ଦଶମ ଅଧ୍ୟାୟ

ପରିମିତି

10.1 ଆମେ ଯାହା ଜାଣିଛୁ

କୌଣସି ଆବଦ୍ଧ କ୍ଷେତ୍ରର ସୀମା ନିରୂପକ ରେଖାଖଣ୍ଡମାନଙ୍କର ଦୈର୍ଘ୍ୟର ସମଷ୍ଟି ଏହାର ପରିସୀମା ଅଟେ । ବିଦ୍ୟାଳୟ ହତାର ଚାରିପଟର ପାଚେରୀର ଦୈର୍ଘ୍ୟ, ବଗିଚାର ଚତୁଃସୀମା, ଫଟୋଫ୍ରେମ୍ ଆଦି ପରିସୀମାକୁ ବୁଝାଏ ।

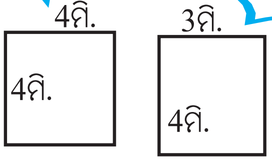
ତୁମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଯେଉଁ ପରିସ୍ଥିତି ମାନଙ୍କରେ ପରିସୀମା ନିର୍ଣ୍ଣୟର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼େ ତାର ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଦିଅ ।

କହିଲ ଦେଖି :

ଚାଲି ଚାଲି ଗଲେ କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଧିକ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ?

ଗୋଟିଏ 4 ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ଚାରିପଟେ ବୁଲିବା ପାଇଁ

ଅଥବା ଗୋଟିଏ 4 ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ 3 ମି. ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ଚାରିପଟେ ବୁଲିବା ପାଇଁ ?



ଚିତ୍ର 10.1

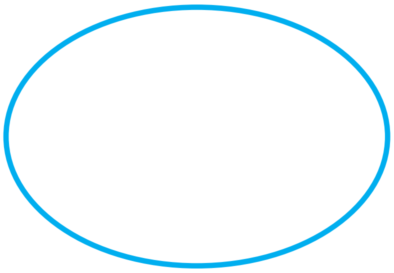
ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ବାର୍ଷିକ କ୍ରୀଡ଼ା ପ୍ରତିଯୋଗିତା ହେବ । ବିଭିନ୍ନ ଦୂରତାର ଦୌଡ଼ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଲାଗି ଦୌଡ଼ ପଥ ଚୂନ ପକାଯାଇ ଦେଖାଯିବ । ସମର ଓ ରହିମ୍ ଖେଳ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥା'ନ୍ତି । ଶହେ ମିଟର ଦଉଡ଼ ଲାଗି ଦୌଡ଼ ପଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଲାଗି ମାପ ଫିତାରେ 100 ମି. ମାପି ସିଧା ସିଧା ଗାର ଟାଣି ଦୌଡ଼ ପଥର ତିଆରି କରାଗଲା । ତା' ପରେ 400 ମି.ର ଦୌଡ଼ ପଥ କରାଯିବ ।

ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ସମର ପଚାରିଲା - ''ସାର୍ ! ଆମ ପଡ଼ିଆରେ ତ 400 ମି. ଦୀର୍ଘ ଦୌଡ଼ ପଥ ତିଆରି କରିବା ଲାଗି ଯଥେଷ୍ଟ ଜାଗା ନାହିଁ । 100 ମି. ଦୀର୍ଘ ଜାଗା ତ ଦିଆଗଲାଣି । 400 ମି. ଜାଗା ଦେବା ପାଇଁ ତା'ର ଚାରିଗୁଣ ଜାଗା ଦରକାର । ଏତେ ଜାଗା ଆମ ସ୍କୁଲ ହତା ଭିତରେ କାହିଁ ?''

ରହିମ ପଚାରିଲା - ''ତୁ କ'ଣ ଗତ ବର୍ଷର କ୍ରୀଡ଼ା ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଦେଖିନୁ ?''

ସମର କହିଲା - ''ନାଁ, ମୋ ଦେହ ଖରାପ ଥିବାରୁ ମୁଁ ଆସିପାରି ନ ଥିଲି ।''

ରହିମ୍ କହିଲା - ''400 ମି. ଦୌଡ଼ ପଥକୁ 100 ମି. ଦୌଡ ପଥ ଭଳି ସିଧା କରାଯାଏ ନାହିଁ । ତାକୁ ଗୋଲେଇ କରାଯାଏ । ଏହା କହି ସେ ତା' ଖାତାରେ ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର କରି ଦେଖାଇ ଦେଲା ।''



ତା'ପରେ କହିଲା - ଏହି ବଙ୍କା ବାଟ ଉପର ଦେଇ ଥରେ ଦଉଡ଼ି ଆସିଲେ, 400 ମି. ହୁଏ ।

ଚିତ୍ର 10.2

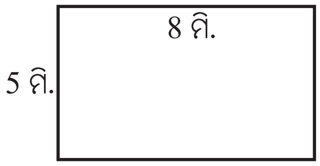
କ୍ରୀଡା ଶିକ୍ଷକ କହିଲେ - ''ପଥଟି ଗୋଟିଏ ଆବଦ୍ଧ ଚିତ୍ର ଓ ଏହାର ପରିସୀମା ହେଉଛି 400 ମି. । ଅବଶ୍ୟ ଚତୁଃସୀମା ବକ୍ରରେଖା ହୋଇଥିବା ଆବଦ୍ଧ କ୍ଷେତ୍ରର ପରିସୀମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ସୂତ୍ର ତୁମେ ଜାଣି ନାହଁ । କିନ୍ତୁ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର ଓ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ପରିସୀମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଲାଗି ତୁମେ ସୂତ୍ର ଜାଣିଛ ।''

ସମର କହିଲା - ''ହଁ, ଆୟତ କ୍ଷେତ୍ରର ପରିସୀମା = 2 (ଦୈର୍ଘ୍ୟ + ପ୍ରସ୍ଥ)''

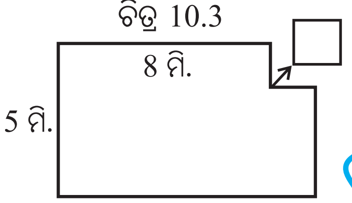
ରହିମ୍ କହିଲା - ''ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ପରିସୀମା = 4 × ଗୋଟିଏ ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ''

କହିଲ ଦେଖି :

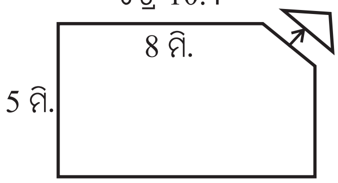
- ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଚିତ୍ରରେ ଥିବା ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କାଗଜ ଖଣ୍ଡର ପରିସୀମା କେତେ ?
- ଉପରିସ୍ଥ ଚିତ୍ର-10.3 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କାଗଜ ଖଣ୍ଡର ଗୋଟିଏ କଣରୁ 2 ମି. ବାହୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଖଣ୍ଡେ ବର୍ଗାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କାଗଜ ଖଣ୍ଡ କାଟି ବାହାର କରି ନେବା ପରେ ବଳକା କାଗଜ ଖଣ୍ଡର ପରିସୀମା କେତେ ?
- ଦୁଇଟି ଯାକ କାଗଜ ଖଣ୍ଡର ପରିସୀମାକୁ ତୁଳନା କରି କ'ଣ ଜାଣିଲ ?
- ଯଦି ଚିତ୍ର-10.3 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା କାଗଜ ଖଣ୍ଡର ଗୋଟିଏ କଣରୁ ଚିତ୍ର-10.5 ରେ ଦର୍ଶାଯିବା ଭଳି ତ୍ରିଭୁଜ ଆକୃତିର କାଗଜ ଖଣ୍ଡଟିଏ କାଟି ନିଆଯାଏ, ତେବେ ବଳକା କାଗଜ ଖଣ୍ଡର ପରିସୀମାକୁ, ମୂଳ କାଗଜ ଖଣ୍ଡର ପରିସୀମା ସହ ତୁଳନା କଲେ -
- ବଳକା ପରିସୀମାଟି ମୂଳ କାଗଜର ପରିସୀମା ସହ ସମାନ ହେବ ବା ତା' ଠାରୁ ବଡ଼ ହେବ ବା ତା' ଠାରୁ ସାନ ହେବ କହ ।
- ଯଦି ଚିତ୍ର-10.6 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ତ୍ରିଭୁଜ ଆକୃତିର ଖଣ୍ଡଟିଏ କାଟି ନିଆଯାଏ, ତେବେ ବଳକା କାଗଜର ପରିସୀମାକୁ ମୂଳ କାଗଜ ଖଣ୍ଡର ପରିସୀମା ସହ ତୁଳନା କଲେ କ'ଣ ପାଇବା ?



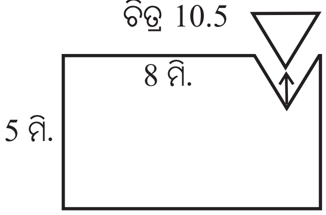
ଚିତ୍ର 10.3



ଚିତ୍ର 10.4



ଚିତ୍ର 10.5



ଚିତ୍ର 10.6

ଉଦାହରଣ - 1

ଗୋଟିଏ 38 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ 22 ସେ.ମି. ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଫଟୋଫ୍ରେମ୍‌ର ଆଲୁମିନିୟମ ପାତକୁ ଖୋଲି କେତୋଟି 10 ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବର୍ଗ ଆକୃତିର ଫଟୋଫ୍ରେମ୍ ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରିବ ?

ଜାଣିଛ କି ?
ଆୟତ ଚିତ୍ରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ (length) କୁ l ଓ ପ୍ରସ୍ଥ (Breadth) କୁ b ଭାବରେ ଲେଖାଯାଇପାରେ ।

ସମାଧାନ :

ଫଟୋଫ୍ରେମ୍‌ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ = 38 ସେ.ମି.

ପ୍ରସ୍ଥ = 22 ସେ.ମି.

ଫଟୋଫ୍ରେମ୍‌ରେ ଲାଗିଥିବା ଆଲୁମିନିୟମ୍ ପାତର ମୋଟ୍ ଦୈର୍ଘ୍ୟ = ଫଟୋଫ୍ରେମ୍‌ର ପରିସୀମା

$= 2 \times (l + b) = 2 \times (38 + 22)$ ସେ.ମି.

$= 2 \times 60$ ମି. = 120 ସେ.ମି.

ତେଣୁ ଆଲୁମିନିୟମ ପାତର ଦୈର୍ଘ୍ୟ = 120 ସେ.ମି.

ତିଆରି କରାଯିବାକୁ ଥିବା ବର୍ଗାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଫଟୋଫ୍ରେମ୍‌ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ = 10 ସେ.ମି.

ଏହାର ପରିସୀମା = 4×10 ସେ.ମି. = 40 ସେ.ମି.

ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ବର୍ଗାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଫଟୋଫ୍ରେମ୍ ପାଇଁ 40 ସେ.ମି. ଆଲୁମିନିୟମ୍ ପାତ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଫଟୋଫ୍ରେମ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା = $\dfrac{\text{ଆଲୁମିନିୟମ ପାତର ଦୈର୍ଘ୍ୟ}}{\text{ନୂଆ ଫଟୋଫ୍ରେମ୍‌ର ପରିସୀମା}}$

$= \dfrac{120}{40} = 3$ ଟି

ସମାଧାନ କର -

1. ବାବୁ ଗୋଟିଏ 30 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ 18 ସେ.ମି. ପ୍ରସ୍ଥର ଆୟତାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଚିତ୍ର ଓ ଜନ୍ ଗୋଟିଏ 24 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବର୍ଗାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଚିତ୍ର କରିଥିଲେ । ଉଭୟ ଚିତ୍ରକୁ ଫ୍ରେମ୍ ଦେଇ ବନ୍ଧେଇ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରତି ସେ.ମି.କୁ 3 ଟଙ୍କା ହିସାବରେ କାହାର କେତେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବ ? କାହା ଚିତ୍ର ବନ୍ଧେଇ ପାଇଁ ଅଧିକ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବ ?

2. ଗୋଟିଏ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଓ ଗୋଟିଏ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ପରିସୀମା ସମାନ ଅଟେ । ଆୟତ କ୍ଷେତ୍ରର ଚାରିପଟେ ତାର ଜାଲି ଦେବା ପାଇଁ ମିଟର ପ୍ରତି 5 ଟଙ୍କା ହିସାବରେ 400 ଟଙ୍କା ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଲା । ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ କେତେ ?

ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ କର । ତା'ପରେ ତଳ ପ୍ରଶ୍ନମାନଙ୍କର ଉତ୍ତର ଲେଖ ।

- ତାରଜାଲିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଜାଣିବା ପାଇଁ କ'ଣ କରିବାକୁ ହେବ ?
- ଆୟତ କ୍ଷେତ୍ରର ପରିସୀମା ସହ ତାର ଜାଲିର ଦୈର୍ଘ୍ୟର କ'ଣ ସଂପର୍କ ଅଛି ?
- ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ପରିସୀମା କେତେ ?
- ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ପରିସୀମା ଜଣାଥିଲେ ସେଥିରୁ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାହୁ କିପରି ଜଣାପଡ଼ିବ ?
- ଏଠାରେ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ କେତେ ହେଲା ?

ଅଭ୍ୟାସ କାର୍ଯ୍ୟ 10.1

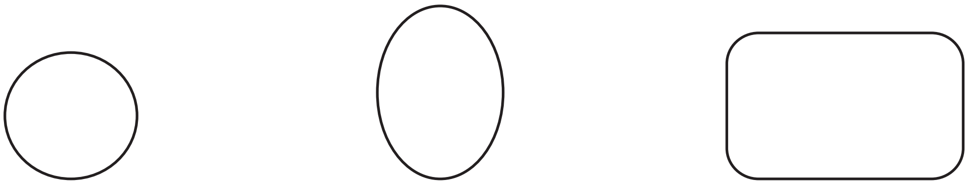
1. ବିନାର ଘରକୁ ଲାଗି ରହିଥିବା ଫୁଲ ବଗିଚାର ଗୋଟିଏ ପାଖରେ ତା'ର ଘର ରହିଛି । ଅନ୍ୟ ତିନି ପାଖର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 13.5 ମି, 7.8 ମି. ଓ 11.7 ମି. । ସେହି ଫୁଲ ବଗିଚାକୁ ସେ ବାଡ଼ ଦେଇ ସୁରକ୍ଷିତ କରିବାକୁ ମନ କଲା । ବାଡ଼ ଦେବାକୁ ମିଟର ପ୍ରତି 6.50 ଟଙ୍କା ହିସାବରେ ତା'ର କେତେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଲା ?

2. ଗୋଟିଏ 10 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବର୍ଗ ଆକୃତିର ପଟି କାଗଜ ଓ ଆଉ ଗୋଟିଏ 12 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ 8 ସେ.ମି. ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର ଆକୃତିର ପଟି କାଗଜର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ କଣରୁ 4 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର କାଟି ନିଆଗଲା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଟିର କ୍ଷେତ୍ରର ଅବଶିଷ୍ଟ ଅଂଶର ପରିସୀମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

3. ଗୋଟିଏ ଆୟତ କ୍ଷେତ୍ରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ତା'ର ପ୍ରସ୍ଥର 2 ଗୁଣ ଓ ପରିସୀମା 600 ମିଟର । ଏହାର ପ୍ରସ୍ଥ ସହ ସମଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ପରିସୀମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

10.2 ବୃତ୍ତର ପରିଧି

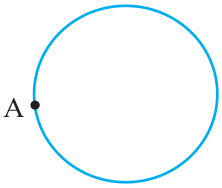
ଅନୁ ଖଣ୍ଡେ ମୋଟା କାର୍ଡ଼ବୋର୍ଡ଼ରୁ ବିଭିନ୍ନ ବକ୍ରାକାର ଆକୃତି କାଟିଲା।



ଚିତ୍ର 10.7

ସେ ଏହି ଆକୃତିଗୁଡ଼ିକର ଧାରରେ ବିଭିନ୍ନ ରଂଗର ଝାଲେରୀ ଲଗାଇବାକୁ ଚାହିଁଲା। ମାତ୍ର କେଉଁ ଆକୃତି ଲାଗି ତାକୁ କେତେ ଲମ୍ବର ଝାଲେରୀ ଦରକାର ତାହା ସେ ସ୍ଥିର କରି ପାରିଲା ନାହିଁ। ଏଗୁଡ଼ିକର ଧାର ସିଧା ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ସ୍କେଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ମାପିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ। ତେଣୁ ସେ ତା'ର ଉପର ଶ୍ରେଣୀରେ ପଢୁଥିବା ବୀଣାକୁ ପଚାରିଲା।

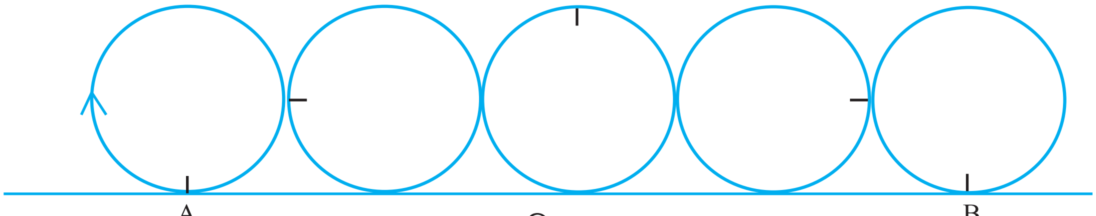
ବୀଣା ପ୍ରଥମେ ବୃତ୍ତାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କାଗଜ ପଟି ନେଇ ତା'ର ଧାରରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ବିନ୍ଦୁଟିଏ ଦେଲା ଓ ତା'ର ନାମ ଦେଲା 'A'। ସୂତାଟିଏ ନେଇ ତା'ର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡକୁ ଏହି ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ଲଗାଇ ରଖିବାକୁ ଅନୁକୁ କହିଲା। ସୂତାଟିକୁ ଆକୃତିଟିର ଧାରେ ଧାରେ ଲଗାଇ 'A' ବିନ୍ଦୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୁଲାଇ ଆଣିଲା। ବୁଲାଇ ଅଣିବା ପରେ ସୂତାର ଯେଉଁ ଅଂଶଟି 'A' ବିନ୍ଦୁ ସହ ଲାଗିଲା, ସେଠାରେ ବୀଣା କାଳି ଦାଗଟିଏ ଦେଲା। ତା'ପରେ ଅନୁକୁ କହିଲା, ସୂତାର ପ୍ରଥମ ମୁଣ୍ଡରୁ ଏହି କାଳିଦାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ହେଉଛି ଆକୃତିଟିର ପରିସୀମା ସହ ସମାନ।



ଚିତ୍ର10.8

ବୀଣାର ସାଙ୍ଗ ମିନା ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଣାଳୀରେ ସେହି କାଗଜ ପଟିର ପରିସୀମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲା।

ମିନା ପଟି କାଗଜର ଧାର ଉପରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ କଳା ଦାଗଟିଏ ଲଗାଇଲା। ତାପରେ ଖଣ୍ଡେ ଧଳା କାଗଜ ଉପରେ ସ୍କେଲ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଟିଏ ସିଧା ଗାର ଟାଣିଲା। ସେହି ଗାର ଉପରେ କାଗଜ ପଟିର ଧାରକୁ ଏପରି ଲଗାଇ ଧରିଲା ଯେପରି ଧାରରେ ଥିବା କଳା ଦାଗଟି ଗାର ସହ ଲାଗିବ। ତା'ପରେ ପଟିଟିକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଗାର ସହ ଲଗାଇ ଗଡାଇ ନେଲା। କିଛି ବାଟ ଗଡ଼ାଇ ନେଲା ପରେ କଳାଦାଗଟି ପୁଣି ସେହି ଗାରର ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ଲାଗିଲା।



ଚିତ୍ର 10.9

ବର୍ତ୍ତମାନ ପଟି କାଗଜକୁ ମିନା ଉଠାଇ ନେଲା। ଗାର ଉପରେ ଲାଗି କଳା ଦାଗ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତାକୁ ମାପି ଦେଇ ମିନା ବୃତ୍ତାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କାଗଜ ପଟିର ପରିସୀମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲା।

ବୀଣା ଓ ମିନାର କାର୍ଯ୍ୟ ଦେଖିଲା ପରେ ଅନୁ ଗୋଟିଏ ବୋତଲର ଠିପିଟି ନେଲା। ମାପ ଫିତାଟିଏ ତା' ଚାରି ପାଖରେ ଲଗାଇ ଧରି ଠିପିର ପରିସୀମା ମାପି କହିନେଲା।

✍ ବୀଣା, ମିନା ଓ ଅନୁର ପରିସୀମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପ୍ରଣାଳୀ ମଧ୍ୟରୁ ତୁମକୁ କେଉଁଟି ପସନ୍ଦ ଲାଗୁଛି ଓ କାହିଁକି ଲେଖ।

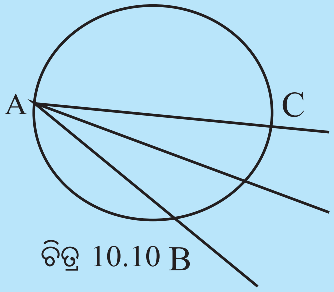
ନିଜେ କରି ଦେଖ :

କାର୍ଯ୍ୟ-1

- ଦୁଇଟି ସମାନ ମାପର ଥାଳି ଆଣ ଓ ଉପର ଆଲୋଚନାରୁ ଜାଣିଥିବା ଯେ କୌଣସି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଥାଳି ଦୁଇଟିର ପରିସୀମା ମାପ। ଥାଳି ଦୁଇଟିର ପରିସୀମା ମଧ୍ୟରେ କ'ଣ ସମ୍ପର୍କ ଥିବାର ଦେଖିଲ ?

କାର୍ଯ୍ୟ-2

- ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଚିତ୍ରକୁ ଦେଖ। ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ପଟିର ଧାରରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଚିହ୍ନ ଦିଅ, ଏଠାରେ A ଲେଖ ଏବଂ ଖଣ୍ଡେ ସୂତାର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡକୁ A ବିନ୍ଦୁ ସହ ଲଗାଇ ରଖ।
- ସୂତାର ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡକୁ ଟାଣି ଧର ଯେପରି ସୂତାଟି ପଟି ଉପରେ ଲାଗି ରହିବ। ଦେଖିବ ସୂତାର କିଛି ଅଂଶ ପଟିଟି ସହ ଲାଗି ରହିବ। ପଟିର ଧାରକୁ ସୂତାଟି ଅନ୍ୟ ଯେଉଁଠି ଲାଗି ରହିବ ତାର ନାମ ଦିଅ B।



ଚିତ୍ର 10.10 B

- ସୂତାର ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡକୁ ଧରିଥିବା ହାତକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନକୁ ନିଅ ଦେଖିବ ଯେ ସୂତାର ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଅଂଶ ପଟି କାଗଜ ସହ ଲାଗି ରହିବ। ହାତର ଯେଉଁ ଅବସ୍ଥାରେ ସୂତାର ସବୁଠୁ ବେଶି ଅଂଶ ପଟି ସହ ଲାଗି ରହିବ, ସେହି ଅବସ୍ଥାରେ ପଟିର ଧାରର ଅନ୍ୟ ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରେ ସୂତାଟି ଲାଗି ରହିଛି, ସେ ବିନ୍ଦୁଟି ଚିହ୍ନଟ କର ଓ ତା'ର ନାମ ଦିଅ C।
- A ଓ C ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଦୂରତାକୁ ସ୍କେଲ୍‌ରେ ମାପ। $\overline{AC}$ ର ମାପ ହେଉଛି ବୃତ୍ତାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ପଟିର **ବ୍ୟାସର** ଦୈର୍ଘ୍ୟ।
- ପଟିଟିର ପରିସୀମା ମାପ। ବ୍ୟାସର ପ୍ରାୟ କେତେ ଗୁଣ ସହ ପରିସୀମା ମାପ ସମାନ ହେଉଛି ସ୍ଥିର କର।

ଜାଣିଛକି ?
ବୃତ୍ତାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ରର ଧାରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ପରିସୀମାକୁ ଏହାର ପରିଧି କୁହାଯାଏ।

ତୁମେ ସାଇକେଲ୍ ବା ସ୍କୁଟର ଚକ, ଶଗଡ଼ ଚକ ଆଦିର ପରିଧିକୁ ସୂତା ବା ଫିତା ସାହାଯ୍ୟରେ ମାପି ପାରିବ। ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ବୃତ୍ତାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଅଂଶମାନ ଲାଗିଥାଏ। ସେଗୁଡ଼ିକର ମାପ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ। ସୂତା ବା ଫିତାରେ ମାପି ପରିଧି ଲାଗି ଯେଉଁ ମାପ ପାଇବା ତାହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ଭୁଲ ନୁହେଁ। ଏଣୁ ସେଥିପାଇଁ ଏକ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ।

ଜାଣିଛ କି ?
ବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସ ଏହାର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ଦୁଇଗୁଣ।

ବୃତ୍ତର ପରିଧି ଓ ଏହାର ବ୍ୟାସ ଏବଂ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ମଧ୍ୟରେ କି ସଂପର୍କ ଅଛି ଆସ ଦେଖିବା 5ଟି ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ବୃତ୍ତର ପରିଧିର ମାପକୁ ନେଇ ନିମ୍ନ ସାରଣୀଟି କରାଗଲା।

ବୃତ୍ତ	ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ	ବ୍ୟାସ	ପରିଧି	ପରିଧି:ବ୍ୟାସ	ପରିଧି:ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ
1	3.3	6.6	20.72	$\frac{20.72}{6.6} = 3.14$ (ପାଖାପାଖି)	$\frac{20.72}{3.3} = 2\times3.14$
2	3.5	7.0	31.6	$\frac{22.0}{7.0} = 3.14$ (ପାଖାପାଖି)	$\frac{22.0}{3.5} = 2\times3.14$
3	5.0	10.0	31.4	$\frac{31.6}{10.0} = 3.14$ (ପାଖାପାଖି)	$\frac{31.6}{5.0} = 2\times3.14$

ବୃତ୍ତ	ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ	ବ୍ୟାସ	ପରିଧି	ପରିଧି:ବ୍ୟାସ	ପରିଧି:ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ
4	7.0	14.0	44.0	$\frac{44.0}{14.0} = 3.14$ (ପାଖାପାଖି)	$\frac{44.0}{7.0} = 2 \times 3.14$
5	15.0	30.0	94.0	$\frac{94.0}{30.0} = 3.13$ (ପାଖାପାଖି)	$\frac{94.0}{15.0} = 2 \times 3.13$

ଏହି ସାରଣୀରୁ ଜଣା ପଡୁଛି ଯେ, ବୃତ୍ତର ଆକାର ଯାହା ହେଉ ପଛେ ଏହାର ପରିଧି ଓ ଏହାର ବ୍ୟାସର ଅନୁପାତ ସର୍ବଦା ସମାନ ଅଟେ । ଆମେ କହୁ, **ସବୁ ବୃତ୍ତର ପରିଧି ଓ ବ୍ୟାସର ଅନୁପାତ (ପରିଧି : ବ୍ୟାସ) ଏକ ଧ୍ରୁବ ସଂଖ୍ୟା** । ଏହି ଧ୍ରୁବ ସଂଖ୍ୟାକୁ **'ପାଇ'** ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । 'ପାଇ'କୁ π ରୂପେ ଲେଖାଯାଏ ।

ଆମେ ଜାଣିଲେ :

- ବୃତ୍ତର ପରିଧି ତା'ର ବ୍ୟାସର 3 ଗୁଣରୁ ଅଧିକ ଅଟେ ।
- ବୃତ୍ତର ପରିଧିକୁ 'c', ବ୍ୟାସକୁ 'd' ଓ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧକୁ 'r' ନେଲେ, $\frac{c}{d} = \pi$ ବା $c = \pi d$ ଓ $c = 2\pi r$ ($\therefore d = 2r$)

ଜାଣିଛ କି ?

π (ପାଇ) ହେଉଛି ଗ୍ରୀକ-ଭାଷାର ଏକ ଅକ୍ଷର । π ର ମୂଲ୍ୟ ପାଖାପାଖି $\frac{22}{7}$ ବା 3.14 ବୋଲି ଧରିନେବା ।

ଜାଣିବା

ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତର ପରିଧି ଓ ଏହାର ବ୍ୟାସର ଅନୁପାତ ବୃତ୍ତର ଆକାର ନିର୍ବିଶେଷରେ ସର୍ବଦା ସମାନ । ଅର୍ଥାତ୍, ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ବୃତ୍ତଗୁଡ଼ିଏ ଅଙ୍କନ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକର ପରିଧିକୁ ମାପି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲା ପରେ, ଏହାକୁ ସେହି ବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସ ଦ୍ୱାରା ଭାଗ କଲେ ସମସ୍ତ ବୃତ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଭାଗଫଳ ଏକା ରହିବ । ଏହି ଭାଗଫଳ ବା ଅନୁପାତ (ପରିଧି : ବ୍ୟାସ) କୁ π ସଙ୍କେତ ଦ୍ୱାରା ନାମିତ କରାଯାଇଛି । (ବହୁ ବର୍ଷ ଧରି ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କଲାପରେ 1761 ମସିହାରେ ଗଣିତଜ୍ଞ ଲାମ୍ବର୍ଟ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ π ଏକ ଅପରିମେୟ ସଂଖ୍ୟା ।) ମାତ୍ର ହିସାବ କରିବା ଲାଗି π ଲାଗି କେତେକ ପାଖାପାଖି ମାନର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଏଥିଲାଗି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ମାନର କଳ୍ପନା କରାଯାଇଥିଲା । ତା'ର ଗୋଟିଏ ତାଲିକା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

π ର ପାଖାପାଖି ମାନ	କେଉଁ ଗଣିତଜ୍ଞ ବା କେଉଁ ସଭ୍ୟତା ଦ୍ୱାରା ଏହି ମାନ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିଲା	ସମୟ
π = 10 ର ବର୍ଗମୂଳ =3.16	ବେଦ (ଭାରତ)	ସମ୍ଭବତଃ ଖ୍ରୀ:ପୂ: 3000
$\pi = \frac{22}{7} = 3.1428$	ଆର୍କିମେଡିସ୍ (ଗ୍ରୀସ୍)	ଖ୍ରୀ:ପୂ: 287-212
$\pi = 3.1416$	ଟଲେମି (ଗ୍ରୀସ୍)	ଖ୍ରୀ: 150
$\pi = \frac{355}{113}$	ଚୁଙ୍ଗ୍‌ଚି (ଚୀନ୍)	ଖ୍ରୀ: 150
$\pi = \frac{62832}{20000} = 3.1416$	ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ (ଭାରତ)	ଖ୍ରୀ: 499
$\pi = \frac{3927}{1250} = 3.1416$	ଭାସ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟ (ଭାରତ)	ଖ୍ରୀ: 1150
$\pi = \frac{9801}{1103\sqrt{8}} = 3.1415926218033$	ରାମାନୁଜନ୍ (ଭାରତ)	ଖ୍ରୀ: 1887-1919

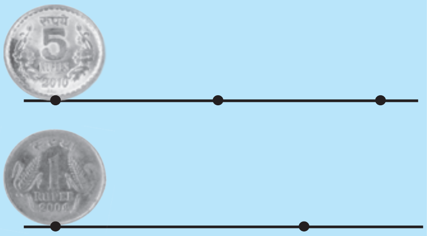
ଆମେ ସାଧାରଣ ହିସାବ କ୍ଷେତ୍ରରେ (ବୃତ୍ତର ପରିଧି ବା କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲାବେଳେ) π ଲାଗି $\frac{22}{7}$ ବା 3.141 ନେଇଥାଉ । ସାଧାରଣତଃ π ଲାଗି କେଉଁମାନ ନେବା ତାହା ପ୍ରଶ୍ନରେ ଦିଆଯାଇ ଥାଏ । ଯଦି ପ୍ରଶ୍ନରେ π ର ମାନ ଦିଆଯାଇ ନ ଥାଏ,ତେବେ ଆମେ ଟିକେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ଦେଖିବା ପ୍ରଶ୍ନରେ ଥିବା ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ / ବ୍ୟାସ 7 ର ଏକ ଗୁଣିତକ କି ? ଯଦି ତାହା ହୋଇଥାଏ, ତେବେ π ଲାଗି $\frac{22}{7}$ ନେବା । ଏହାଦ୍ୱାରା ହିସାବ କାର୍ଯ୍ୟ ସରଳ ହେବ । ନଚେତ୍ π ଲାଗି 3.141 ବା 3.14 ନେବା ।

ତୁମେ ଅଞ୍ଚଳର କୌଣସି ବଣିଆ (ସୁନା, ରୁପା ଅଳଙ୍କାର କାରିଗର) କୁ ପଚାରିବ, ସେ ଗୋଟିଏ ଚୁଡ଼ି ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ କେତେ ଲମ୍ବର ସୁନା ବା ରୁପା ତାରଟିଏ ନିଏ । ସେ କହିବ ଯେ ଚୁଡ଼ିର ବ୍ୟାସ ଯେତିକି ସେ ତାର ତିନିଗୁଣ ଲମ୍ବର ତାର ନେଇ ଥାଏ । ଗୋଟିଏ କମାରକୁ ପଚାରିବ, ସେ ଶଗଡ ଚକର ହାଲ (ଲୁହା ପାତର ଗୋଲେଇ) ତିଆରି କରିବା ଲାଗି କେତେ ଲମ୍ବର ଲୁହା ପାତ ନେଇ ତାକୁ ଗୋଲ ଆକୃତିରେ ପରଣିତ କରେ । ସେ ବି କହିବ ଯେ ସେ ଚକର ବ୍ୟାସର ତିନି ଗୁଣ ଲମ୍ବର ଲୁହା ପାତ ନିଏ । ଏଣୁ ବଣିଆ ବା କମାର,"ବୃତ୍ତର ପରିଧି $= 3 \times$ ବ୍ୟାସ" ସୂତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏ ସୂତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପରିଧିର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଠିକ୍ ମାନ ମିଳେ ନାହିଁ । ଅଧିକ ଠିକ୍ ମାନ ପାଇବା ପାଇଁ ଆମେ π ଲାଗି $\frac{22}{7}$ ବା 3.141 ନେଇଥାଉ ।

ନିଜେ କରି ଦେଖ :

ଚିତ୍ର 10.11

- ଗୋଟିଏ ପାଞ୍ଚ ଟଙ୍କିଆ ମୁଦ୍ରା ଓ ଗୋଟିଏ ଟଙ୍କିକିଆ ମୁଦ୍ରା ଆଣ ।
- ପାଞ୍ଚ ଟଙ୍କିଆ ମୁଦ୍ରାର ଧାର ଉପରେ ବିନ୍ଦୁରେ କଳାରଙ୍ଗର ଦାଗ ଦିଅ ।
- ଏକ ଟଙ୍କିଆ ମୁଦ୍ରାର ଧାର ଉପରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ନାଲି ରଙ୍ଗର ଦାଗ ଟିଏ ଦିଅ ।
- ଖାତାର ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠାରେ ଦୁଇଟି ସିଧା ଗାର ଟାଣ । ଗୋଟିଏ ଗାର ଉପରେ ପାଞ୍ଚଟଙ୍କିଆ ମୁଦ୍ରାକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଗାର ସହ ଲଗାଇ ଗଡ଼ାଇ ନିଅ ଗାରଟି ଉପରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ କଳା ଦାଗ ଲାଗି ଥିବାର ଦେଖିବା ।
- ଅନ୍ୟ ଗାର ଉପରେ ଟଙ୍କିକିଆ ମୁଦ୍ରାକୁ ପୂର୍ବ ପରି ଗଡ଼ାଇ ନେଲେ, ଗାର ଉପରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ନାଲି ଦାଗ ମାନ ଲାଗିଥିବାର ଦେଖିବା ।



ଚିତ୍ର 10.12

ଲକ୍ଷ୍ୟ କର-

- ପ୍ରଥମ ଗାର ଉପରେ ପାଖାପାଖି ଥିବା ଦୁଇଟି କଳା ଦାଗ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଦୂରତା ହେଉଛି ପାଞ୍ଚଟଙ୍କିଆ ମୁଦ୍ରାର ପରିଧି ।
- ସେହିପରି ଅନ୍ୟ ଗାର ଉପରେ ପାଖାପାଖି ଥିବା ଦୁଇଟି ନାଲି ଦାଗ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଦୂରତା ହେଉଛି ଟଙ୍କିକିଆ ମୁଦ୍ରାର ପରିଧି ।

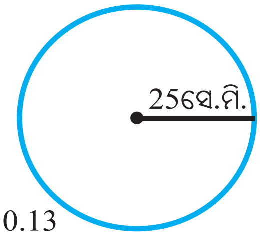
ଏବେ କହ-

(କ) ମୁଦ୍ରା ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଗୋଟିଏ ଥର ଘୂରିଲେ ଅନ୍ୟଟି ଠାରୁ ଅଧିକ ବାଟ ଯାଉଛି ?

(ଖ) କେଉଁ ମୁଦ୍ରାଟି କେତେ ଥର ଘୂରିଲେ ଖାତା ପୃଷ୍ଠାର ବାମ ପାଖରୁ ଡାହାଣ ପାଖକୁ ଯାଉଛି ?

ଉଦାହରଣ - 2

ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ 25 ସେ.ମି. ହେଲେ, ଏହାର ପରିଧି କେତେ ହେବ ? ($\pi = 3.14$ ନିଅ)



ଚିତ୍ର 10.13

ସମାଧାନ :

ବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ $= r = 25$ ସେ.ମି.

$\therefore$ ଏହାର ପରିଧି $= 2\pi r = 2 \times 3.14 \times 25$ ସେ.ମି. $= 157$ ସେ.ମି.

✍ **ଉତ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର**

(କ) ଗୋଟିଏ ଚୁଡ଼ିର ବ୍ୟାସ 3.5 ସେ.ମି. ହେଲେ ଏହାର ପରିଧି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

(ଖ) ଗୋଟିଏ ଚକର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ 21 ସେ.ମି. । ଏହା କେତେ ଥର ଘୂରିଲେ 66 ମି. ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିବ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ଉଦାହରଣ - 3

ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତର ପରିଧି 66 ମି. ହେଲେ ଏହାର ବ୍ୟାସ ଓ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । ($\pi = \frac{22}{7}$ ନିଅ)

ସମାଧାନ :

ପ୍ରଥମ ପ୍ରଣାଳୀ

ବୃତ୍ତର ପରିଧି $= \pi d = 66$ ମି. (d ହେଉଛି ବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସ)

$\therefore d = \frac{66}{\pi}$ ମି.

$= \frac{66}{\frac{22}{7}}$ ମି.

$= \frac{66 \times 7}{22}$ ମି. = 21 ମି.

$\therefore$ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ $r = \frac{d}{2} = \frac{21}{2}$ ମି. = 10.5 ମି.

ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରଣାଳୀ :

ବୃତ୍ତର ପରିଧି =66 ମି.= $2\pi r$ (r ହେଉଛି ବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ)

$\therefore r = \frac{66}{2\pi}$ ମି. $= \frac{66}{2 \times \frac{22}{7}}$ ମି.= $\frac{66}{\frac{44}{7}}$ ମି.

$= \frac{66 \times 7}{44} = \frac{21}{2}$ ମି. = 10.5 ମି.

$\therefore$ ବ୍ୟାସ = 2 $\times$ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ =2 $\times$ 10.5ମି. =21ମି.

- ଏହି ଦୁଇଟି ପ୍ରଣାଳୀରେ କ'ଣ ଭିନ୍ନତା ରହିଛି ଲେଖ ।
- ତମକୁ କେଉଁ ପ୍ରଣାଳୀଟି ସହଜ ଲାଗୁଛି ? କାରଣ ଲେଖ ।

ଉଦାହରଣ - 4

ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଚିତ୍ରରେ ତିନୋଟି ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତ ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ ଚିତ୍ରଟିଏ ରହିଛି ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସ 7 ସେ.ମି. ହେଲେ, ଚିତ୍ରଟିର ପରିସୀମା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସମାଧାନ :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସ $d = 7$ ସେ.ମି.

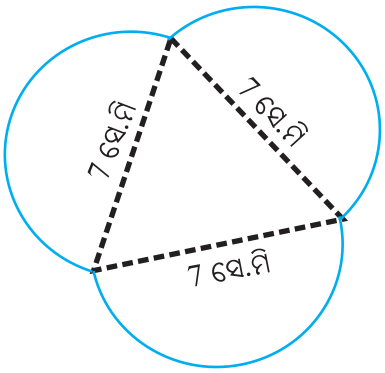
$\therefore$ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତର ଦୈର୍ଘ୍ୟ = ବୃତ୍ତର ପରିଧିର ଅଧା

$= \pi d \times \frac{1}{2} = \frac{22}{7} \times 7 \times \frac{1}{2}$ ସେ.ମି.

= 11 ସେ.ମି.

ତେଣୁ ଚିତ୍ରଟିର ପରିସୀମା = 3 ଗୋଟି ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତର ଦୈର୍ଘ୍ୟର ସମଷ୍ଟି

$= 3 \times 11$ ସେ.ମି. = 33 ସେ.ମି.



ଚିତ୍ର 10.14

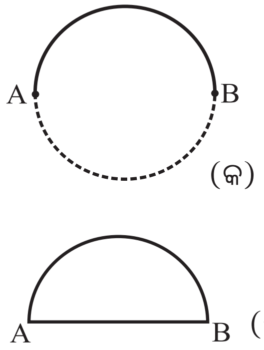
ଲକ୍ଷ୍ୟ କର,

ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଚିତ୍ର 10.15 (କ) ରେ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତକୁ ଦୁଇଟି ସମାନ ଭାଗ କରାଯାଇଛି । ଉପର ଅଂଶ ଏକ **ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତ** ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ । ଏହାର ପ୍ରାନ୍ତ ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱୟକୁ A ଓ B ରୂପେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି ।

ଏହି ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଗାରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ

= ପୂରା ବୃତ୍ତର ପରିଧିର ଦୁଇ ସମାନ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ (ବା ଅର୍ଦ୍ଧ ପରିଧି)

$$= \frac{2\pi r}{2} = \pi r$$



(କ)
(ଖ)
ଚିତ୍ର 10.15

ଚିତ୍ର - 10.15 (ଖ) ରେ ଗୋଟିଏ ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଆବଦ୍ଧ କ୍ଷେତ୍ର ରହିଛି । ଏହାର ସୀମା ଦୁଇଟି ଅଂଶକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ହେଉଛି A ରୁ B ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଥିବା ବକ୍ର ରେଖାଖଣ୍ଡ ବା ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଅଂଶଟି ହେଲା A ରୁ B ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଥିବା ସିଧା ରେଖାଖଣ୍ଡ । ଏହି ସିଧା ରେଖାଖଣ୍ଡ AB ହେଉଛି ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସ ।

ଏଣୁ ଚିତ୍ର -(ଖ) ରେ ଥିବା ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଆବଦ୍ଧ କ୍ଷେତ୍ରର ପରିସୀମା = ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତର ଦୈର୍ଘ୍ୟ + ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସ

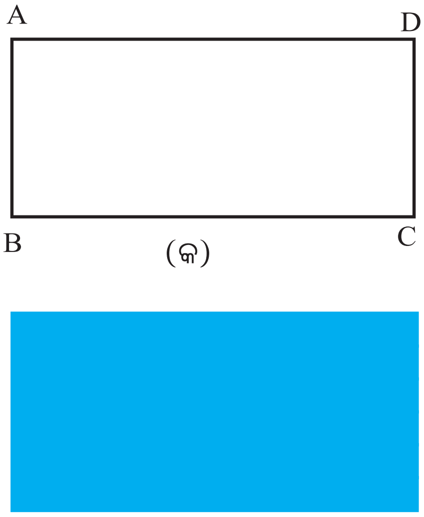
$$= \pi r + 2r$$

ଅଭ୍ୟାସ କାର୍ଯ୍ୟ 10.2

1. ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସ 0.42 ମି. ହେଲେ, ଏହାର ପରିଧି କେତେ ହେବ ? ($\pi = \frac{22}{7}$ ନିଅ)
2. ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତାକୃତିର ତାରକୁ ସିଧା କରିଦିଆଗଲା । ତା' ପରେ ତାରଟିକୁ ବୃହତ୍ତମ ବର୍ଗ ଆକୃତିରେ ପରିଣତ କରିବାରୁ ତା'ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 22 ସେ.ମି. ହେଲା । ପୂର୍ବରୁ ଥିବା ବୃତ୍ତ ଆକୃତିର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।
3. ଗୋଟିଏ 14 ସେ.ମି. ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ବୃତ୍ତାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କାର୍ଡ୍ ବୋର୍ଡ୍‌କୁ କାଟି ଦୁଇଟି ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତରେ ପରିଣତ କରାଗଲା । ଦୁଇଟି ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତ ଧାରରେ ଲେସ୍ ଲଗାଇବା ପାଇଁ କେତେ ଲେସ୍ ଆବଶ୍ୟକ ?

10.3. କ୍ଷେତ୍ରଫଳ

ଗୋଟିଏ ସମତଳ ଉପରେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଇଥିବା ଏକ ଆବଦ୍ଧ ଚିତ୍ର ଦ୍ୱାରା ସମତଳର ଏକ ଅଂଶର ସମତଳରୁ ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ । ଏହା ହେଉଛି ଆବଦ୍ଧ ଚିତ୍ରର ଅନ୍ତର୍ଦେଶ । ଯେପରି ଆମ ବଗିଚାର ବାଡ଼ଦ୍ୱାରା କିଛି ଭୂମି ଆବଦ୍ଧ ହୁଏ । ଆମ ବିଲର ହିଡ଼ ଦ୍ୱାରା କିଛି ଭୂମି ଆବଦ୍ଧ ହୁଏ । ଆବଦ୍ଧ ଚିତ୍ର ସମେତ ଏହାଦ୍ୱାରା ସମତଳରୁ ଅଲଗା ହୋଇଥିବା ଅଂଶର ପରିମାଣକୁ ଆବଦ୍ଧ କ୍ଷେତ୍ରର **କ୍ଷେତ୍ରଫଳ** କୁହାଯାଏ ।



(କ)
(ଖ)
ଚିତ୍ର 10.16

ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଚିତ୍ର - 10.16 (କ) ରେ ABCD ଏକ ଆୟତଚିତ୍ର ।

ଚିତ୍ର - (ଖ)ରେ କାଗଜ ସମତଳର ଯେଉଁ ଅଂଶଟି ଆବଦ୍ଧ ଚିତ୍ର ABCD ଦ୍ୱାରା କାଗଜ ପୃଷ୍ଠରୁ ଅଲଗା ହୋଇଛି ତାକୁ ରଙ୍ଗିନ କରାଯାଇଛି । ABCD ଆୟତଚିତ୍ର ଓ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ ରଙ୍ଗିନ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଏକାଠି ନେଲେ ଏହାକୁ ABCD ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର କୁହାଯାଏ ।

ଏହି ରଙ୍ଗିନ୍ ଅଂଶର ପରିମାଣକୁ ABCD ଆୟତ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ କୁହାଯାଏ ।

ଯେପରି ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପିବା ଲାଗି ମିଟରକୁ ଏକକ ରୂପେ ନିଆଯାଏ ଓ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ପରିମାଣ ମାପିବା ପାଇଁ ଲିଟରକୁ ଏକକ ରୂପେ ନିଆଯାଏ, ସେହିପରି କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମାପିବା ପାଇଁ 1 ମିଟର ବାହୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳକୁ 1 ବର୍ଗ ମିଟର କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମାପିବା ଲାଗି ଏକକ ରୂପେ ନିଆଯାଏ । ଛୋଟ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମାପିବା ପାଇଁ 1 ସେ.ମି. ଦୀର୍ଘ ବାହୁ ବିଶିଷ୍ଟ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ 1 ବର୍ଗ ସେ.ମି. ।

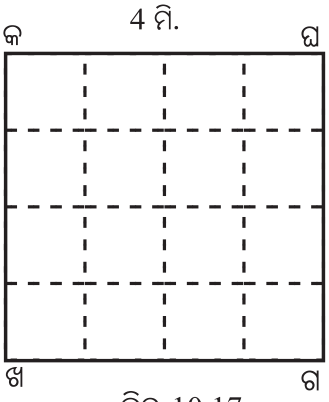
ଜାଣିଛ କି ?
1 ବର୍ଗ ମି. =10,000 ବର୍ଗ ସେ.ମି. କାରଣ ଚିନ୍ତା କରି କହ ।

10.3.1. ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ

ଆସ, ଏକ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ।

ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଚିତ୍ରରେ 4 ମି. ଦୀର୍ଘ ବାହୁ ଥିବା ବର୍ଗ କ୍ଷେତ୍ରଟିଏ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ଏହି ଚିତ୍ରଟି 1 ମି. ବାହୁ ଥିବା ଗୋଟିଏ ବର୍ଗଚିତ୍ର । ଏହାକୁ ମାପ ଏକକ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିବା । ଏହି ଆକାର ପଟି ନେଇ, ଏହାକୁ ଉପରିସ୍ଥ କଖଗଘ ବର୍ଗଚିତ୍ର ଉପରେ ଥର ଥର କରି ପକାଇବା ଏବଂ ଏହା ମୋଟରେ କେତେ ଥର ରହିପାରିଛି ତାହା ଦେଖିବା । ଚିତ୍ର 10.17 ରୁ ଦେଖିଲେ, ବର୍ଗ ପଟିଟି ଗୋଟିଏ ଧାଡ଼ିରେ 4 ଥର ରହିଲା ଏବଂ 4 ଟି ଧାଡ଼ିରେ ରହି ପାରିଲା । ଏଣୁ 1ମି. ଦୀର୍ଘ ବର୍ଗ ପଟିଟି କଖଗଘ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଉପରେ $4 \times 4 = 16$ ଥର ରହି ପାରିଲା ।



ଚିତ୍ର 10.17

ଏବେ କହ, କଖଗଘ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରରେ 1 ମିଟର ଦୀର୍ଘ ବର୍ଗ ପଟିଟି 16 ଥରରେ କେତେ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କଲା ?
କଖଗଘ ବର୍ଗ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = 16 ବର୍ଗ ମିଟର
ମାତ୍ର $16 = 4 \times 4$ ବା 4 ର ବର୍ଗ
ଏଣୁ 4 ମି. ଦୀର୍ଘ ବାହୁ ଥିବା ବର୍ଗ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = 4^2 ବର୍ଗ ମିଟର

ଜାଣିଛ କି ?
4×4 କୁ 4^2 ଭାବେ ଲେଖାଯାଏ, ଏଠାରେ ଆଧାର 4 ଓ ଘାତାଙ୍କ 2 । 4^2 କୁ 4 ର ବର୍ଗ କୁହାଯାଏ ।

ଏଣୁ ଆମେ ଜାଣିଲେ,

ଗୋଟିଏ ବର୍ଗ କ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ a ମି. ହେଲେ, ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = a^2 ବର୍ଗମିଟର

ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଲାଗି ସୂତ୍ରର ଆଲୋଚନା ହେବା ପରେ, ଶ୍ୟାମ ତା' ପାଖରେ ବସିଥିବା ଛାତ୍ର ରମନ୍‌କୁ ପଚାରିଲା – ''ଯଦି ଗୋଟିଏ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ 9 ବର୍ଗ ସେ.ମି. ହୁଏ. ତେବେ ତା'ର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ କେତେ ସେ.ମି. ହେବ ?''

ରମନ୍ ଟିକେ ଭାବି କହିଲା, 3 ସେ.ମି.

ଶ୍ୟାମ ପଚାରିଲା – ''କେମିତି ଜାଣିଲୁ ?''

ରମନ୍ କହିଲା – ''$3 \times 3 = 9$ ବା $3^2 = 9$

ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର (ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ)^2 = କ୍ଷେତ୍ରଫଳ,

ତେଣୁ ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 3 ସେ.ମି.

କହିଲ ଦେଖି
ଗୋଟିଏ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ 25 ବର୍ଗ ସେ.ମି. ହେଲେ ଏହାର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ କେତେ ହେବ ?

ଶ୍ୟାମ କହିଲା – ''ଆଚ୍ଛା, ଯଦି ଗୋଟାଏ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ 324 ବର୍ଗ ସେ.ମି. ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ତା'ର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ କିପରି ଜାଣିବା ? ଯେତିକି ଗୁଣନ ଖନ୍ଦା ଆମେ ଜାଣିଛୁ, ତା' ଭିତରେ କେଉଁ ସଂଖ୍ୟାକୁ ସେହି ସଂଖ୍ୟା ସହ ଗୁଣିଲେ ଗୁଣଫଳ 324 ହେବ ତାହା ତ ନାହିଁ ।''

ଉଭୟେ ସେହି ପ୍ରଶ୍ନଟି ଗୁରୁ ମା'ଙ୍କୁ ପଚାରିଲେ ।

ଗୁରୁ ମା' କହିଲେ - ''ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟାକୁ ସେହି ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ଗୁଣିଲେ ଯେଉଁ ଗୁଣଫଳ ମିଳେ ତାକୁ ଗୁଣାଯାଇଥିବା ସଂଖ୍ୟାର ବର୍ଗ କୁହାଯାଏ । ଯେପରି $3 \times 3 = 9$; ଆମେ କହୁ 9 ହେଉଛି 3 ର ବର୍ଗ

$4 \times 4 = 16$; ଏଣୁ 16 ହେଉଛି 4 ର ବର୍ଗ ।

ମନେ ରଖ, 3 କୁ 9 ର ବର୍ଗମୂଳ କୁହାଯାଏ ।

4 କୁ 16 ର ବର୍ଗମୂଳ କୁହାଯାଏ ।

ଏଣୁ 16 ର ବର୍ଗମୂଳ = 4 (କାରଣ 4 ଓ 4 ର ଗୁଣଫଳ = 16)

ବର୍ତ୍ତମାନ 324 ର ବର୍ଗମୂଳ ନିଜେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର ।

ଗୁରୁ ମା'ଙ୍କ ଆଲୋଚନାରୁ ସମସ୍ତେ ଜାଣିଲେ ଯେ, ଯେଉଁ ସଂଖ୍ୟାର ବର୍ଗମୂଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ତା'ର ଗୁଣନୀୟକ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଓ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଦୁଇଟି ସମାନ ଗୋଷ୍ଠୀରେ ପରିଣତ କରିପାରିଲେ,ଦିଆଯାଇଥିବା ସଂଖ୍ୟାର ବର୍ଗମୂଳ ପାଇପାରିବା ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ସଭିଏଁ 324 ର ବର୍ଗମୂଳ ପାଇବା କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲାଗିଲେ -

$324 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

$= 2 \times 3 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3$

$= 18 \times 18$

324 ର ବର୍ଗମୂଳ = 18

ଏଣୁ ଯେଉଁ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ 324, ତା'ର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ = (324 ର ବର୍ଗମୂଳ) ମି:

= 18 ମି.

2	324
2	162
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

ସମସ୍ତେ ଜାଣିଲେ -

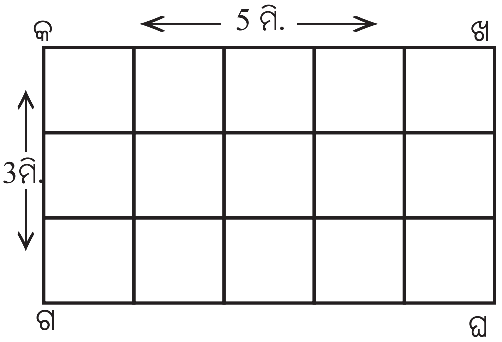
> ଗୋଟିଏ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ = ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ପରିମାଣର ବର୍ଗମୂଳ

10.3.2. ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ

ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଚିତ୍ରରେ କଖଗଘ ଏକ ଆୟତ କ୍ଷେତ୍ର । ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 5 ମି. ଓ ପ୍ରସ୍ଥ 3 ମି. । ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମାପିବା ।

1 ମି. ବାହୁ ଥିବା ବର୍ଗ ଆକୃତିର କାଗଜପଟିଟିଏ ଆଣି କଖଗଘ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ଗୋଟିଏ କଣରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଥର ଥର କରି ରଖିବା ।

ଏବେ କହ -



- ଗୋଟିଏ ଧାଡ଼ିରେ ଏହା କେତେ ଥର ରହିପାରିବ ?
- ଏହିପରି କେତୋଟି ଧାଡ଼ିରେ ଏହା ରହିପାରିବ ?
- ମୋଟରେ କେତେ ଥର ରହି ପାରିଲା ? $5 \times 3 = 15$ ଥର
- ପ୍ରତି ଥର ବର୍ଗ କାଗଜ ପଟିର କେତେ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କଲା ?
- ମୋଟରେ କେତେ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାରକଲା ?

ଏଣୁ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର କଖଗଘ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = 15×1ବର୍ଗ ମି.= 15 ବର୍ଗ ମି.

ଲକ୍ଷ୍ୟ କର - ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ପ୍ରସ୍ଥର ଗୁଣଫଳ = $5 \times 3 = 15$

ଏଣୁ a ମି. ଦୀର୍ଘ ଓ b ମି. ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଆୟତକ୍ଷତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ =$(a \times b)$ବର୍ଗ ମିଟର

ଉଦାହରଣ - 3

5 ମି. ଦୀର୍ଘ ବାହୁ ବିଶିଷ୍ଟ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳଠାରୁ ଏହାର ଦୁଇଗୁଣ ଦୀର୍ଘବାହୁ ବିଶିଷ୍ଟ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ କେତେ ଅଧିକ ?

ସମାଧାନ :

5 ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = 5^2 ବର୍ଗ.ମି. = 25 ବର୍ଗ.ମି.

ଏହି କ୍ଷେତ୍ରର ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଦୁଇଗୁଣ = 5ମି. $\times$ 2 = 10 ମି.

10 ମି. ଦୀର୍ଘବାହୁ ବିଶିଷ୍ଟ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = 10^2 ବର୍ଗ.ମି. = 100 ବର୍ଗ.ମି.

ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଦୁଇଟିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ପାର୍ଥକ୍ୟ = 100 ବର୍ଗ.ମି. – 25 ବର୍ଗ.ମି. = 75 ବର୍ଗ.ମି.

> **ଜାଣିଛ କି ?**
> 5 ମି. ବର୍ଗାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ରର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଏକ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଯାହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 5 ମି.

ଉଦାହରଣ - 4

ଗୋଟିଏ 100 ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ 2000 ବର୍ଗ ମିଟର। ସମାନ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟ ଏକ ଆୟତ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରସ୍ଥ, ପ୍ରଥମ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରସ୍ଥର 2 ଗୁଣ ହେଲେ,ନୂତନ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

ସମାଧାନ :

ପ୍ରଥମ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ = 100 ମି.

କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = 2000 ବର୍ଗ ମି.

ଏହାର ପ୍ରସ୍ଥ = $\frac{\text{କ୍ଷେତ୍ରଫଳ}}{\text{ଦୈର୍ଘ୍ୟ}} = \frac{2000}{100}$ ମି. = 20 ମି.

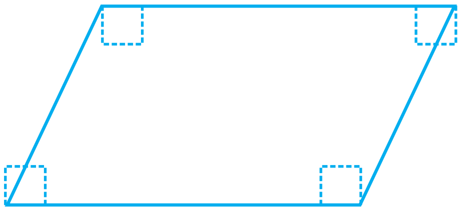
ପ୍ରଶ୍ନାନୁଯାୟୀ, ଦ୍ୱିତୀୟ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ = 100 ମି.

ପ୍ରସ୍ଥ = 2 $\times$ 20ମି. = 40ମି.

ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = (100 $\times$ 40) ବର୍ଗ.ମି.

= 4000 ବର୍ଗ.ମି.

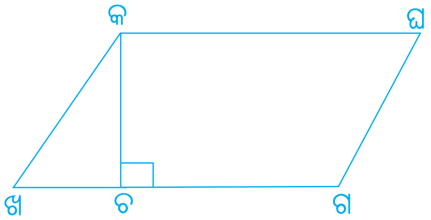
10.4. ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ



ଶ୍ରେଣୀରେ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର ଓ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଲୋଚନା ଯୋଶେଫ ଶୁଣୁଥିଲା। ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଲାଗି ସେ ମଧ୍ୟ ବର୍ଗାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କାଗଜ ପଟି ନେଇ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମାପିବାର ଚେଷ୍ଟା କଲା।

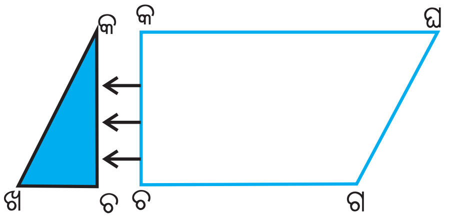
1 ସେ.ମି. ବାହୁ ବିଶିଷ୍ଟ ବର୍ଗ ଆକୃତିର କାଗଜ ପଟିଟିଏ ନେଇ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର ଗୋଟିଏ କଣରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ରଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲା। ସେ ନେଇଥିବା ବର୍ଗ ଆକୃତିର ପଟିଟିର କିଛି ଅଂଶ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର ବାହାରକୁ ଚାଲିଗଲା, ଅଥବା ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କିଛି ଅଂଶ ସେ ନେଇଥିବା କାଗଜ ପଟି ସହ ମିଶିଲା ନାହିଁ। ତେଣୁ ସେ କ'ଣ କରିବ କିଛି ଜାଣି ନ ପାରି ଗୁରୁ ମା'ଙ୍କୁ ତା'ର ଅସୁବିଧା କଥା କହିଲା।

ତା'ପରେ ଗୁରୁ ମା' ନିମ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟଟି କରି ଦେଖାଇଲେ।

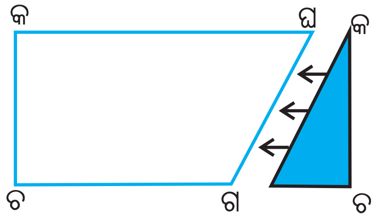


- ଖଣ୍ଡେ ପଟି କାଗଜ ନେଇ ତା' ଉପରେ ସାମାନ୍ତରିକ ଚିତ୍ରଟିଏ ଅଙ୍କନ କଲେ ଓ ତା'ର ନାମ ଦେଲେ କଖଗଘ।
- ସେଟ୍‌ସ୍କୋୟାରଟିଏ ବ୍ୟବହାର କରି 'କ' ବିନ୍ଦୁରୁ ଖଗ ବାହୁ ପ୍ରତି ଲମ୍ବଟିଏ ଅଙ୍କନ କଲେ ଓ ତା'ର ନାମ ଦେଲେ କଚ।

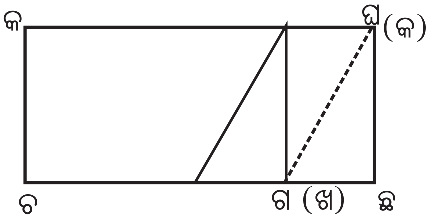
- ବର୍ତ୍ତମାନ କଖଗଘ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ମୂଳ ପଟି କାଗଜରୁ ବାହାର କରି ଦେଲେ ।
- କଖଗଘ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁମାନଙ୍କୁ ମାପି ଦେଇ ପାଇଲେ -
- ଘଗ = କଖ = 10 ସେ.ମି., କଘ = ଖଗ = 14 ସେ.ମି.
- ତା'ପରେ ଅଙ୍କନ କରିଥିବା ଲମ୍ବ କଚକୁ ମାପିଲେ, କଚ = 6 ସେ.ମି. ।



- ବର୍ତ୍ତମାନ କଚଖ ତ୍ରିଭୁଜ ଆକୃତିର ଖଣ୍ଡକୁ କାଟି ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର ଅବଶିଷ୍ଟ ଅଂଶଠାରୁ ଅଲଗା କରିନେଲେ ।
- ଅବଶିଷ୍ଟ କଚଗଘ ଅଂଶଟି ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।
- ତା'ପରେ କଚଖ ତ୍ରିଭୁଜ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ପଟି କାଗଜ ଖଣ୍ଡକୁ ନେଇ ଏହାର 'କଖ' ଧାରକୁ ବଳକା ଖଣ୍ଡର 'ଘଗ' ଧାର ସହ ଯୋଡ଼ିଲେ ।



ଘଗ ଓ କଖ ଉଭୟ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସମାନ (ପ୍ରତ୍ୟେକ 10 ସେ.ମି.) । ତେଣୁ ସେ ଦୁଇଟି ଧାର ପୂରା ପୂରି ମିଶିଗଲା । ପଟି କାଗଜ ଦୁଇ ଖଣ୍ଡକୁ ଯୋଡ଼ି ଦେଲାପରେ ଯୋଡ଼ାଯାଇଥିବା ପଟିର ଆକୃତିକୁ ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । 'ଚ' କଣ ଟିକୁ 'ଛ' ରୂପେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି । ଯୋଡ଼ାଯିବା ପରେ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରଟିଏ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ।



'ଚଛ' ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ = ଚଗ ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ + ଖଚ ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ

= ମୂଳ ଚିତ୍ରର ଖଗ ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ

= 14 ସେ.ମି.

'କଚ' ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ = 10 ସେ.ମି.

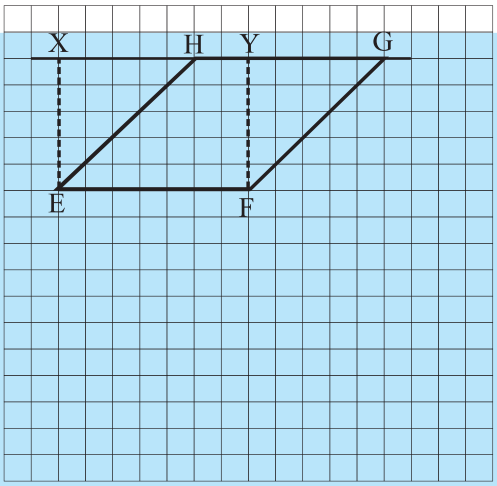
'କଚଛଘ' ଆୟତ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = $l \times b = (14 \times 10)$ ବର୍ଗ ସେ.ମି.

ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରସ୍ଥ 'କଚ' ହେଉଛି ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ର କଖଗଘ ର 'କ' ଶୀର୍ଷରୁ ଖଗ ବାହୁ ପ୍ରତି ଅଙ୍କିତ ଲମ୍ବ । ଏହି ଲମ୍ବ 'କଚ' କୁ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର 'ଖଗ' ବାହୁ ପ୍ରତି ଉଚ୍ଚତା କୁହାଯାଏ । 'ଖଗ' ବାହୁକୁ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର ଭୂମି କୁହାଯାଏ ।

ଏଣୁ ଦେଖିଲେ, **ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = (ଭୂମି × ଉଚ୍ଚତା)** ବର୍ଗ ଏକକ

ଗୁରୁ ମା' ଯେପରି କାର୍ଯ୍ୟକରି ସାମାନ୍ତରିକ ଚିତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲେ, ତୁମେ ସେହିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରି ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ନିଜେ କରି ଦେଖ :



- ଗୋଟିଏ ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜ ଉପରେ EF ରେଖାଖଣ୍ଡ ଅଙ୍କନ କର ।
- EF ସହ ସମାନ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଅନ୍ୟ ଏକ ରେଖାଖଣ୍ଡ HG ଅଙ୍କନ କର, ଯେପରି EF ଓ GH ଗ୍ରାଫ କାଗଜର ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତର ରେଖା ଉପରେ ରହିବ । ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିବ ଯେ, E ଓ H ଗ୍ରାଫ କାଗଜରେ ଉପରୁ ତଳକୁ ଥିବା କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଗାର ଉପରେ ରହିବ ନାହିଁ ।
- ବର୍ତ୍ତମାନ, EH ଏବଂ FG ରେଖାଖଣ୍ଡ ଦୁଇଟି ଅଙ୍କନ କର । ପାଇଥିବା EFGH କ୍ଷେତ୍ରଟି ଏକ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ର । ଏହା ଭିତରେ ଥିବା ବର୍ଗଘରଗୁଡ଼ିକୁ ଗଣି ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ

କର (ବର୍ଗଘର ଗଣିବା ବେଳେ, ପୂରା ବର୍ଗ ଘରକୁ 1 ଗଣିବା, ବର୍ଗଘରର ଅଧାରୁ ଅଧିକ ଅଂଶକୁ 1 ଗଣିବା ଏବଂ ଅଧାରୁ କମ୍ ଅଂଶକୁ ଛାଡ଼ି ଦେବା) ।

- F ବିନ୍ଦୁରୁ HG ରେଖାଖଣ୍ଡ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଅଙ୍କନ କରିବା ଓ ଲମ୍ବର ନାମ ନେବା FY ।
- GH ରେଖାଖଣ୍ଡକୁ ବାମଦିଗରେ ବଢ଼ାଇବା ଏବଂ E ବିନ୍ଦୁରୁ ବଢ଼ାଯାଇଥିବା ରେଖା ଉପରେ ଲମ୍ବଟିଏ ଅଙ୍କନ କରିବା, ଏହି ଲମ୍ବର ନାମ ଦେବା EX ।
- ଦେଖ, XEFY ଏକ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର ହେଲା । ଗ୍ରାଫ କାଗଜର ବର୍ଗଘର ଗଣି XEFY ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।
- ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖିପାରିବା ଯେ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ର EFGH ଓ XEFY ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର ଉଭୟର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସମାନ ।

ଜାଣିଛ କି ?
ଏକା ଭୂମି ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏବଂ ଏକା ଉଚ୍ଚତା ବିଶିଷ୍ଟ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ର ଓ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସମାନ ।

ଏହି ଚିତ୍ରରୁ ମଧ୍ୟ ଜଣା ପଡୁଛି, ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ର HEFG ଓ ଆୟତ କ୍ଷେତ୍ର XEFY ଉଭୟର ଭୂମି EF ଏବଂ ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଉଚ୍ଚତା ସମାନ ।

ପୁନଶ୍ଚ ଦେଖିଲେ -

ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର XEFY ର ପ୍ରସ୍ଥ XE ଓ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ର HEFG ର ଉଚ୍ଚତା ମଧ୍ୟ XE ।

ମାତ୍ର ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ $= l \times b = (EF \times EX)$ ବର୍ଗ ଏକକ

ତେଣୁ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ $= (EF \times EX)$ ବର୍ଗ ଏକକ

ଅର୍ଥାତ୍ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = (ଭୂମି × ଉଚ୍ଚତା) ବର୍ଗ ଏକକ

ତେଣୁ, ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସୂତ୍ର ଏହିପରି ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ ।

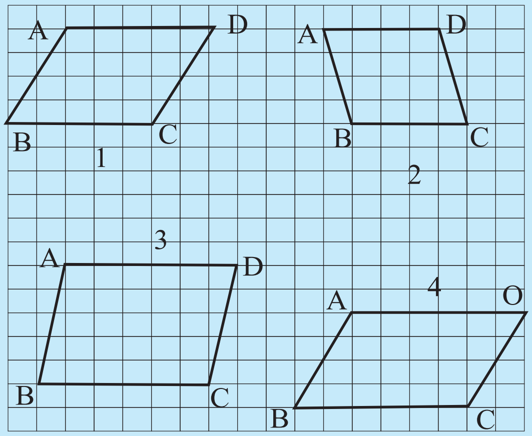
ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = (ଭୂମି × ଉଚ୍ଚତା) ବର୍ଗଏକକ

କହିଲ ଦେଖି :
ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଓ ଉଚ୍ଚତା ଜଣାଥିଲେ ଭୂମି କିପରି ବାହାରିବ ?

ସାରଣୀର ଖାଲିଘରେ ଲେଖ ।

ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜର ବର୍ଗଘରଗୁଡ଼ିକ ଗଣି ସାମାନ୍ତରିକ ଚିତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ସାରଣୀରେ ଲେଖ ।

ଚିତ୍ର	ଭୂମି	ଉଚ୍ଚତା	କ୍ଷେତ୍ରଫଳ	ଭୂମି x ଉଚ୍ଚତା
1				
2				
3				
4				



ଉଦାହରଣ - 5

ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର ଭୂମିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୪.2 ସେ.ମି. । ଏହି ବାହୁ ପ୍ରତି ବିପରୀତ ବିନ୍ଦୁରୁ ଅଙ୍କିତ ଲମ୍ବର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 2.3 ସେ.ମି. ହେଲେ, ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ କେତେ ?

ସମାଧାନ :

ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର ଭୂମି = 8.2 ସେ.ମି., ଉଚ୍ଚତା = 2.3 ସେ.ମି.

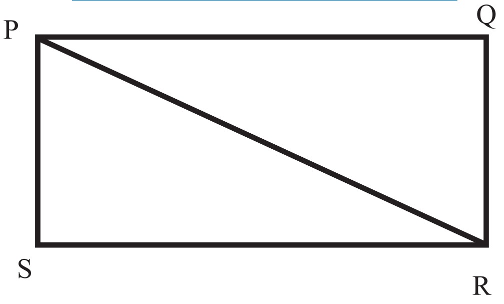
ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = ଭୂମି × ଉଚ୍ଚତା

= (8.2 × 2.3) ବର୍ଗ ସେ.ମି. = 18.86 ବର୍ଗ ସେ.ମି.

> **ଜାଣିଛ କି ?**
> ସାମାନ୍ତରିକ ଚିତ୍ରର ଯେକୌଣସି ବାହୁକୁ ଏହାର ଭୂମି ନିଆଯାଇପାରେ। ଏହି ବାହୁପ୍ରତି ବିପରୀତ ଶୀର୍ଷ ବିନ୍ଦୁରୁ ଅଙ୍କିତ ଲମ୍ବକୁ ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ରୂପେ ନିଆଯିବ।

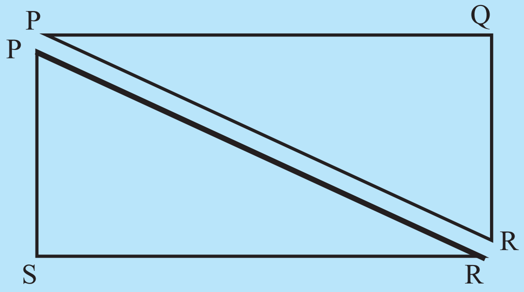
10.5 ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ

ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ, ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜାକୃତି କ୍ଷେତ୍ରର ଚାରିପଟେ ବାଡ଼ ଦେବା ପାଇଁ ହେଉଥିବା ଖର୍ଚ୍ଚ, ତା'ର ପରିସୀମା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। ସେହିପରି ସେହି କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଚାଷ କରିବା, ଗୋଡ଼ି ବିଛାଇବା, ଘାସ ଲଗାଇବା ଆଦି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ତା'ର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ। ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ କିପରି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ଆସ ଦେଖିବା।



ନିଜେ କରି ଦେଖ :

- ଗୋଟିଏ କାଗଜରେ ଆୟତ ଚିତ୍ରଟିଏ କରି ତାର ନାମ PQRS ଦିଅ।
- ଏହାର PR କର୍ଣ୍ଣକୁ ଯୋଗ କରି, ଏହି ଧାରରେ କାଟି ଦିଅ।
- ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିବା PRS ତ୍ରିଭୁଜକୁ PRQ ତ୍ରିଭୁଜ ଉପରେ ପକାଇ ସେମାନଙ୍କର ସଂପର୍କ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର। କ'ଣ ଦେଖିଲ ?
- ଦୁଇଟି ଯାକ ତ୍ରିଭୁଜ ସର୍ବସମ କି ?
- ଏବେ କହ – ଦୁଇଟି ଯାକ ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସମାନ ହେବ କି ?



ଲକ୍ଷ୍ୟ କର –

- ମିଳିଥିବା ସମକୋଣୀ ତ୍ରିଭୁଜର ସମକୋଣକୁ ଲାଗିଥିବା ଗୋଟିଏ ବାହୁ ହେଉଛି ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟ ବାହୁ ହେଉଛି ପ୍ରସ୍ଥ।
- ଦୁଇଟି ଯାକ ସମକୋଣୀ ତ୍ରିଭୁଜ ପରସ୍ପର ସହ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ମିଳିଗଲା। ଏଣୁ ତ୍ରିଭୁଜ ଦୁଇଟିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସମାନ।
- ଦୁଇଟି ଯାକ ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ଯୋଗଫଳ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସହ ସମାନ।

> **ଜାଣିଛ କି ?**
> ଗୋଟିଏ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ଗୋଟିଏ କର୍ଣ୍ଣ ଏହାକୁ ସମକ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ସମକୋଣୀ ତ୍ରିଭୁଜରେ ପରିଣତ କରେ।

ତେଣୁ ଆମେ ଜାଣିଲେ,

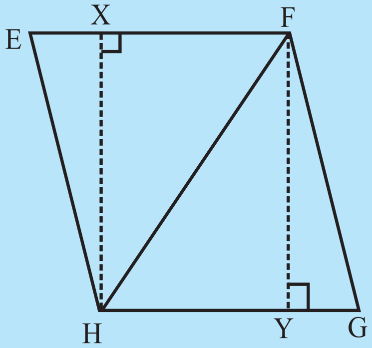
ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିବା ସମକୋଣୀ ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = ମୂଳ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ଅଧା

ସମକୋଣୀ ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ $= \frac{1}{2} \times$ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ

$= \frac{1}{2} \times$ (ଦୈର୍ଘ୍ୟ × ପ୍ରସ୍ଥ) ବର୍ଗ ଏକକ

ବା $\frac{1}{2} \times$ (ସମକୋଣ ସଂଲଗ୍ନ ବାହୁଦ୍ୱୟର ଗୁଣଫଳ) ବର୍ଗ ଏକକ

ନିଜେ କରି ଦେଖ :



- ଗୋଟିଏ ସାମାନ୍ତରିକ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର । ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଭଳି ତାର ନାମକରଣ କର।
- ଏହାର ଦୁଇ ବିପରୀତ ଶୀର୍ଷବିନ୍ଦୁକୁ ଯୋଡି ଗୋଟିଏ କର୍ଣ୍ଣ ଅଙ୍କନ କର।
- ଆଙ୍କିଥିବା ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ର (EFGH)କୁ ତାର ଗୋଟିଏ କର୍ଣ୍ଣ (FH) ର ଧାରରେ କାଟିଲେ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ତ୍ରିଭୁଜ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ, ସେମାନଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ଉପରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପକାଇ ତାଙ୍କର ସଂପର୍କ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର। କ'ଣ ପାଇଲ ?
- ଉତ୍ପନ୍ନ EFH ତ୍ରିଭୁଜ ଓ GFH ତ୍ରିଭୁଜ ଦ୍ୱୟ ସମ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ।
- EFH ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ + GFH ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ
- = EFGH ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ।
- EFH ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = GFH ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ

$= \frac{1}{2} \times$ ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ

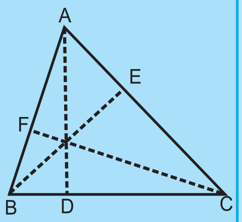
ବା $\frac{1}{2} \times ($ଭୂମି $\times$ ଉଚ୍ଚତା$)$ ବର୍ଗ ଏକକ

ଜାଣିଛ କି ?

ABC ତ୍ରିଭୁଜର BC ବାହୁକୁ ଭୂମି ନେଲେ, AD ହେବ ଉଚ୍ଚତା।

AC ବାହୁକୁ ଭୂମି ନେଲେ, BE ହେବ ଉଚ୍ଚତା।

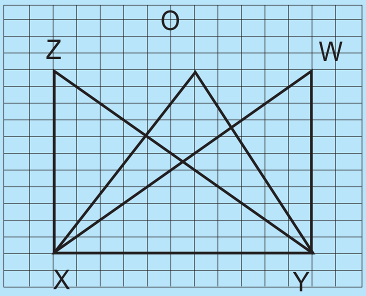
AB ବାହୁକୁ ଭୂମି ନେଲେ, CF ହେଉ ଉଚ୍ଚତା।



ଏଥିରୁ ଆମେ ଜାଣିଲେ, ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = $\frac{1}{2} \times ($ଭୂମି $\times$ ଉଚ୍ଚତା$)$ ବର୍ଗ ଏକକ

ନିଜେ କରି ଦେଖ :

- ଗୋଟିଏ ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜରେ ଗୋଟିଏ ଭୂମି XY ଉପରେ 3 ଟି ତ୍ରିଭୁଜ XYZ, OXY ଏବଂ WXY ଅଙ୍କନ କର ଯେପରି Z, O ଏବଂ W ଗ୍ରାଫ କାଗଜର ଗୋଟିଏ ବାମ-ଡାହାଣ ଗାର ଉପରେ ରହିବ।
- ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜର ଘର ଗଣି ପ୍ରତ୍ୟେକ ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।
- ତ୍ରିଭୁଜ ତିନୋଟିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳରେ କ'ଣ ସଂପର୍କ ଲକ୍ଷ୍ୟକରୁଛ ଲେଖ।



ଉଦାହରଣ - 6

ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜର ଭୂମି 20 ସେ.ମି. ଓ ଉଚ୍ଚତା 5.3 ସେ.ମି. ହେଲେ,ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

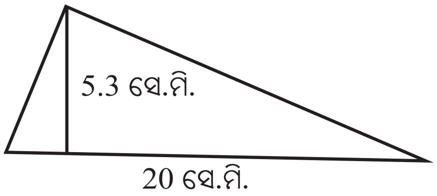
ସମାଧାନ -

ତ୍ରିଭୁଜର ଭୂମି 20 ସେ.ମି. ଓ ଉଚ୍ଚତା 5.3 ସେ.ମି.

$\therefore$ ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ $= \frac{1}{2}$(ଭୂମି $\times$ ଉଚ୍ଚତା) ବର୍ଗ ଏକକ

$= \frac{1}{2} \times (20 \times 5.3)$ ବର୍ଗ ସେ.ମି.

$= 53$ ବର୍ଗ ସେ.ମି.



10.6. କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମାପ ଲାଗି ବ୍ୟବହୃତ ଏକକ ।

କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମାପଲାଗି ବ୍ୟବହୃତ ଏକକ ସଂପର୍କରେ ଆମେ ପୂର୍ବରୁ ଜାଣିଛେ ।

1 ବର୍ଗ.ମି. = 10000 ବର୍ଗ ସେ.ମି.

ସେହିପରି 1 କି.ମି. = 1000 ମି.

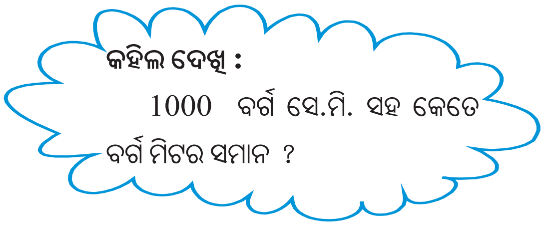
ତେଣୁ 1 ବର୍ଗ କି.ମି. = $(1000)^2$ ବର୍ଗ.ମି.

= 1,000,000 ବର୍ଗ.ମି.

1 ସେ.ମି. = 10 ମି.ମି.

$\therefore$ 1 ବର୍ଗ ସେ.ମି. = $(10)^2$ ବର୍ଗ ମି.ମି.

= 100 ବର୍ଗ ମି.ମି.



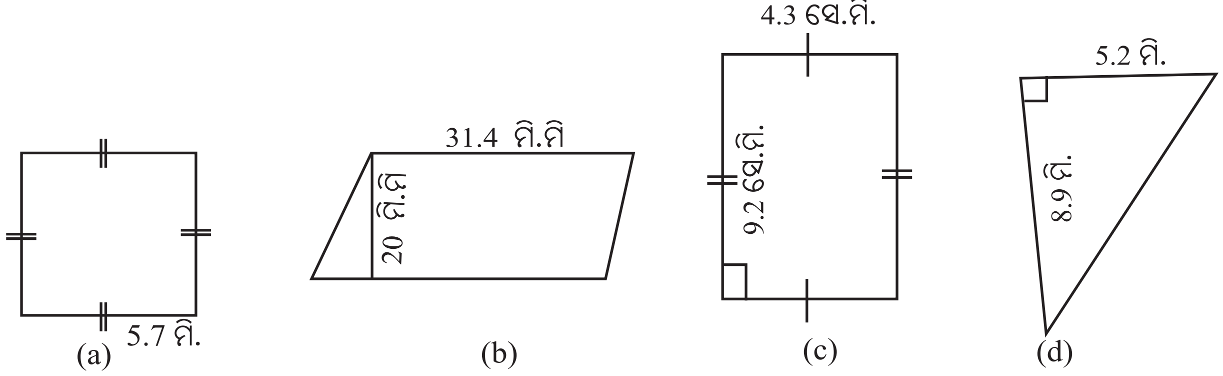
ଉତ୍ତର ଲେଖ

(କ) 1000 ବର୍ଗ ମି.ମି. ସହ କେତେ ବର୍ଗ ମିଟର ସମାନ ?

(ଖ) 100 ବର୍ଗ.ମି. ସହ କେତେ ବର୍ଗ ସେ.ମି. ସମାନ ?

ଅଭ୍ୟାସ କାର୍ଯ୍ୟ 10.3

1. ନିମ୍ନଲିଖିତ ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।



2. ଶୂନ୍ୟ କୋଠରିଗୁଡ଼ିକ ପୂରଣ କର ।

କ୍ଷେତ୍ରର ନାମ	କ୍ଷେତ୍ରଫଳ	ଭୂମି	ଉଚ୍ଚତା
ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ର	174 ବର୍ଗ.ମି.	15 ମି.	?
ତ୍ରିଭୁଜ	1 ବର୍ଗ ମି.	?	2.5 ସେ.ମି.
ସାମାନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ର	1 ବର୍ଗ. କି.ମି.	?	2000 ମି.
ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର	15.36 ବର୍ଗ.ମି.ମି.	4.8 ମି.ମି.	?
ତ୍ରିଭୁଜ	64.95 ବର୍ଗ.ମି.	?	15 ମି.

3. ଗୋଟିଏ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ 500 ବର୍ଗ.ମି. । ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 25 ମି. । ଏହାର ପ୍ରସ୍ଥ କେତେ ? ଏହି କ୍ଷେତ୍ରର ଚାରିପାଖରେ ବାଡ଼ ଦେବା ଲାଗି ମିଟର ପ୍ରତି ଟ 9.50 ହିସାବରେ କେତେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବ ?

4. 15 ସେ.ମି. ଦୀର୍ଘ ବାହୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ, ଗୋଟିଏ 15 ସେ.ମି. ଭୂମି ବିଶିଷ୍ଟ ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସହ ସମାନ ହେଲେ ତ୍ରିଭୁଜର ଉଚ୍ଚତା କେତେ ?

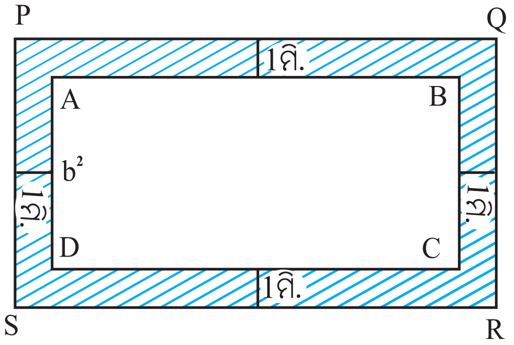
5. ତ୍ରିଭୁଜ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଖଣ୍ଡେ ଜମିର ଭୂମି 60ମି. ଓ ଉଚ୍ଚତା 20 ମି. । ବର୍ଗ ମିଟର ପ୍ରତି ଜମିର ଦାମ୍ 1500 ଟଙ୍କା ହେଲେ, ସେହି ତ୍ରିଭୁଜାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଜମିର ଦାମ୍ କେତେ ହେବ ସ୍ଥିର କର ।

6. 50 ସେ.ମି. ଉଚ୍ଚତା ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ସମଷ୍ଟି 1 ବର୍ଗ ମିଟର ଅଟେ । ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜର ଭୂମିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 160 ସେ.ମି. ହେଲେ, ଅନ୍ୟ ତ୍ରିଭୁଜର ଭୂମିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ?

10.7. ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ଭିତର ବା ବାହାର ଧାରକୁ ଲାଗି ରହିଥିବା କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ

ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ, କେତେକ ଘରର ଚାରିପଟେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପାଦଚଲା ରାସ୍ତା ଥାଏ । ତୁମ ବହି ପୃଷ୍ଠାର ଚାରି ଧାର ଆଡ଼କୁ ମଧ୍ୟ ଖାଲିସ୍ଥାନ ଅଛି ।

ତୁମେ ଏହିଭଳି କେତୋଟି କ୍ଷେତ୍ରର ଉଦାହରଣ ଦିଅ ।

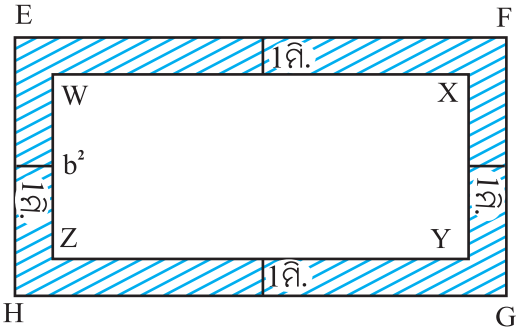


ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଚିତ୍ରରେ ABCD ଏକ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର । ଏହାର ଚାରିଧାରକୁ ଲାଗି ସମାନ ଚଉଡ଼ାର ଏକ ଚିତ୍ରିତ ଅଞ୍ଚଳ ରହିଛି । ଏହି ଅଞ୍ଚଳର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା । ଚିତ୍ରିତ ଅଞ୍ଚଳଟିର ଚଉଡ଼ା ସବୁପାଖରେ ସମାନ ହେଉଥିବାରୁ PQRS ମଧ୍ୟ ଏକ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର । ଏଣୁ ଚିତ୍ରିତ ଅଞ୍ଚଳର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = PQRS ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ – ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ABCD କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ।

ଏହି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରଶ୍ନର ଆଲୋଚନା ନିମ୍ନରେ କରାଗଲା ।

ଉଦାହରଣ -7

20 ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ 15ମି. ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ଚାରିପଟେ 1ମି. ଓସାରର ରାସ୍ତା ତିଆରି କରାଗଲା । ଏହି ରାସ୍ତାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ କେତେ ?



ସମାଧାନ :

ମନେକର WXYZ ଉକ୍ତ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର ।

ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ =20ମି, ପ୍ରସ୍ଥ = 15ମି

ଏହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = (20×15)ବର୍ଗ ମି.

= 300 ବର୍ଗ ମି.

ଏହାର ଚାରିପଟେ (ଚିହ୍ନିତ ଅଂଶରେ) 1ମି. ଓସାରର ରାସ୍ତା ତିଆରି ହେବ । ଫଳରେ EFGH ଆୟତକ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ।

EFGH ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ EF = 20 ମି. + 2ମି.= 22 ମି., ପ୍ରସ୍ଥ EH = (15 ମି. + 2ମି.) = 17 ମି.

∴ EFGH ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = (ଦୈର୍ଘ୍ୟ × ପ୍ରସ୍ଥ) ବର୍ଗ ଏକକ

= (22×17) ବର୍ଗ ମି.

= 374 ବର୍ଗ.ମି.

ରାସ୍ତାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = EFGH ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ – WXYZ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ

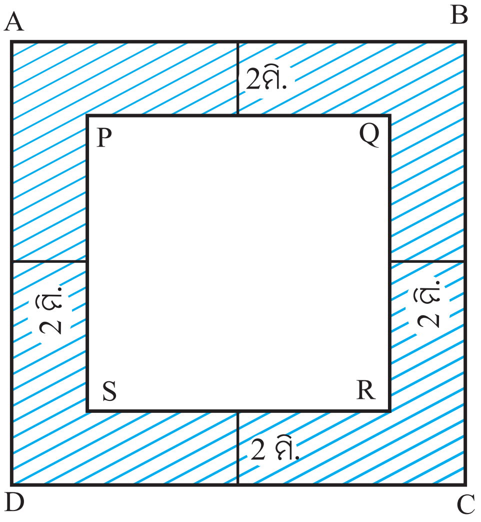
= 374 ବର୍ଗ ମି. – 300 ବର୍ଗ ମି

= 74 ବର୍ଗ ମି.

∴ ରାସ୍ତାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ହେଉଛି 74 ବର୍ଗ ମି. ।

ଉଦାହରଣ - 8

ଗୋଟିଏ 40 ମିଟର ବର୍ଗାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଚଟାଣର ଭିତର ଧାରକୁ ଲାଗି 2ମି. ଚଉଡ଼ାର ରଂଗ କରାଯିବ । ଏଥିରେ ବର୍ଗ ମିଟରକୁ 2.50 ଟଙ୍କା ହିସାବରେ କେତେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବ ?



ସମାଧାନ :

ମନେକର ABCD ହେଉଛି ବର୍ଗାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଚଟାଣ । ଏହାର ଭିତର ପଟେ ଥିବା ଚିତ୍ରିତ ଅଂଶ ରଂଗ କରାଯିବ ।

ABCD ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = ବାହୁ × ବାହୁ

= (40 × 40) ବର୍ଗ ମିଟର

= 1600 ବର୍ଗ ମିଟର

ABCD ଭିତର ପଟେ ଚାରିଧାରକୁ ଲାଗି ସମାନ ଚଉଡ଼ାର ରଙ୍ଗ କରାଯିବ । ତେଣୁ PQRS ଏକ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ହେବ ।

PQRS ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାହୁ = 40 ମି. - (2 × 2) ମିଟର

= 36 ମିଟର

∴ PQRS ର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = (36 × 36) ବର୍ଗ ମିଟର

= 1296 ବର୍ଗ ମିଟର

ରଂଗ କରାଯିବା ଅଂଶର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ = ABCD ର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ – PQRS ର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ

= 1600 ବର୍ଗ ମିଟର – 1296 ବର୍ଗ ମିଟର

= 304 ବର୍ଗ ମିଟର

1 ବର୍ଗ ମି. କୁ ରଂଗ କରିବା ଖର୍ଚ୍ଚ = ଟ 2.50

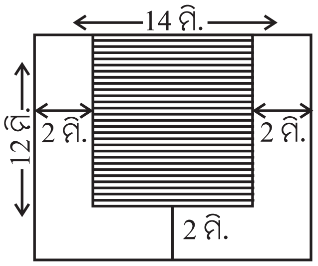
∴ 304 ବର୍ଗ ମିଟର ପାଇଁ ଖର୍ଚ୍ଚ = ଟ 2.50 × 304

= 760 ଟଙ୍କା

ଅଭ୍ୟାସ କାର୍ଯ୍ୟ 10.4

1. ଗୋଟିଏ 45 ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ 20 ମି. ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ଭିତର ପାଖରେ ଏହାର ଧାରକୁ ଲାଗି 2.5 ମି. ଚଉଡ଼ା ଅଞ୍ଚଳରେ ଗୋଡ଼ି ବିଛା ଯିବ 1 ବର୍ଗ.ମି. ପ୍ରତି ଗୋଡ଼ି ବିଛାଇବା ଖର୍ଚ୍ଚ 4 ଟଙ୍କା ହେଲେ, ଗୋଡ଼ି ବିଛାଇବା ଲାଗି ମୋଟ କେତେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବ ?

2. ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଚିତ୍ରର ଚିହ୍ନିତ ଅଂଶର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।



3. 60 ମି. ଚଉଡ଼ା ଓ 75 ମି. ଲମ୍ବ ପଡ଼ିଆର ଚାରିପଟେ 1.5 ମି. ଓସାରର ଘାସ ବିଛାଇବା ପାଇଁ ବର୍ଗ.ମି. ପ୍ରତି 3 ଟଙ୍କା ହିସାବରେ କେତେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବ ?

4. 40 ମିଟର ଦୀର୍ଘ ଓ 30 ମିଟର ଓସାର ବିଶିଷ୍ଟ ଆୟତକ୍ଷେତ୍ରର ଭିତର ଧାରକୁ ଲାଗି 1 ମିଟର ଚଉଡ଼ାର ଅଞ୍ଚଳରେ ମାଟି ବିଛାଇବା ପାଇଁ ବର୍ଗ ମିଟର ପ୍ରତି 8 ଟଙ୍କା ହିସାବରେ କେତେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବ ?

5. ଗୋଟିଏ ସ୍କୁଲରେ ଥିବା 20 ମିଟର ଲମ୍ବ ଓ 12 ମିଟର ଓସାରର ପ୍ରାର୍ଥନା ସଭାଗୃହର ଭିତର ଧାରକୁ ଲାଗି 1 ମିଟର ଚଉଡ଼ା ସ୍ଥାନରେ ବର୍ଗାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଟାଇଲ୍ ବିଛାଯିବ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଟାଇଲର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 25 ସେ.ମି. ହେଲେ, ମୋଟରେ କେତୋଟି ଟାଇଲି ଲାଗିବ ?

6. ଗୋଟିଏ ବର୍ଗାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ପଡ଼ିଆର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 40 ମି. । ପଡ଼ିଆର ଧାରକୁ ଲାଗି ବାହାର ପାଖରେ ଏହାର ସମାନ ଚଉଡ଼ାର ରାସ୍ତାଟିଏ ତିଆରି ହେଲା । ବର୍ଗମିଟର ପ୍ରତି 10 ଟଙ୍କା ହାରରେ ସେହି ରାସ୍ତା ତିଆରି କରିବା ଲାଗି ମୋଟ 1640 ଟଙ୍କା ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଲା । ତେବେ :

(କ) ପଡ଼ିଆର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

(ଖ) ରାସ୍ତାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

(ଗ) ପଡ଼ିଆ ସହିତ ରାସ୍ତାକୁ ଏକାଠି ନେଲେ ଯେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରଟି ହେଲା ତାହା କି ପ୍ରକାର କ୍ଷେତ୍ର ?

(ଘ) ଏହି କ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

(ଙ) ରାସ୍ତାର ଚଉଡ଼ା କେତେ ?

ନିଜେ କରି ଦେଖ :

- କାଗଜ ଉପରେ 3 ସେ.ମି. ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତ ତିଆରି କର। ଏହାକୁ କାଗଜରୁ କାଟି ଅଲଗା କରିଦିଅ ଓ ବୃତ୍ତ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କାଗଜଟିର ଗୋଟିଏ ପାଖକୁ ନାଲି ରଙ୍ଗ ଦିଅ।
- ସେହିପରି ଅଲଗା ଅଲଗା କାଗଜ ଉପରେ 4 ସେ.ମି. 5 ସେ.ମି., 6 ସେ.ମି. ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ବୃତ୍ତ ଅଙ୍କନ କରି ପୂର୍ବଭଳି କାମକରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗ ଦିଅ।
- ଏବେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୃତ୍ତାକୃତି କାଗଜକୁ ଏପରି ସଜାଅ ଯେପରି ପ୍ରତ୍ୟେକର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ରହିବ। କ୍ଷେତ୍ରଫଳରେ ଅଧିକରୁ କମ୍ ଅନୁଯାୟୀ ବୃତ୍ତାକୃତି କାଗଜଗୁଡ଼ିକୁ ତଳୁ ଉପରକୁ ରଖିବ।
- ଏବେ କିପରି ଦେଖାଯାଉଛି ତାହାକୁ ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଅ।
- ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୃତ୍ତର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।