදනවලට අදාළ වෙළෙඳපොළ ඉල්ලුම හා සැපයුම පිළිබඳ තොරතුරු පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

මිල (රු.)	ඉල්ලුම (ඒකක)	සැපයුම (ඒකක)
1800	1000	200
2000	800	400
2200	600	600
2400	400	800
2600	200	1000

(1) වෙළෙඳපොළ සමතුලිතය ඇතිවන්නේ කුමන මිලෙහි දී ද?

1. රු. 2200/- *(ලකුණු 02)*

(2) එම මිලෙහි දී වෙළෙඳපොළ සමතුලිතය ඇතිවීමට පදනම් වූ හේතුව කුමක් ද?

2. රු. 2200/- දී මිල මට්ටමේ දී ඉල්ලුම්කරුවන් භාණ්ඩය මිලදී ගැනීමටත් සැපයුම්කරුවන් එම මිලට සැපයීමටත් කැමති වීම.

(ලකුණු 02)

(ii) 'EXP' ඇන්වෙනා වැඩි සංඛ්‍යාවක් විකුණා ගැනීම සඳහා සචින්ත මහතාට ගත හැකි උපාය මාර්ග (strategies) **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

- භාණ්ඩයේ ගුණාත්මකභාවය තවදුරටත් වැඩිදියුණු කිරීම.
- වෙළඳ වට්ටම්/ ප්‍රමාණ වට්ටම්/ වට්ටම් ලබාදීම.
- පවතින මිල අඩුකිරීම/ තරගකාරී මිලක් තීරණය කිරීම.
- ප්‍රචාරණ උපක්‍රම වැඩිදියුණු කිරීම/ නව උපක්‍රම හඳුන්වා දීම/ දැනුවත් කිරීම/ නව ප්‍රචාරණ මාධ්‍යය (රූපවාහිනි) යොදා ගැනීම.
- ප්‍රවර්ධන කටයුතු පුළුල් කිරීම. (තෑගි, වව්චර්, තරඟ)
- වෙළඳුන්ට ලබාදෙන කොමිස් මුදල් වැඩි කිරීම.
- සිල්ලර වෙළඳුන් සමඟ දෙපාර්ශවයටම වාසිදායක ගිවිසුම්වලට එළඹීම.
- ඇසුරුම් ආකර්ශනීය කිරීම.
- නිෂ්පාදනයේ නිමාව ආකර්ශනීය කිරීම.
- වගකීම් කාලය දීර්ඝ කිරීම/ හඳුන්වාදීම.
- විකුණුම් සේවකයින් යොදවාගෙන වැඩි විකුණුම් උත්සාහයක් ගැනීම.

(ලකුණු 02 බැගින් කරුණු 02 = ලකුණු 04)

(iii) 'EXP' ඇන්ටෙනාවක සැපයුම තීරණය කිරීමේ දී සචින්ත මහතා සැලකිල්ලට ගත යුතු සාධක දෙකක් සඳහන් කරන්න.

භාණ්ඩයේ මිල
භාණ්ඩයෙන් ලැබෙන සාපේක්ෂ ලාභය/ ආන්තික ලාභය
නිෂ්පාදන පිරිවැය
තාක්ෂණය
නිෂ්පාදන ධාරිතාවය
නිෂ්පාදනය කල හැකි වෙනත් තරඟකාරී භාණ්ඩ (සමාන අමුද්‍රව්‍ය/ නිෂ්පාදන සාධක භාවිතා කර)

(ලකුණු 02 බැගින් කරුණු 02 = ලකුණු 04)

(c) සචින්ත මහතාට 'EXP' රූපවාහිනී ඇන්ටෙනා හෝ දියුණු තාක්ෂණයකින් යුතු 'PLX' රූපවාහිනී ඇන්ටෙනා නිෂ්පාදනය කිරීමේ හැකියාවක් ඇත. එම නිෂ්පාදනවලට අදාළ තොරතුරු පහත වගුවේ දැක්වේ.

විස්තරය	EXP	PLX
ස්ථාවර පිරිවැය	රු. 90 000	රු. 130 000
ඒකක විකුණුම් පිරිවැය	රු. 700	රු. 1 000
ඒකක විකුණුම් මිල	රු. 1 800	රු. 2 200
ඒකක විචල්‍ය පිරිවැය	රු. 600	රු. 900
විකිණිය හැකි ඒකක ගණන	5 000	5 250

(i) එක් එක් ඇන්ටෙනා වර්ගය සඳහා ඒකකයකට උපයාගත හැකි දළ ලාභය (gross profit per unit) ගණනය කරන්න.

	EXP	PLX
විකුණුම් මිල	රු. 1800	රු. 2200
විකුණුම් පිරිවැය	(700)	(1000)
දළ ලාභය	1100	1200
	(ලකුණු 02)	*(ලකුණු 02)*

(ii) ඉහත රූපවාහිනී ඇන්ටෙනා වර්ග දෙකෙන් සචින්ත මහතාට වැඩි අපේක්ෂිත විකුණුම් ආදායමක් ලබාගත හැක්කේ කුමන වර්ගය නිෂ්පාදනය කිරීමෙන් දැයි ගණනය කර පෙන්වන්න.

EXP සඳහා

අපේක්ෂිත ආදායම = විකුණුම් මිල x ඒකක ගණන
= 1800 x 5000
= රු. 9,000,000

(ලකුණු 01)

PLX සඳහා

අපේක්ෂිත ආදායම = රු. 2200 x 5250

= රු. 11,550,000/-

(ලකුණු 01)

වැඩි අපේක්ෂිත විකුණුම් ආදායමක් ලබාගත හැක්කේ PLX නිෂ්පාදනය කිරීමෙනි.

(ලකුණු 02)

(iii) එක් එක් ඇන්ටෙනා වර්ගය සඳහා ලාභ සමච්ඡේදන ලක්ෂ්‍ය (break-even point) පියවර දක්වමින් ගණනය කරන්න.

EXP

සහභාගය = ඒකක විකුණුම් මිල - ඒකක විචල්‍ය පිරිවැය
= 1800 - 600
= රු. 1200

ලාභ සමච්ඡේදන ලක්ෂය = $\frac{\text{ස්ථාවර පිරිවැය}}{\text{ඒකක සහභාගය}}$
= $\frac{90,000}{1200}$ } *නිවැරදි සූත්‍රය හා ආදේශය (ලකුණු 02)*
= ඒකක 75 *(ලකුණු 02)*

(මුළු ලකුණු 04)

PLX

සහභාගය = 2200 - 900
= 1300

ලාභ සමච්ඡේදන ලක්ෂය = $\frac{\text{ස්ථාවර පිරිවැය}}{\text{සහභාගය}}$
= $\frac{130,000}{1300}$ } *නිවැරදි ආදේශය හා සූත්‍රය (ලකුණු 02)*
= ඒකක 100 *(ලකුණු 02)*

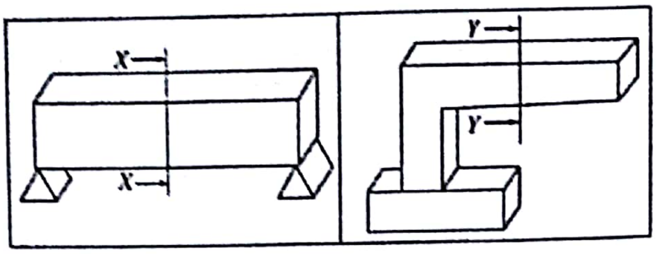
(මුළු ලකුණු 04)

(iv) ඉහත දැක්වූ රූපවාහිනී ඇන්ටෙනා වර්ග දෙකෙන් සචින්ත මහතා විසින් කුමන වර්ගය නිෂ්පාදනය කරනවා ද යන තීරණය ගැනීමේ දී අපේක්ෂිත ආදායමට අමතර ව සලකා බැලිය යුතු සූක්ෂම පරිසර සාධක **දෙකක්** නම් කරන්න.

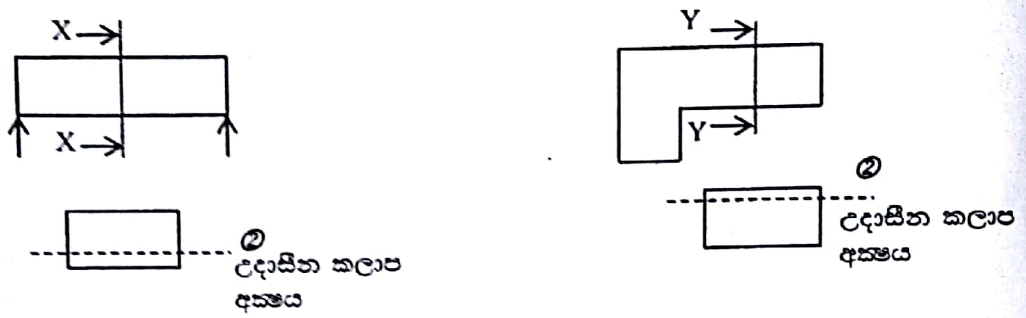
ආයතනයේ ප්‍රතිපත්ති/ (සචින්ත මහතාගේ තරඟකරුවන්ගේ හැසිරීම)
බෙදා හැරීමේ මාර්ගවල පිරිවැය
ගණුදෙනුකරුවන්ගේ හැසිරීම (රුචිකත්වය)

(ලකුණු 02 x කරුණු 02 = ලකුණු 04)

5. (a) රූප සටහන්වල දී ඇති ලින්ටල (lintels) සහ කැන්ටිලිවර කොන්ක්‍රීට් ව්‍යුහ ඇසුරින් පහත දී ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.



(i) X - X සහ Y - Y තල ඡේද සඳහා හරස්කඩ පෙනුම් ඇඳ, උදාසීන කලාප ලකුණු කරන්න.

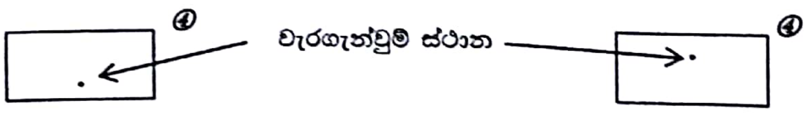


(උදාසීන කලාප අක්ෂය තිරස්ව හරිමැද ලකුණුකර ඇතත් මුළු ලකුණු ලබාදෙන්න.)

(ii) ඉහත එක් එක් හරස්කඩ තුළ ආතන්‍ය බල සහ සම්පීඩන බල ඇතිවන කලාප ලකුණු කරන්න.

(උදාසීන කලාප අක්ෂය තිරස්ව හරිමැද ලකුණුකර ඇතත් මුළු ලකුණු ලබාදෙන්න.)

(iii) වැරගැන්වුම් යොදන ස්ථාන, එම එක් එක් හරස්කඩ මත ලකුණු කරන්න.



(වැරගැන්වුම් සංඛ්‍යාව අවශ්‍ය නැත.)

(iv) වැරගැන්වුම්වල වැදගත්කම හේතු **දෙකක්** දෙමින් පැහැදිලි කරන්න.

★ කොන්ක්‍රීට්වල ආතන්‍ය ශක්තිය දුර්වල බැවින් (සම්පීඩන ශක්තියෙන් 1/4කි.) වැරගැන්වුම් මගින් එය ශක්තිමත් කරගත හැකිය.

★ වැරගැන්වුම් මගින් අඩු වියදමකින් යුතු කුඩා කොන්ක්‍රීට් කොටසක් නිර්මාණය කරගත හැකිය.

★ ව්‍යාකෘතික ප්‍රත්‍යාබලවලට ඔරොත්තු දීම වැරගැන්වුම් වලින් කෙරෙන බැවින් ව්‍යාකෘතික බිඳවැටීම් වලක්වා ගතහැකිය.

(ලකුණු 04 බැගින් කරුණු 02 කට උපරිම ලකුණු 08)

(*b*) **කොන්ක්‍රීට්වල වැරගැන්නුම් කම්බි සඳහා භාවිත වන අතිච්ඡාදනයේ දිග සඳහා බලපාන සාධක දෙකක් ලියන්න.**

★ භාර නිසා ඇතිවන ප්‍රත්‍යාබල එක් වැර ගැන්වුමක සිට අනෙකට නිසි පරිදි සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා නියමිත දිගක් අවශ්‍යය.

★ භාවිතවන වානේ වැරගැන්නුම් කම්බි වර්ගය අනුව

★ භාවිතවන වැර ගැන්නුම් කම්බිවල විෂ්කම්භය අනුව

(ලකුණු 04 බැගින් කරුණු 02 කට උපරිම ලකුණු 08)

(*c*) **පෙරදි (pre-stressed) කොන්ක්‍රීට් භාවිතයේ වාසි දෙකක් උදාහරණයක් සහිත ව විස්තර කරන්න.**

★ පෙරදි කොන්ක්‍රීට්වලට සම්ප්‍රදායික කොන්ක්‍රීට්වලට වඩා වැඩි ප්‍රත්‍යා බලයන් දැරිය හැකි නිසා කුඩා හරස්කඩ වර්ගඵලයක් භාවිත කිරීමෙන් අමුද්‍රව්‍ය ඉතිරි කරගත හැකිය.

★ පෙරදි කොන්ක්‍රීට්වල මල බර අඩු නිසා පහළින් ඇති ව්‍යුහවලට වැයවන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය පිරිමසා ගතහැකිය.

★ ඉදිකිරීමේදී සැටලිම සඳහා වන වියදම් අඩුවේ.

(ලකුණු 03 බැගින් කරුණු 02 කට උපරිම ලකුණු 06)

උදාහරණයක් : පාලම්, දුම්රිය මාර්ග සිල්පර

(උදාහරණය සඳහා ලකුණු 02)

(*d*) (i) **කොන්ක්‍රීට් ඇතිරීමේ දී සුසංහසන (compaction) ක්‍රියාවලියේ වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න.**

සුසංහසන ක්‍රියාවලිය නිසා

★ වා කුහර ඉවත්වීමෙන් (ඝනත්වය සහ) ශක්තිය වැඩිවේ.

★ වා කුහර ඉවත්වීමෙන් (ලුණු සහිත) ජල වාෂ්ප කොන්ක්‍රීටයට ඇතුළුවීම නිසා ඇතිවන මල බැඳීම අඩුවේ.

වා කුහර ඉවත් වීම පමණක් සඳහන් කර ඇත්නම් (ලකුණු 02)

(උපරිම ලකුණු 08)

(ii) **කොන්ක්‍රීට්වල ගුණාත්මකභාවය කෙරෙහි අධි සුසංහසනය (over-compaction) බලපාන අන්දම පැහැදිලි කරන්න.**

★ අධි සුසංහසනයේදී ඇතිවන විසංගමනයේදී කුඩා කැටිති සහ විශාල කැටිති වෙන් වෙන්ව ස්ථර ගත වීම නිසා ශක්තිය අඩුවේ.

★ අධි සුසංහසනයේදී කොන්ක්‍රීට් උඩ පෘෂ්ඨය මතට පැමිණෙන ජලය සමඟ සිමෙන්ති කුඩුද උඩට කාන්දු වීම නිසා ශක්තිය අඩුවේ.

(උපරිම ලකුණු 08)

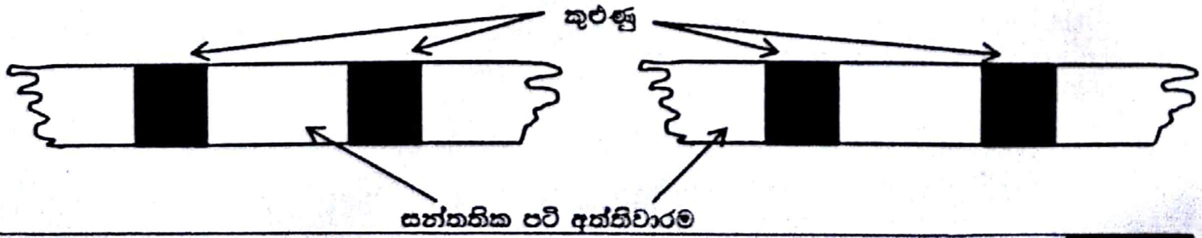
(*e*) **සාමාන්‍ය පටි (strip) අත්තිවාරමක් ඇඳ, එහි ඕනෑම කොටස් තුනක් ලකුණු කරන්න.**

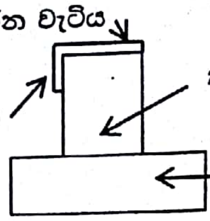
අත්තිවාරම ඇඳ ඕනෑම කොටස් තුනක් නිවැරදිව ලකුණු කර ඇත්නම් (රූපය බලන්න.)

(ලකුණු 06)

පටි අත්තිවාරමෙහි දිග සන්තතිකව කුළුණෙහි සිට එක් අතකට පමණක් විහිදිය යුතුය යන අදහස පටි අත්තිවාරම ලකුණු කර හෝ වාචිකව දක්වා ඇතිනම්

(ලකුණු 02)





(*f*) වැඩපොළක් සඳහා දෙපල වහලක් (double roof) ඉදිකිරීමට අවශ්‍ය වී ඇත.

(i) එම වහලය ඉදිකිරීම සඳහා භාවිත වන කුරුපා (struts), කණු (posts) යනාදියෙහි හරස්කඩ වර්ගඵල තීරණය කිරීමේ දී සැලකිය යුතු ප්‍රධාන සාධක උදාහරණ සහිත ව විස්තර කරන්න.

★ වහලය මත ඇති වන භාර සහ පරායනය වැඩි වන නිසා ඇතිවන විවිධ ප්‍රත්‍යාබල (උදාහරණ භාර : මළ භාර, පරිසර භාර) පරායනය සම්බන්ධකර විස්තර කිරීමට

★ ද්‍රව්‍යයේ විවිධ ශක්තීන් (දැව වලට වඩා වානේ ශක්තිමත්ය)

(කරුණකට ලකුණු 05 බැගින් උපරිම ලකුණු 10)

(ii) වැඩපොළ කටයුතු වර්ධනය වීම නිසා එම වහලයෙහි පරායනය (span) විශාල කිරීමට අවශ්‍ය වී ඇත. මෙහි දී අතරමැද බිත්ති හෝ කුළුණු භාවිත නොකරන්නේ නම්, වහලය සඳහා තවදුරටත් දැව භාවිත කිරීම නුසුදුසු වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

★ පරායනය විශාල වූ විට භාරයන් විශාල වන නිසා ඒවා දරා ගැනීමට අවශ්‍ය ශක්තිය දැව සතුව නැත.

★ දැව කොටස්වල ඇතිවිය හැකි එල්ලා වැටුම (වික්‍රියාව) අධික නිසා දැව නුසුදුසු වේ.

(කරුණකට ලකුණු 05 බැගින් උපරිම ලකුණු 10)

(iii) දැව වෙනුවට භාවිත කළ හැකි වහල ව්‍යුහය සඳහා සුදුසු ද්‍රව්‍ය **දෙකක්** නම් කරන්න.

වානේ (H, L යනාදිය, ගැල්වනයිස් බට)
කොන්ක්‍රීට් කාප්ප

(කරුණකට ලකුණු 01 බැගින් උපරිම ලකුණු 02)

6. විවිධ දූෂක වර්ග ජලයට එකතු වීමෙන් එම ජලය පරිභෝජනයට ගත නොහැකි තත්ත්වයට පත් වේ. මෙසේ ජලයට මුසු වී ඇති අහිතකර රසායනික සහ අනෙකුත් ද්‍රව්‍ය ජලයෙන් ඉවත් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය, එනම් ජල පවිත්‍රකරණය ඉතා වැදගත් ය. මෙම ක්‍රියාවලියෙන් පසු ජලය ගබඩා ටැංකි කරා යැවෙන අතර ඉන්පසු එම ජලය බෙදා හැරීමේ නළ පද්ධති ඔස්සේ පාරිභෝගිකයන් වෙත බෙදා හරිනු ලැබේ.

(*a*) ජල පවිත්‍රකරණයේ ප්‍රධාන පියවර විස්තර කරන්න.

★ දළ පෙරීම - ජල ප්‍රභවයේ සිට ජල පිරිපහදුව තුළට ජලය ඇතුලත් කර ගැනීමට පෙර තුළුමුව අසලදී දළ පෙරීම සිදු කෙරේ.
- මින් ජලයේ පාවෙන විශාල ඝන ද්‍රව්‍යයන් ජලයෙන් ඉවත් කෙරේ.
- පෙරන වර්ග
  රළු පෙරනය
  මධ්‍යම ප්‍රමාණ පෙරනය ②
  සියුම් පෙරනය
  සූක්ෂම පෙරනය

★ වාතනය - මෙහිදී ජලයට හොඳින් වාතය මිශ්‍රණය වීමට ඉඩ හැරේ.
මෙහිදී ජලයේ දියවී ඇති වාෂ්පශීලි ද්‍රව්‍යය ඉවත් වේ. ②
(උදා - H_2S, CO_2 .....)

★ කැටිතිකරණය සහ අවසාදනය
- ජලයේ අවලම්බ වී ඇති අංශු කැටිති බවට පත් කිරීම.
- ඇලම් මිශ්‍ර කිරීම මගින් ජලයේ අවලම්භිත සෘණ අංශු දුර්වල වේ.
- එමගින් අංශු එකිනෙක ආකර්ෂණය වේ. ②
- ඉන්පසු අවසාදනයට ලක්වේ.

★ පෙරීම - වැලි පෙරහන් මගින් පෙරීම සිදු කෙරේ. බොරළු මත ඇතිරූ වැලි තට්ටුවක් පෙරහන ලෙස භාවිතා කෙරේ. ②

★ විෂබීජ නාශනය - ක්‍ෂුද්‍ර ජීවීන්, බැක්ටීරියා ඉවත් කිරීම. ක්ලෝරීන් භාවිතා වේ. ②

[එක් පියවරකට ලකුණු 1 } පියවර 05ට
විස්තරයට ලකුණු 1
උපරිම ලකුණු 10]

(b) ජල සැපයුම් පද්ධතිවල සහ පල්දෝරු අපවහන පද්ධතිවල අඩංගු පහත එක් එක් උපාංගවල මූලික කාර්යය සඳහන් කරන්න.

(i) කරාම
(ii) කපාට
(iii) ජල උගුල
(iv) පූතික ටැංකිය
(v) මනුබිල

i. කරාම - භාවිතවන ජල සැපයුම පාලනය කිරීම
ජල සැපයුම් පද්ධතියකින් ජලය ලබා ගැනීම ③

ii. කපාට - ජලය ගැලීම අඩු හෝ වැඩි කිරීම.
ස්වයංක්‍රීයව ජලය ගැලීම නතර කිරීම.
ජලය ආපසු ගැලීම නතර කිරීම. ③

iii. ජල උගුල - වැසිකිලි පෝච්චියක පතුලෙහි ජලය රඳවා ගැනීම.
අපිරිසිදු වාතය නලය දිගේ ඒම වැලැක්වීම. ③
ජීවීන් නලය දිගේ ඒම වැලැක්වීම.
කුණු රොඩු / වැලි ආදිය ප්‍රධාන නලයට එකතුවීම වැලැක්වීම.

iv. පූතික ටැංකිය - පල්දෝරු හානිදායක නොවන මට්ටමට, බොර කොටස් බවට පත් කිරීම. ③

v. මනු බිල - නළ මාර්ග හිරවීම වැලැක්වීම. ③
හිරවූ නළ මාර්ග පිරිසිදු කිරීම.

(එක් කාරණයකට ලකුණු 03 බැගින් ලකුණු 15)

(c) දිය කෙටුමක් (water hammer) ඇතිවන ආකාරය විස්තර කරන්න.

නළයක් තුල තරලයක් චලනය වීමේදී හදිසියේ එම චලනය නැවැත්වීම හෝ එම චලිත දිශාව වෙනස් කිරීම හේතුවෙන් ඇතිවන සර්ජනය නිසා දිය කෙටුම හටගනී.

චලනය වෙමින් පවතින ජල ස්කන්ධයේ වේගය වෙනස් කිරීම සඳහා එම ස්කන්ධ ත්වරණයකට හෝ මන්දනයකට භාජනය වී බලයක් ගොඩනැගේ.

එමගින් පීඩන තරංග බිහිවේ.

උදා - ජල නල පද්ධතියක කෙළවර ඇති කපාටයක් එකවර වැසීම සහ ඒ නිසා ඇතිවන පීඩන තරංගය නළය තුළින් ගමන් කිරීම.

(උපරිම ලකුණු 10)

(*d*) පහත දැක්වෙනුයේ නළ පද්ධතියක් මගින් ජලය බෙදා හැරීමට යෝජිත ප්‍රදේශයක එක් මට්ටම් උපකරණ ස්ථානයක් පමණක් යොදා ගෙන සිදු කරන ලද මට්ටම් ගැනීමේ ක්‍රියාවලියක දී ලබා ගත් මට්ටම් පාඨාංක කිහිපයකි.

මට්ටම් ස්ථානය	පාඨාංකය (m)	විස්තරය
1	2.5	A
2	1.4	B
3	0.5	C
4	3.0	D
5	1.8	E
6	0.7	F

(i) A නම් මට්ටම් ස්ථානයේ ඌනිත උස 100 m නම්, අනෙක් සියලු ස්ථානවල ඌනිත උස නැගුම් බැසුම් ක්‍රමයට පිළියෙළ කළ වගුවක් ආශ්‍රයෙන් ගණනය කරන්න.

මට්ටම් ස්ථානය	B.S.	I.S.	F.S.	RiSR	Fall	R.L.	Remark
1	2.5					100.00	A
2		1.4		1.1		101.1	B
3		0.5		0.9		102.0	C
4		3.0			2.5	99.5	D
5		1.8		1.2		100.7	E
6			0.7	1.1		101.8	F
	2.5		0.7	4.3		(100.0)	
	(0.7)			(2.5)	2.5	1.8	
	1.8			1.8			

එක් නිවැරදි සටහන් කිරීමකට ලකුණු 02 බැගින් 34
06
40

(ii) මට්ටම් ගැනීමේ ක්‍රියාවලියක දී සිදුවිය හැකි දෝෂ **තුනක්** විස්තර කරන්න.

★ උපකරණයේ දෝෂ.
★ දත්ත සටහන් කිරීමේ දෝෂ.
★ දත්ත කියවීමේ දෝෂ.
★ ගණනය කිරීමේ දෝෂ.
★ මට්ටම් යටිය සිරස්ව තබා නොගැනීම.
★ උපකරණය නිවැරදිව මට්ටම් නොකිරීම.
★ පාරිසරික දෝෂ.

ඕනෑම දෝෂයක් සඳහන් කිරීමට ලකුණු 01
විස්තරයට ලකුණු 02
03 බැගින් කරුණු 03 කට ලකුණු 09

(iii) ඉහත දෝෂ අවම කිරීමට යොදා ගත හැකි පූර්වෝපා **දෙකක්** විස්තර කරන්න.

★ ගණනය කිරීමේ නිර්ණායක භාවිත කිරීම.
★ මට්ටම් යටියට මට්ටම් බුබුලක් සවි කිරීම.
★ දත්ත සටහන් කිරීමට පෙර නැවත වරක් පරීක්ෂාව.
★ අංක ශෝධනය.
★ සම්මත තත්ත්ව යටතේ පමණක් උපකරණ භාවිතය.
★ පාඨාංක ලබා ගැනීම එක් අයෙකු විසින් පමණක් සිදු කිරීම.

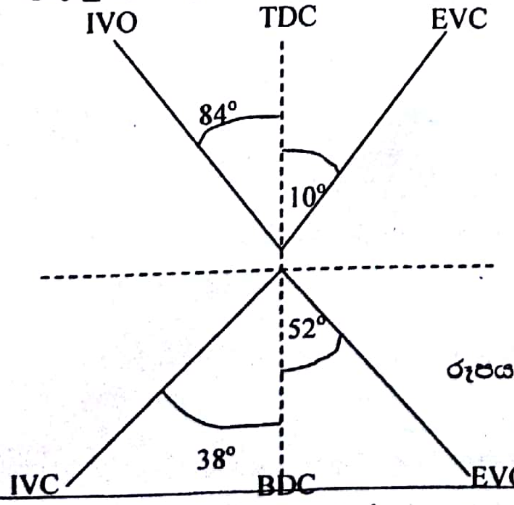
ලකුණු 01
විස්තරයට ලකුණු 02
ලකුණු 03 බැගින් කරුණු 02 කට ලකුණු 06

7. (*a*) ඩීසල් මගින් ක්‍රියා කරන සිව්පහර එකෙලි එන්ජිමක සිලින්ඩර හතරක් ඇත. එම එන්ජිම පදනම් කරගෙන සිව්පහර ක්‍රියාවලිය ප්‍රායෝගික ව එන්ජිම්වල භාවිත වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

ලකුණු දීමේ පිළිවෙළ සාරාංශ වශයෙන් පහත දැක්වේ.

			ලකුණු
★ පහර 4 දක්වා තිබීම	4 x 2	=	8
★ පිස්ටනයේ ගමන් දිශාව දැක්වීම	4 x 1	=	4
★ කපාට ඇරීම/වැසීම නිවැරදිව දැක්වීම (timing)	4 x 1	=	4
★ වාතයේ ගලා යෑම් දිශාව දැක්වීම	2 x 2	=	4
★ සම්පීඩන පහරේදී වාතය සම්පීඩනයට ලක්වී පීඩනය හා උෂ්ණත්වය ඉහළ යන බව	1 x 3	=	3
★ ඩීසල් විදීම දැක්වීම (timing)	1 x 3	=	3
★ දහනය ආරම්භ වීම (timing)	1 x 2	=	2
★ මල පහරේදී දහනය ක්‍රියාත්මක වීම	1 x 2	=	2
★ එහිදී පිස්ටනය තල්ලු කිරීමෙන් ජවය සම්ප්‍රේෂණය	1 x 2	=	2
★ සිලින්ඩර 4 සම්බන්ධ වන අයුරු (කලා කෝණය 180^0) දැක්වීම්	1 x 3	=	3
	මුළු ලකුණු	=	35

- සිලින්ඩර 4 සම්බන්ධවන අයුරු රූප සටහනක දක්වා ඇත්නම් අදාල ලකුණු 3 ලබා දෙන්න.
- කපාට ඇරෙන/වැසෙන (timing) රූප සටහනක දක්වා ඇත්නම් අදාල ලකුණු ලබා දෙන්න.
- සිලින්ඩර සහ කපාට රූප සටහනක සිව් පහර ක්‍රියාත්මක වීම දක්වා ඇත්නම් අදාළ ලකුණු ලබාදෙන්න.



IVO - චූෂණ කපාටය විවෘත වීම
IVC - චූෂණ කපාටය වැසීම
EVO - පිටාර කපාටය විවෘත වීම
EVC - පිටාර කපාටය වැසීම

★ කෝණ දැක්වීම අවශ්‍ය නොවේ.

රූපය : කපාට මුහුර්තන සටහන

සිව් පහර ක්‍රියාවලියේ පහර 4ක් ඇති බව දක්වා තිබීම.

- ★ චූෂණ පහර ②
- ★ සම්පීඩන පහර ②
- ★ බල පහර ②
- ★ පිටාර පහර ②

(ලකුණු 08)

එක් එක් පහර ක්‍රියාත්මක වන අයුරු පැහැදිලි කිරීම.

චූෂණ පහර තුළදී

- ★ පිස්ටනය TDC සිට BDC දක්වා ගමන් කරයි. ①
- ★ චූෂණ කපාටය විවෘතව පවතී. ①
- ★ බාහිර වාතය චූෂණ කපාටය හරහා එන්ජිම තුළට ගලා එයි. ①

(ලකුණු 03)

සම්පීඩන පහර තුළදී

- ★ පිස්ටන BDC සිට TDC දක්වා ගමන් කරයි. ①
- ★ සම්පීඩන පහරේ මුල් බාගයේදී චූෂණ කපාටය වැසී යයි. ①
- ★ පිස්ටනය TDC දක්වා ගමන් කරන විට සිලින්ඩරය තුළ රැඳී වාතය සම්පීඩනයට ලක්වී පීඩනය සහ උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි. ③
- ★ සම්පීඩන පහරේ අග භාගයේදී පිස්ටනය TDC කරා ළඟා වීමට ප්‍රථමව ඉන්ධන විදිනය මගින් සිලින්ඩරය (හෝ දහන කුටීරය) තුළට ඉන්ධන තිකුත් කරයි. ③
- ★ ඉන් සුළු මොහොතකට පසු ඩීසල් සහ වාත මිශ්‍රණය ස්වයං ජ්වලන උෂ්ණත්වය ඉක්මවා යන බැවින් දහනය වීම ආරම්භ වේ. ②

(ලකුණු 10)

බල පහර

- ★ පිස්ටනය TDC සිට BDC දක්වා ගමන් කරයි. ①
- ★ ඉන්ධන තව දුරටත් දහනය වී තාපය මුදා හරියි. ②
- ★ කපාට දෙකම වැසී ඇති බැවින් එන්ජිම් සිලින්ඩරය තුළ පීඩනය ඉහළ ගොස් පිස්ටනය පහළට තල්ලු කරයි. ②
- ★ බල පහර අවසාන භාගයේදී පිටාර කපාටය විවෘත වේ. ①

(ලකුණු 06)

පිටාර පහර

- ★ පිස්ටනය BDC සිට TDC දක්වා ගමන් කරයි. ①
- ★ දහනය වූ වාතය පිටාර කපාටය හරහා ඉවතට යයි. ①
- ★ පිටාර පහර අග භාගයේදී චූෂණ කපාටය විවෘත වේ. ①
- ★ පිස්ටනය නැවත TDC දක්වා ළඟා වූ පසු ඊළඟ චක්‍රයේ චූෂණ පහර ආරම්භ වේ. ①
- ★ චූෂණ පහරේ මුල් භාගයේදී පිටාර කපාටය වැසී යයි. ①

★ මෙම එන්ජිමෙහි සිලින්ඩර 4ක් ඇති බැවින් එම සිලින්ඩර 4 තුළ 180^o බැගින් වූ පරතරයකින් යුතුව සිව් පහර ක්‍රියාවලිය සිදු වෙයි. ③

(ලකුණු 05)
(ලකුණු 03)
(මුළු ලකුණු 35)

(*b*) **බරවාහන සඳහා පුළිඟු ජ්වලන එන්ජිම්වලට වඩා සම්පීඩන ජ්වලන එන්ජිම සුදුසු යැයි සලකනු ලැබේ. මේ සඳහා බලපාන ප්‍රධාන හේතුව පැහැදිලි කරන්න.**

★ දී ඇති සම්පීඩන අනුපාතයකදී පුළිඟු ජ්වලන එන්ජිමක තාප කාර්යක්ෂමතාවය සම්පීඩන එන්ජිමක තාප කාර්යක්ෂමතාවයට වඩා වැඩි වෙයි. ⑧
නමුත් ප්‍රායෝගිකව භාවිත වන සම්පීඩන ජ්වලන එන්ජිමක සම්පීඩන අනුපාතය පුළිඟු ජ්වලන එන්ජිම්වල සම්පීඩන අනුපාතයට වඩා වැඩි බැවින් ඒවා වඩා වැඩි තාප කාර්යක්ෂමතාවයකින් යුතු වෙයි. ⑧

★ එබැවින් වැඩි ජවයක් අවශ්‍ය වන බර වාහන සඳහා CI එන්ජින් යොදා ගැනීම වාසිදායක වේ. (ඉන්ධන පිරිමසා ගත හැක.) ④

★ එමෙන්ම යම් ජවයක් ලබා ගැනීම සඳහා යොදා ගත යුතු CI එන්ජිමේ ප්‍රමාණය කුඩා වෙයි. එබැවින් එන්ජිම ස්ථාපනය සඳහා අවශ්‍ය වන ඉඩ අවම වන අතර ඉන්ධන ⑤ කාර්යක්ෂමතාවද ඉහළ වෙයි. එබැවින් බර වාහන සඳහා බොහෝ විට CI එන්ජින් යොදා ගැනේ.

(ලකුණු 25)

(*c*) **අධික ලෙස කළු දුම් පිටවීම ඩීසල් එන්ජිම්වල දැකිය හැකි සුලබ ගැටලුවකි. මෙලෙස එන්ජිම තුළ කළු දුම නිපදවීම සඳහා බලපාන විද්‍යාත්මක හේතු දෙකක් පැහැදිලි කරන්න.**

කලු දුම ඇති වීම සඳහා හේතු වන්නේ එන්ජිම තුළ සිදුවන අර්ධ ඉන්ධන දහනයයි. ඒ සඳහා හේතුවනුයේ පූර්ණ දහනය සිදු නොවීමයි.

i. එන්ජිම තුළට සැපයෙන වාත ප්‍රමාණය පූර්ණ දහනය සඳහා අවශ්‍යවන ප්‍රමාණයට වඩා අඩු වීම. ⑤

ii. එන්ජිම තුළ ඇති වාතය අවශ්‍ය තරම් සම්පීඩනය නොවීම නිසා එහි උෂ්ණත්වය දහන ක්‍රියාවලිය සම්පූර්ණ වීම සඳහා ප්‍රමාණවත් නොවීම. ⑤

(ලකුණු 10)

(*d*) **වාහන එන්ජිම් තුළ මෙම කළුදුම නිපදවීම සඳහා බලපාන යාන්ත්‍රික දෝෂ දෙකක් දක්වන්න.**

★ දෝෂ සහිත ඉන්ධ විදුම් නිසා ඉන්ධන කුඩා අංශු බවට පත් (atomize) නොවීම.
★ වැරදි මොහොතක ඉන්ධන විදීම.
★ එන්ජිම් සිලින්ඩරය හා පිස්ටන් වලලු ගෙවී යාම.
★ අවහිර වූ වායු ශෝධක (air Filter)
★ පමණට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයෙන් ඉන්ධන විදීම.
★ සම්පීඩනය.

(ලකුණු 5 x 2 = 10)

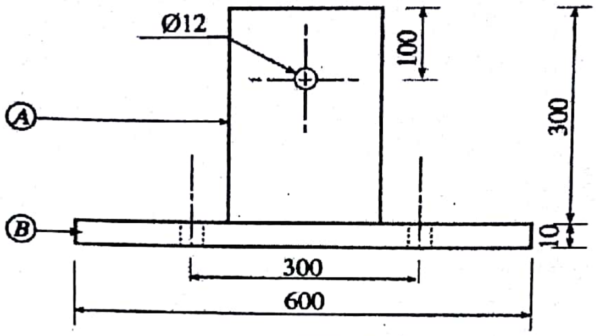
(*e*) **එන්ජිමේ සිසිලන පද්ධතිය සඳහා බොහෝවිට අනුවැටුම් හෝ ගියර පොම්ප වැනි ධන විස්ථාපන (positive displacement) පොම්ප වෙනුවට කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්ප භාවිත කෙරෙයි. මේ සඳහා හේතු දෙකක් පැහැදිලි කරන්න.**

සිසිලනය කාර්යක්ෂමව සිදු කිරීම සඳහා වඩාත් අවශ්‍ය වන්නේ වැඩි ගැලීම් ශීඝ්‍රතාවයක් පවත්වා ගැනීමයි. මේ සඳහා වඩාත් සුදුසු වන්නේ කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්පයයි. ⑤

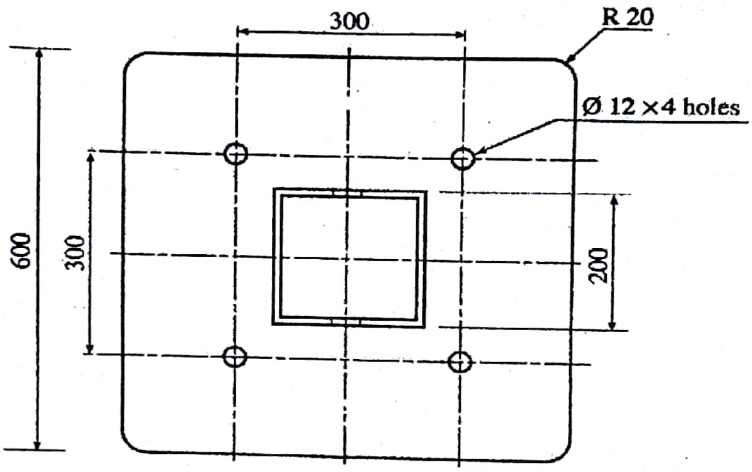
ධන විස්ථාපන පොම්ප භාවිත වනුයේ අඩු ගැලීම් ශීඝ්‍රතාවයක් සහිත වැඩි පීඩනයක් අවශ්‍ය වන අවස්ථාවන් හිදීය. ⑤

(ලකුණු 10)

8. රූපයෙන් දැක්වෙනුයේ 4 m ක් උස ලාම්පු කණුවක් සිටුවීම සඳහා භාවිත කිරීමට යෝජිත එකලසක ඉදිරි පෙනුම සහ සැලැස්ම වේ. එය *A* සහ *B* කොටස් දෙකකින් සමන්විත ය. *A* කොටස ලාම්පු කණුව රැඳවීමට හැකි සමචතුරස්‍රාකාර පෙට්ටි (box) වානේ බටයකි. පාදම වන *B* කොටස පොළොවට සවිකර තැබීම සඳහා රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සිදුරු 4 ක් අවශ්‍ය වේ. මෙම එකලස නිපදවීම සඳහා 20 cm × 20 cm හරස්කඩ ඇති 40 cm දිග පෙට්ටි වානේ බටයක් සහ 70 cm × 70 cm ප්‍රමාණයේ 10 mm ඝනකම ඇති වානේ තහඩුවක් ඔබට සපයා ඇත. (රූපය පරිමාණයට ඇඳ නොමැති අතර රූපය කටු සටහනකි.)



ඉදිරි පෙනුම



සැලැස්ම

(*a*) එකලසෙහි පාදම සඳහා පැතලි වානේ තහඩුව අවශ්‍ය ආකාරයට මැන ලකුණු කර සකසා ගැනීම සඳහා යොදාගත හැකි වඩාත් ම සුදුසු පියවර ආරම්භයේ සිට අනුපිළිවෙළින් දක්වන්න.

★ 70cm x 70cm තහඩුවේ ලම්භක දාර දෙකකට ඉතා ආසන්නව දාර සඳහා රේඛා දෙකක් සලකුණු කරන්න. ②

★ එම රේඛා දෙකෙහි ඡේදන ලක්ෂයේ සිට 600mm දුරින් අනෙක් දාර සඳහා සලකුණු යොදන්න. ②

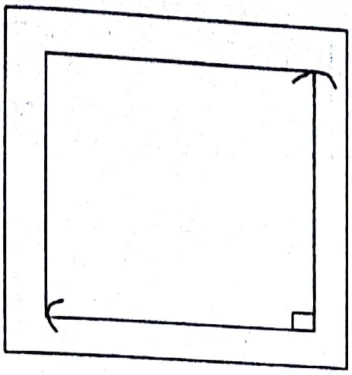
★ එම සලකුණු කළ ලක්ෂ හරහා දාරවලට ලම්භක රේඛා අඳින්න. ②

නැතහොත්

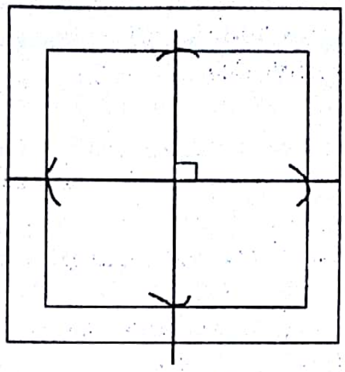
★ තහඩුව ආසන්න වශයෙන් සමාන කොටස් හතරකට බොදෙන සේ දාරවලට ලම්භක රේඛා ඇඳගන්න. ②

★ එම රේඛාවල සිට 300mm දුරින් සමාන්තර රේඛා ඇඳීමට සලකුණු යොදන්න. ②

★ එම සලකුණු කළ ලක්ෂ හරහා දාරවලට ලම්භක රේඛා අඳින්න. ②



හෝ



★ සමචතුරස්‍රයේ දාරවලට සමාන්තරව 20mm දුරින් රේඛා සලකුණු කරන්න. (2)

★ තහඩුවේ දාරවල සිට 150mm දුරින් සමාන්තර රේඛා සලකුණු කරන්න. (2)

★ තහඩුවේ දාරවල සිට 200mm දුරින් සමාන්තර රේඛා සලකුණු කරන්න. (2)

★ 20mm සමාන්තර රේඛා ඡේදන ලක්ෂ කේන්ද්‍රය වන අරය 20mm වූ වෘත්ත සලකුණු කරන්න. (2)

★ 150mm සමාන්තර රේඛා ඡේදන ලක්ෂවල මැදි පොංචි සලකුණු යොදන්න. (2)

★ දැල්ලක් හෝ යකඩ කපන කියතක් යොදාගෙන 600 x 600 සමචතුරස්‍ර කොටස කපා ඉවත් කරන්න. (3)

★ 20mm වෘත්ත චාප කොටස් 4 කපා ඉවත් කරන්න. (3)

★ මැදි පොංචි සලකුණු යෙදූ ස්ථානයන්හි විෂ්කම්භය 12 mm වූ සිදුරු විදගන්න. (3)

(ලකුණු 25)

(*b*) ඉහත රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට එකලස් කිරීම සඳහා පෙට්ටි වානේ බට කොටස මැන ලකුණු කර කපා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය පියවර ආරම්භයේ සිට අනුපිළිවෙළින් දක්වන්න.

★ පෙට්ටි බට කොටස් එක් කෙළවරකට ආසන්නව එහි දිගු දාරයකට ලම්භක රේඛාවක් මුළු මට්ටමක් (1) උපයෝගී කරගෙන ලකුණු කරන්න. (2)

★ එම රේඛාවේ සිට 300 mm සලකුණු කරන්න. (2)

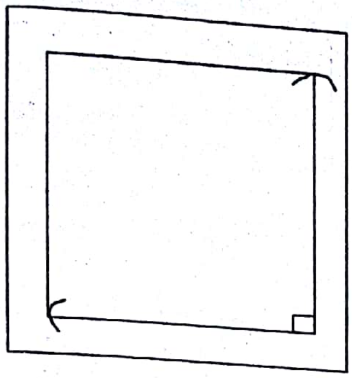
★ එම සලකුණු හරහා මුළු මට්ටම (1) උපයෝගී කරගෙන ලම්භක රේඛාවක් සලකුණු කරන්න. (2)

★ එක් ලම්භක රේඛාවක සිට ඊට සමාන්තරව 100 mm දුරින් රේඛාවක් අඳින්න. (2)

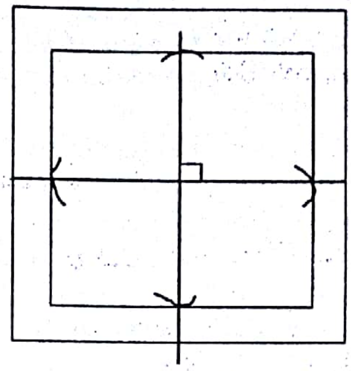
★ එම රේඛාව ඡේදනය වන සේ පෙට්ටි බටයේ දිගු දාර සමග සමාන්තර වූද දාර දෙකට හරි මැදින්වූද රේඛාවක් සලකුණු කරන්න. (2)

★ ඡේදන ලක්ෂ්‍යයේ මැදි පොංචි සලකුණක් යොදන්න. (3)

★ පෙට්ටි බට කොටසේ දිගු දාරයට ලම්භක රේඛා ඔස්සේ බට කොටස කියතක් (2) ආධාරයෙන් කපා ඉවත් කරන්න. (3)



හෝ



- ★ සමචතුරස්‍රයේ දාරවලට සමාන්තරව 20mm දුරින් රේඛා සලකුණු කරන්න. ②
- ★ තහඩුවේ දාරවල සිට 150mm දුරින් සමාන්තර රේඛා සලකුණු කරන්න. ②
- ★ තහඩුවේ දාරවල සිට 200mm දුරින් සමාන්තර රේඛා සලකුණු කරන්න. ②
- ★ 20mm සමාන්තර රේඛා ඡේදන ලක්ෂ කේන්ද්‍රය වන අරය 20mm වූ වෘත්ත සලකුණු කරන්න. ②
- ★ 150mm සමාන්තර රේඛා ඡේදන ලක්ෂවල මැදි පොංචි සලකුණු යොදන්න. ②
- ★ දැල්ලක් හෝ යකඩ කපන කියතක් යොදාගෙන 600 x 600 සමචතුරස්‍ර කොටස කපා ඉවත් කරන්න. ③
- ★ 20mm වෘත්ත චාප කොටස් 4 කපා ඉවත් කරන්න. ③
- ★ මැදි පොංචි සලකුණු යෙදූ ස්ථානයන්හි විෂ්කම්භය 12 mm වූ සිදුරු විදගන්න. ③

(ලකුණු 25)

(*b*) ඉහත රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට එකලස් කිරීම සඳහා පෙට්ටි චානේ බට කොටස මැන ලකුණු කර කපා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය පියවර ආරම්භයේ සිට අනුපිළිවෙළින් දක්වන්න.

- ★ පෙට්ටි බට කොටස් එක් කෙළවරකට ආසන්නව එහි දිගු දාරයකට ලම්භක රේඛාවක් මුළු මට්ටමක් ① උපයෝගී කරගෙන ලකුණු කරන්න. ②
- ★ එම රේඛාවේ සිට 300 mm සලකුණු කරන්න. ②
- ★ එම සලකුණු හරහා මුළු මට්ටම ① උපයෝගී කරගෙන ලම්භක රේඛාවක් සලකුණු කරන්න. ②
- ★ එක් ලම්භක රේඛාවක සිට ඊට සමාන්තරව 100 mm දුරින් රේඛාවක් අඳින්න. ②
- ★ එම රේඛාව ඡේදනය වන සේ පෙට්ටි බටයේ දිගු දාර සමග සමාන්තර වූද දාර දෙකට හරි මැදින්වූද රේඛාවක් සලකුණු කරන්න. ②
- ★ ඡේදන ලක්ෂ්‍යයේ මැදි පොංචි සලකුණක් යොදන්න. ③
- ★ පෙට්ටි බට කොටසේ දිගු දාරයට ලම්භක රේඛා ඔස්සේ බට කොටස කියතක් ② ආධාරයෙන් කපා ඉවත් කරන්න. ③

★ මැදි පොංචි සලකුණ යෙදූ ස්ථානයේ විශ්කම්භය 12 වූ සිදුරක් විදගන්න. එය බටයේ අනෙක් විරුද්ධ පැත්තේ මුහුණතද හරහා යන සේ විදින්න. ⑤

(ලකුණු 25)

(c) පැතලි වානේ පාදම සහ පෙට්ටි වානේ කොටස එකලස් කළ යුතු ක්‍රමය පැහැදිලි කරන්න.

★ පෙට්ටි බට කොටසේ සිදුර ඉහළ අර්ධයේ පිහිටන ලෙස තහඩුව උඩ තබන්න. ④

★ පෙට්ටි බටයේ කෙටි දාරවල මධ්‍ය ලක්ෂ සලකුණු කර ඒවා තහඩුවේ මධ්‍ය රේඛා හා සමපාත කරන්න. ④

★ පෙට්ටි බටය නොසෙල්වෙන සේ තහඩුව මත කලම්ප කරන්න. ④

★ <u>වයර්බුෂ් කර</u> වෙල්ඩිං <u>ටැක්</u> (ඇමුණුම්) අවම වශයෙන් දෙකක් තබන්න. ④

★ කලම්ප ඉවත්කර/හෝ නොකර බටයේ අග්‍රය සහ තහඩු මුට්ටුව විද්‍යුත්ඡාප/MIG වෙල්ඩිං කරගන්න. ④

(ලකුණු 20)

(d) සාදාගත් එකලස නිමහම් කර නිමැවුම් කරගන්නා ක්‍රමය පහදන්න.

★ වෙල්ඩිමට කුඩා මිටියකින් තට්ටුකර වයර් බ්‍රෂ් එකක් මගින් පිරිසිදු කරගන්න. ④

★ තියුණු දාර පීරි ගා හෝ ග්‍රයින්ඩරකොට සුමට කරගන්න. ④

★ තහඩුව සහ බටය මලකෑම වලක්වන තීන්ත තවරන්න. ②

(ලකුණු 10)

(e) මෙම පෙට්ටි වානේ බට කොටස සහිත එකලස භාවිතයේ දී එතුළ ජලය එකතු විය හැකි ය. ජලය ඉවත් වීම සඳහා එකලස නිර්මාණය කරන විට දී ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ගයක් යෝජනා කරන්න.

★ පෙට්ටි බටයේ පහළ කෙලවර V හැඩයේ කැබැල්ලක් කපා එම කොටස සිදුරක් ලෙස විවෘතව තිබෙන සේ වෙල්ඩිං කරන්න.

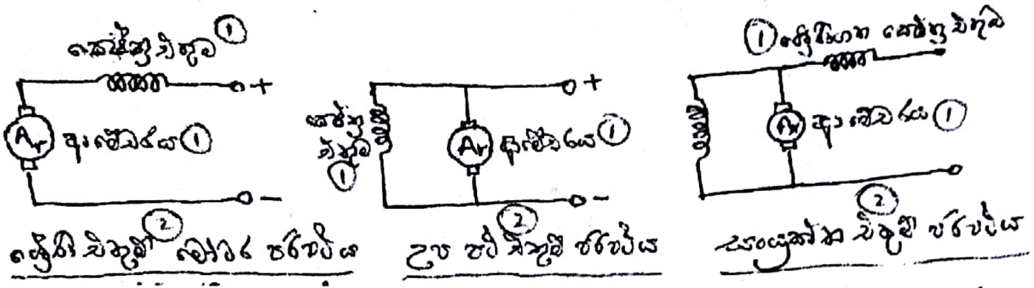
(ලකුණු 10)

9. (a) (i) විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය පිළිබඳ සුරත් නියමය සඳහන් කරන්න.

සුරතෙහි පළමු ඇඟිලි තුන එකිනෙකට 90° බැගින් පිහිටි තල තුනක පිහිටවූ විට, මහපට ඇඟිල්ලෙන් සන්නායකය චලනය වන දිශාවද, දෙවන ඇඟිල්ලෙන් එම සන්නායකය මගින් කැපෙන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය පිහිටන දිශාවද, දැක්වූ විට තෙවන ඇඟිල්ලෙන් සන්නායකය තුළ ජනනය වන විද්‍යුත්ගාමක බලයේ දිශාව පෙන්නුම් කරයි. (නිවැරදිව ඇඳ පෙන්වා ඇති විටද සම්පූර්ණ ලකුණු දිය හැකිය.)

(ලකුණු 03)

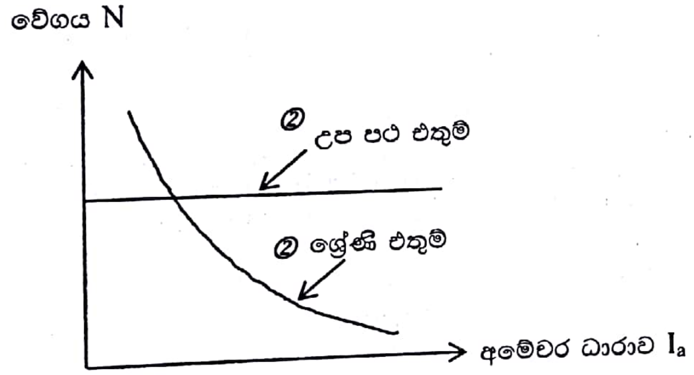
(ii) සරල ධාරා මෝටරවල ක්ෂේත්‍ර හා ආමේචර එතුම් තෙයාකාරයකට එකිනෙකට සම්බන්ධ කිරීමෙන් ශ්‍රේණි එතුම්, උප පථ (shunt) එතුම් සහ සංයුක්ත එතුම් මෝටර සකසා ගත හැක. මෙලෙස ශ්‍රේණි එතුම්, උප පථ එතුම් සහ සංයුක්ත එතුම් මෝටර සකසන අවස්ථා තුනට අදාළ පරිපථ සටහන් ඇඳ, ක්ෂේත්‍ර සහ ආමේචර දඟර සම්බන්ධ කරන ආකාරය නම් කර පෙන්වන්න.



නිවැරදි පරිපථ සම්බන්ධතාවය සඳහා ලකුණු 2 බැගින් ලබාදෙන්න. ක්ෂේත්‍ර සහ ආමේචර නිවැරදි ලෙස නම්කිරීම සඳහා එකිනෙකට ලකුණු 1 බැගින් ලබාදෙන්න.

(ලකුණු 12)

(iii) ශ්‍රේණි එතුම් සහ උප පථ එතුම් මෝටරවල වේගය ආමේචර් ධාරාව අනුව වෙනස් වන අන්දම ප්‍රස්තාරිකව දක්වන්න.



අක්ෂ නිවැරදිව ලකුණු කිරීම ①

ප්‍රස්ථාර වෙන් වෙන්ව ඇඳ ඇති විටද සම්පූර්ණ ලකුණු දිය හැක.

(ලකුණු 05)

(iv) සරල ධාරා ශ්‍රේණි එතුම් මෝටර් සහ උපපථ එතුම් මෝටරවල භාවිත සඳහා උදාහරණ **එක** බැගින් සඳහන් කර, එසේ යොදා ගැනීමට හේතු පැහැදිලි කරන්න.

ශ්‍රේණි එතුම් මෝටර්වල භාවිතයට පහත ඕනෑම යෙදුමක් නිවැරදි ලෙස සැලකිය හැකිය. දුම්රිය එන්ජින්, දොඹකර, වායු සම්පීඩක යන්ත්‍ර, මහන මැෂින්

උප පථ මෝටර්වල භාවිතය සඳහා පහත ඕනෑම යෙදුමක් නිවැරදි ලෙස ගත හැක. ලියවන පට්ටල්, ඇඹරුම් යන්ත්‍ර, විදුලි පංකා, පොම්ප

ආරම්භයේදී වැඩි ව්‍යාවර්ථයක් අවශ්‍ය හා ඉන්පසු විචල්‍ය වේගයක් අවශ්‍ය වන භාර ඇති විට ශ්‍රේණි එතුම් මෝටර් යොදා ගැනේ. එම මෝටර මගින් අඩු ආමේචර් ධාරාවකදී වැඩි භාරයක් ලබාගත හැකිය. ②

ආරම්භයේදී වැඩි ව්‍යාවර්ථයක් අවශ්‍ය නොවන හා ආරම්භයෙන් පසු ඒකාකාර වේගයක් අවශ්‍ය වන භාරයක් ඇති විට උප පථ එතුම් මෝටර් යොදා ගැනේ. මෙම මෝටර්වලට ආමේචර් ධාරාව වෙනස් වුවත් ඒකාකාර වේගයක් පවත්වා ගත හැකිය. ②

නිවැරදි උදාහරණ එකක් හෝ ඇත්නම් ලකුණු 01

නිවැරදි පැහැදිලි කිරීම්වලට ලකුණු 2 x 2 = 04

(*b*) (i) හානි රහිත පරිණාමකයක ප්‍රාථමික සහ ද්විතීයික දඟරවල වෝල්ටීයතාව, පොට සංඛ්‍යාව සහ ධාරාව අතර සම්බන්ධය දැක්වෙන ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p} \qquad \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$V_p = V_1$ = ප්‍රාථමික දඟරයේ වෝල්ටීයතාවය
$V_s = V_2$ = ද්විතියික දඟරයේ වෝල්ටීයතාවය
$N_p = N_1$ = ප්‍රාථමික දඟරයේ පොට ගණන
$N_s = N_2$ = ද්විතියික දඟරයේ පොට ගණන
$I_p = I_1$ = ප්‍රාථමික දඟරයේ ධාරාව
$I_s = I_2$ = ද්විතියික දඟරයේ ධාරාව

නිවැරදි සමීකරණයකට ලකුණු 02
නිවැරදි නම් කිරීමට ලකුණු 01
03

(ii) පිටරටක භාවිත කරන ලද ගෘහස්ථ රෙදි සෝදන යන්ත්‍රයක් මෙරටට ගෙනවිත් ඇත. එම යන්ත්‍රය 110 V 50 Hz ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සැපයුමකට සම්බන්ධ කළ විට උපරිම ජවයෙන් ක්‍රියාත්මක වන අවස්ථාවේ දී එය 5 A ක ධාරාවක් ලබා ගනී. මෙම යන්ත්‍රය ලංකාවේ ගෘහස්ථ විදුලි පද්ධතියට සවිකර ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ව ඇත.

(A) මේ සඳහා භාවිත කළ යුතු පරිණාමකයේ වර්ගය කුමක් දැයි සඳහන් කරන්න.

අවකර පරිණාමකයක් ②

(B) එලෙස යොදා ගැනීමට තෝරාගත් පරිණාමකයේ ද්විතියික දඟරයේ පොට 50 ක් ඇත්නම් ප්‍රාථමික දඟරයේ තිබිය යුතු පොට ගණන සහ යන්ත්‍රය උපරිම ජවයෙන් ක්‍රියාකරන විට ප්‍රාථමික දඟරයේ ගලන ධාරාව ගණනය කරන්න. (මෙම පරිණාමකය ශක්ති හානි රහිත පරිණාමකයක් යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

ප්‍රාථමික දඟරයේ පොට ගණන ගණනය කිරීම

(වෝල්ටීයතාවය 230v වෙනුවට වෙන අගයයක් යොදාගෙන තිබුණහොත් 230ට අදාළ ලකුණු 01 ලබා නොදෙන්න.)

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} \Longrightarrow \frac{230}{110} = \frac{N_p}{50}$$ ① ① ①

$$N_p = \frac{230 \times 50}{110} = 104.54 \ \Omega \quad \underline{\underline{105}}$$ ②

නිවැරදි පොට ගණන ලෙස 104, 104.54 හෝ 105 සැලකිය හැකිය.

ප්‍රාථමික දඟරයේ ධාරාව ගණනය කිරීම

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p} \Longrightarrow \frac{230}{110} = \frac{5}{I_p}$$ ① ① ①

$$I_p = \frac{110 \times 5}{230} \text{ A} \Longrightarrow \underline{\underline{2.391}} \text{ A}$$ ① ①

(ලකුණු 10)

(c) (i) 12 V 24 W ක්ෂමතාවයෙන් යුත් බල්බ 15 ක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කොට අලංකරණය සඳහා යොදා ගන්නා බල්බ වැලක් සෑදීමට අවශ්‍ය වී ඇත. මෙම බල්බ වැල 240 V 50 Hz ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සැපයුමකට සම්බන්ධ කළ යුතු වේ. මෙම බල්බ වැලෙහි ගලන ධාරාව බල්බවල ප්‍රමිත (rated) ධාරාව නොඉක්මවීම සඳහා බල්බ සමග ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ යුතු ප්‍රතිරෝධකයේ අගය ගණනය කරන්න.

එක් බල්බයක් ලබා ගන්නා සම්මත ධාරාව I නම්,

$W = VI$

$24 = 12 \times I$

$I = 2\,A$

බල්බ 15 හරහා විභව බැස්ම ගණනය කිරීම.

එක් බල්බයක් හරහා විභව බැස්ම 12V ලෙස ගෙන බල්බ 15 හරහා විභව බැස්ම $12 \times 15 = 180\,V$ ලෙස හෝ

එක් බල්බයක ප්‍රතිරෝධය සොයා බල්බ 15 ශ්‍රේණිගත ලෙස සලකා 2 A ධාරාවක් ගලායන විට $V = IR$ යොදාගෙන හෝ ගණනය කළ හැක. ඕනෑම ආකාරයක් නිවැරදි ලෙස සලකන්න.

සම්බන්ධ කිරීමට අවශ්‍ය ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභව බැස්ම $240 - 180 = 60\,V$

ප්‍රතිරෝධකයේ අගය ගණනය කිරීම,

යෙදිය යුතු ප්‍රතිරෝධය R නම්,

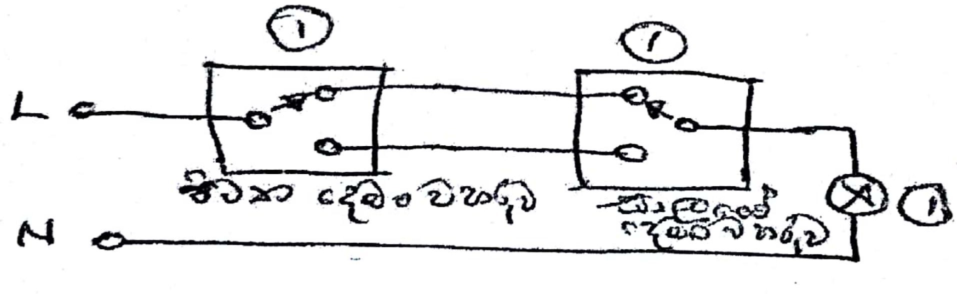
$V = IR$

$60 = 2 \times R$

$R = \frac{60}{2} = 30\,\Omega$

(ලකුණු 10)

(ii) නිවසක සාලයේ ඇති විදුලි පහන සාලය තුළ සිටත් නිවසින් පිට සිටත්, දෙමං වහරු භාවිත කර ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍යව ඇත. මේ සඳහා සම්මත සංකේත භාවිත කොට රැහැන් ඇදීමේ පරිපථයක් ඇඳ පෙන්වන්න.



සජීවී රැහැන වහරු හරහා යා යුතුය. උදාසීන රැහැන බල්බයට සම්බන්ධ විය යුතුය.

නිවැරදි රැහැන් සම්බන්ධතාවයට	ලකුණු 05
නිවැරදි සම්මත සංකේත යෙදීමට	ලකුණු 03
නිවැරදි නම් කිරීමට	ලකුණු 02
	ලකුණු 10

(d) ගෘහස්ථ විදුලි බිල්පත් සෑදීම සඳහා භාවිත කරන අය කුම වගුව පහත දක්වා ඇත.

මාසික පරිභෝජන ඒකක (kWh)	ඒකකයක මිල (කිලෝ වොට් පැය ඒකකයට රුපියල්)	මාසික ස්ථාවර ගාස්තුව (මසකට රුපියල්)
0-60	7.85	30.00
61-90	10.00	90.00
91-120	27.75	480.00
121-180	32.00	480.00
ඒකක 180 වඩා වැඩි	45.00	540.00

ඔබගේ නිවසේ දවස් 30 ක කාල සීමාවක දී භාවිත කරන ලද විදුලි ඒකක ගණන 95 කි. ඒ සඳහා ඔබට රු. 1386.75 ක බිල්පතක් ලැබුණි. මෙය ඇසූ ඔබගේ ඥාතියෙකු ඔබගේ නිදන කාමරයේ භාවිත කරන 100W ක්ෂමතාවකින් යුත් සිවිලිම විදුලි පංකාව වෙනුවට ක්ෂමතාව 60W වන පාදස්තල විදුලි පංකාවක් භාවිත කරන ලෙස උපදෙස් දෙන ලදී. විදුලි පංකාව දිනකට පැය 8ක් භාවිත කරන්නේ යැයි ද, අනිකුත් උපකරණවල භාවිතයේ කිසිදු වෙනසක් සිදුනොවන්නේ යැයි ද උපකල්පනය කරන්න.

(i) මෙම උපදෙස් අනුගමනය කිරීමෙන් දින 30 ක මාසයක දී ඉතිරි කර ගත හැකි විදුලි ඒකක ගණන කීය ද?

සිවිලිං විදුලි පංකාවේ ක්ෂමතාවය = 100W

පාදස්ථ විදුලි පංකාවේ ක්ෂමතාවය = 60W

ක්ෂමතාවයේ අඩුවීම = 100 - 60 = 40W

මසකට දින ගණන = 30

දිනකට ක්‍රියාත්මක වන පැය ගණන = 8

එමනිසා මසකට ඉතිරිවන විදුලි ඒකක ගණන } $= \frac{40 \times 8 \times 30}{1000}$ (5)

= 9.6kWh (4) (1)

(ලකුණු 10)

★ නිවැරදි ආදේශ කිරීමට ලකුණු 05ක් හා නිවැරදි පිළිතුරට ලකුණු 05 ලබාදෙන්න.

★ නිවැරදි අවසාන පිළිතුර පමණක් ලබාදී ඇති විටද සම්පූර්ණ ලකුණු 10 ලබා දෙන්න.

(ii) දින 30 ක මාසයක් සඳහා නව විදුලි බිල ගණනය කරන්න.

දැනට මසකට අදාළ ඒකක ගණන = 95

මසකට අඩුවිය යුතු ඒකක ගණන = 9.6

එමනිසා මසකට අදාළ නව ඒකක ගණන = 95 - 9.6 (2)

= 85.4 හෝ 85 (1)

ඒකක 85.4 හා 85 දෙකම නිවැරදි ඒකක ගණන ලෙස සැලකිය යුතුය.

නිවැරදි ක්‍රමවේදයට ලකුණු 02

නිවැරදි පිළිතුරට ලකුණු 01

නව විදුලි බිල ගණනය කිරීම.

නව ඒකක ගණන 85.4 ක් ලෙස සැලකූ විට

පළමු ඒකක 60 සඳහා 60 x 7.85 = රු. 471 (2)

දෙවන ඒකක 25.4 සඳහා 25.4 x 10 = රු. 254 (2)

ස්ථාවර ගාස්තුව = රු. 90 (1)

නව විදුලි බිල = රු. 815 (2)

හෝ

නව ඒකක ගණන 85 ලෙස ගත් විට

පළමු ඒකක 60 සඳහා 60 x 7.85 = රු. 471 (2)

දෙවන ඒකක 25 සඳහා 25 x 10 = රු. 250 (2)

ස්ථාවර ගාස්තුව = රු. 90 (1)

නව විදුලි බිල = රු. 811 (2)

නව විදුලි බිල ලෙස රු. 811/- හෝ රු. 815/- දෙකම පිළිගත හැකිය.

(ලකුණු 10)

(iii) මෙම උපදෙස් අනුගමනය කිරීමෙන් මසක දී ඔබට ඉතිරි කර ගත හැකි මුදල කොපමණ ද?

පංකාව මාරු කිරීමට පෙර විදුලි බිල රු. 1386.75
නව විදුලි බිල රු. 815 නම්,
මසකට ඉතිරිවන මුදල = රු. 1386.75 - රු. 8.5
= රු. 571.75
පිළිතුරේ අගයට ලකුණු 03 නිවැරදි ඒකකයට ලකුණු 02

හෝ

නව විදුලි බිල රු. 811 නම්,
මසකට ඉතිරි වන මුදල = රු. 1386.75 - 811.00
= රු. 575.75

(ලකුණු 05)

(iv) නව විදුලි පංකාව මිල දී ගැනීමට ඔබට රු. 6000/- ක් වියදම් කරන්නට සිදු වී නම්, ඒ සඳහා වැය වූ මුදල පිරිමසා ගැනීමට ගතවන කාලය ගණනය කරන්න.

නව විදුලි පංකාවේ මිල රු. 6000/-
මසකට ඉතිරිවන මුදල රු. 571.75 නම්,
වියදම පියවීමට ගතවන කාලය = $\frac{6000}{571.75}$
= 10.49
මාස 11

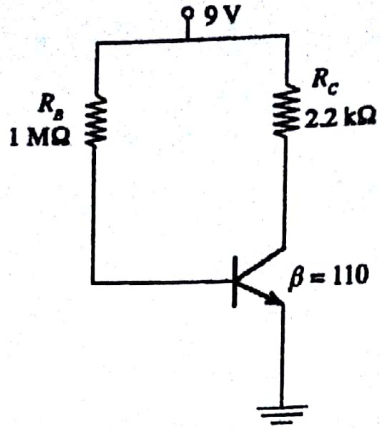
මසකට ඉතිරි වන මුදල රු. 575.75 නම්,

වියදම පියවීමට ගතවන කාලය = $\frac{6000}{575.75}$
= 10.42
මාස 11

නිවැරදි පිළිතුර ලෙස මාස 11 හෝ එක් වසරක් සැළකිය හැකිය.

ගණනය කිරීමේ නිවැරදි පියවරට ලකුණු 02
නිවැරදි පිළිතුරට ලකුණු 03
(ලකුණු 05)
(මුළු ලකුණු 30)

10. (*a*) පහත රූපයෙහි ස්ථිර නැඹුරුම (fixed biased) ට්‍රාන්සිස්ටර් පරිපථ සටහනක් දැක්වේ.



ඉහත පරිපථය ඇසුරින් පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

(i) සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C)

$$V_{CC} = \begin{Bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \\ 0.7 \end{Bmatrix} + I_B \times 10^6$$

$$9 - \begin{Bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \\ 0.7 \end{Bmatrix} = I_B \times 10^6$$

$$I_B = \frac{8.3}{10^6}, \ \frac{8.7}{10^6}, \ \frac{8.4}{10^6}$$

$$I_B = 8.3\ \mu A \text{ හෝ } 8.4\ \mu A \text{ ,හෝ } 8.7\ \mu A$$

④ ①

$$I_c = \beta I_B$$

$$= 110 \times \begin{Bmatrix} 8.3 \\ 8.4 \\ 8.7 \end{Bmatrix} \times 10^{-6}\ A$$

$$= 913\ \mu A \text{ හෝ } 924\ \mu A \text{ හෝ } 957\ \mu A$$

(I_c නිවැරදිව ගණනය කර ඇත්නම් I_B වෙන්ව ගණනය කර නොමැති වුවද I_c ගණනය කිරීම සඳහා මුළු ලකුණු 10 ලබා දෙන්න.)

(ලකුණු 10)

(ii) සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාව (V_{CE})

$$V_{CC} = 2.2\,k\Omega \times I_C + V_{CE}$$

$$V_{CE} = 9 - 2.2 \times 10^3 \times \begin{Bmatrix} 913 \\ 924 \\ 957 \end{Bmatrix} \times 10^{-6}$$

$$= 6.8 - 7.0\ V$$

⑨ ①

(ලකුණු 10)

(*b*) ඉහත පරිපථයේ R_B ස්ථිර නැඹුරුම් ප්‍රතිරෝධය 1 MΩ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කෙරුණි.

(i) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත කලාපයේ (saturation region) ක්‍රියා කරවීමේ දී සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C) හා පාදම (base) ධාරාව (I_B) අතර ගණිතමය සම්බන්ධතාව ප්‍රකාශ කරන්න.

$$I_C < \beta I_B$$ ⑤

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත කලාපයේ ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයෙහි උපරිම අගය ගණනය කරන්න. (ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ දී සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාව $V_{CE(SAT)} = 0.2\,V$ ලෙස උපකල්පනය කරන්න.)

$$V_{CC} = V_{CE(SAT)} + 2.2 \times 10^3 \; I_{C(SAT)}$$

$$9 = 0.2 + 2.2 \times 10^3 \; I_{C(SAT)}$$

$$I_{C(SAT)} = \frac{8.8}{2.2 \times 10^3}$$

$$= 4\,mA$$

④ ①

$$I_{B(SAT)} = \frac{4}{110}\,mA$$

$$= 0.03636\,mA$$

④ ①

$$V_{CC} = \left\{\begin{matrix} 0.3 \\ 0.6 \\ 0.7 \end{matrix}\right\} + I_{B(SAT)} R_B$$

$$R_B = 8.3 \Big/ \frac{4}{110} \times 10^{-3} \quad \text{හෝ} \quad 8.4 \Big/ \frac{4}{110} \times 10^{-3} \quad \text{හෝ} \quad 8.7 \Big/ \frac{4}{110} \times 10^{-3}$$

$$= 228.25\,k\Omega \;,\; 231\,k\Omega \;,\; 239.25\,k\Omega$$

④ ①

(ලකුණු 20)

($I_{C(SAT)}$ සහ $I_{B(SAT)}$ පියවර නොමැති විට R_B ගණනය කිරීම නිවැරදි නම් මුළු ලකුණු 20 ලබා දෙන්න.)

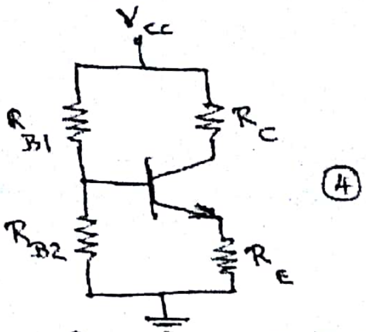
(iii) විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ අගය බිංදුව (0) වුවහොත් එය ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වයට බලපාන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

I_B ධාරාව $I_{B(max)}$ ඉක්මවීම ②

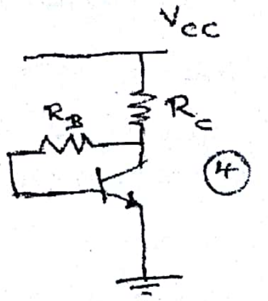
ට්‍රාන්සිස්ටරය විනාශ වේ. ③

(ලකුණු 05)

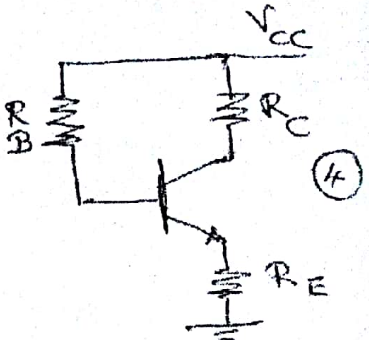
(c) ඉහත පරිපථයේ ට්‍රාන්සිස්ටර නැඹුරුවට අමතර වෙනත් ට්‍රාන්සිස්ටර නැඹුරුම් ආකාර දෙකක් පරිපථ සටහන් ආධාරයෙන් වෙන වෙන ම ඉදිරිපත් කරන්න.



විභව භේදක නැඹුරුව (1)



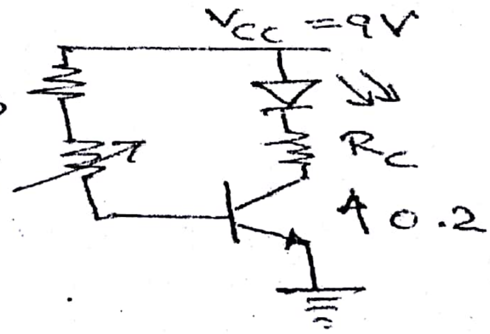
ස්වයං නැඹුරුව (1)



විමෝචක නැඹුරුව (1)

(ලකුණු 10)

(d) පරිපථ උපාංගවලට හානි නො වන ලෙස ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩයක (Light Emitting Diode- LED) දීප්තිය විචලනය කිරීමට ඉහත පරිපථය සුදුසු ලෙස වෙනස් කරන ආකාරය පරිපථ සටහනක් උපයෝගී කරගෙන පැහැදිලි කරන්න. (සැපයුම් විභවය 9 V ලෙසත්, LEDය හරහා විභව බැස්ම 2.1 V ලෙසත්, LEDය හරහා උපරිම ධාරාව 100 mA ලෙසත් උපකල්පනය කරන්න.) සියලු ම ස්ථිර ප්‍රතිරෝධවල (fixed resistors) අගයන් ගණනය කළ යුතු ය.



(ලකුණු 10)

$$V_{CC} = I_C R_C + 0.2 + 2.1\text{V}$$

$$9 = 100 \times 10^{-3} + 0.2 + 2.1$$

$$R_C = \frac{6.7}{100 \times 10^{-3}}\ \Omega$$

$$= \underline{\underline{67\ \Omega}}$$

(1) (1)

(ලකුණු 10)

$$V_{CC} = I_B R_B + \begin{Bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \\ 0.7 \end{Bmatrix}$$

$$R_B = 8.3 \Big/ \frac{100 \times 10^{-3}}{110} \text{ හෝ } 8.4 \Big/ \frac{100 \times 10^{-3}}{110} \text{ හෝ } 8.7 \Big/ \frac{100 \times 10^{-3}}{110}$$

$$= 9.13\ \text{k}\Omega\ ,\ 9.24\ \text{k}\Omega\ ,\ 9.57\ \text{k}\Omega$$

(1) (1)

(ලකුණු 10)

සැලකිය යුතු කාරණා

1. I_B ධාරාව පාලනය කිරීමට විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය භාවිත කළ යුතුය.
2. I_B ධාරාව I_B උපරිම ධාරාව නොඉක්මවිය යුතුය.
3. LED හරහා උපරිම ධාරාව 100 mA පාලනය කිරීමට ස්ථිර ප්‍රතිරෝධකයක් භාවිතා කළ යුතුය.(ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේදී)
4. I_C හෝ I_E මගින් LED ය දැල්විය යුතුය.

විකල්ප පරිපථ