ଏକାଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ବଳ ଓ ଚାପ
(FORCE AND PRESSURE)

ସ୍କୁଲକୁ ଯିବା ପାଇଁ ଡ଼େରି ହେଲେ ତୁମକୁ ଜୋରରେ ଚାଲିବାକୁ କିମ୍ବା ଜୋରରେ ସାଇକେଲ ଚଳାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ବସ୍‌ରେ ଯିବା ବେଳେ ରାସ୍ତା ଫାଙ୍କାଥିଲେ ଚାଳକ ବସ୍‌ର ଗତି ବଢ଼ାନ୍ତି ଏବଂ ଭିଡ଼ ରାସ୍ତାରେ ଏହି ଗତି କମାଇ ଦିଅନ୍ତି । ରାସ୍ତାର ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ମୋଡ଼ ଥାଏ ସେଠାରେ ଷ୍ଟିୟରିଂ କିପରି ମୋଡ଼ନ୍ତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛ ? ତଦ୍ଵାରା ବସ୍‌ଟି ଦିଗ ବଦଳାଇ ବଙ୍କା ରାସ୍ତାରେ ଯାଇଥାଏ । ସାଇକେଲର ହ୍ୟାଣ୍ଡଲ ମୋଡ଼ି ମଧ୍ୟ ତୁମେ ଏହାର ଦିଗ ବଦଳାଇ ଥାଅ । କେବେ ଭାବିଛ କି କ'ଣ ପ୍ରୟୋଗ କରି ବସ୍ ବା ସାଇକେଲର ଗତି ବଢ଼ାଯାଇଥାଏ ବା କମା ଯାଇଥାଏ କିମ୍ବା ଏହାର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଇ ଦିଆଯାଏ ?

ପଡ଼ିଆରେ ଫୁଟବଲ୍ ଖେଳିବା ବେଳେ ବଲ୍‌ଟି ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ସ୍ଥିର ରଖି କ'ଣ କଲେ ଏହା ଗତିଶୀଳ ହୋଇଥାଏ ? ଗୋଲପୋଷ୍ଟକୁ ବଲ୍‌ଟି ଆସିବାବେଳେ କ'ଣ କରି ଗୋଲ୍ ରକ୍ଷକ ବଲଟିକୁ ଅଟକାଇ ଥାଆନ୍ତି ବା ଅନ୍ୟ ଦିଗରେ ଠେଲି ଦିଅନ୍ତି [ଚିତ୍ର 11.1(a)] ? ହକି ଖେଳାଳି ହକି ବାଡ଼ିରେ କିପରି ବଲ୍‌ଟିର ଦିଗ ବଦଳାଇ ଥାଆନ୍ତି [ଚିତ୍ର 11.1(b)] ? କ୍ରିକେଟ୍ ଖେଳାଳି ଗଡ଼ି ଯାଉଥିବା କ୍ରିକେଟ୍ ବଲ୍‌ଟି କିପରି ଧରିଥାଆନ୍ତି [ଚିତ୍ର 11.1(c)] ?

ଏ ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ଉତ୍ତର ହେଉଛି "ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି" ଅର୍ଥାତ୍ **ଯାହା ସ୍ଥିର ବସ୍ତୁକୁ ଗତିଶୀଳ କରିପାରେ, ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ଥିର କରିପାରେ, ଏହାର ଗତିର ବେଗ ବୃଦ୍ଧି କିମ୍ବା ହ୍ରାସ କରିପାରେ, କିମ୍ବା ଏହାର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଇପାରେ ତାହାକୁ ବଳ କହନ୍ତି ।**

ଆସ ! ବଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଅଧିକ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

11.1 ଠେଲା କିମ୍ବା ଟଣା ଏକ ପ୍ରକାର ବଳ : (Force-a Push or Pull)

ଗଛରୁ ଫୁଲ ତୋଳିବାବେଳେ, ବନ୍ଦ କବାଟର କିଳିଣି ଖୋଲିବାବେଳେ, ବଳଦଗାଡ଼ି ଟାଣିବାବେଳେ, ରଥଯାତ୍ରାରେ ରଥ ଟାଣିବାବେଳେ, କୂଅରୁ ବାଲ୍‌ଟିରେ ପାଣି ଉଠାଇବାବେଳେ, ଯେଉଁ ପ୍ରକାରର ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ତାହା ହେଉଛି ଟଣା (pull) ବଳ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଝାଡୁରେ ଧୂଳି, ଅଳିଆ ଓଳାଇବାବେଳେ, ରାସ୍ତାରେ ପଡ଼ିଥିବା ବଡ଼ ପଥରଟିଏ ଘୁଞ୍ଚାଇବାବେଳେ, ଫୁଟବଲ୍‌କୁ କିକ୍ କରିବାବେଳେ ବା କ୍ରିକେଟ୍ ବଲ୍ ବୋଲିଙ୍ଗ୍ କରିବାବେଳେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ତାହା ହେଉଛି ଠେଲା (push) ବଳ । ଟଣା ବା ଠେଲା ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ସ୍ଥିର ବସ୍ତୁକ ଗତିଶୀଳ କରାଯାଇପାରେ ।

(a) (b) (c)

ଚିତ୍ର 11.1

(a) ଗୋଲ ରକ୍ଷକ ବଲ୍‌କୁ ଅଟକାଉଛନ୍ତି ।
(b) ହକି ଖେଳାଳି ହକି ବାଡ଼ିଦ୍ୱାରା ବଲଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଉଛନ୍ତି ।
(c) କ୍ରିକେଟ୍ ଖେଳାଳି ଗଡ଼ିଯାଉଥିବା କ୍ରିକେଟ ବଲ୍‌ଟି ଅଟକାଉଛନ୍ତି ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.1

ସାରଣୀ 11.1ରେ ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁକୁ ଗତିଶୀଳ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ କ୍ରିୟା ଦିଆ ଯାଇଛି । ତୁମେ ଭାବିଲେ ଏହିପରି ଆଉ କେତେକ କ୍ରିୟାର ତାଲିକା ମଧ୍ୟ ଯୋଡ଼ି ପାରିବ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆବଶ୍ୟକ କ୍ରିୟା ଠେଲା କିମ୍ୱା ଟଣା କିମ୍ୱା ଉଭୟ ପ୍ରକାରର ତାହା ଠିକ୍ (✓) ଚିହ୍ନ ଦେଇ ଚିହ୍ନାଅ ।

ସାରଣୀ 11.1

(ପ୍ରଥମଟି ଉଦାହାରଣ ହିସାବରେ ଦିଆଯାଇଛି ।)

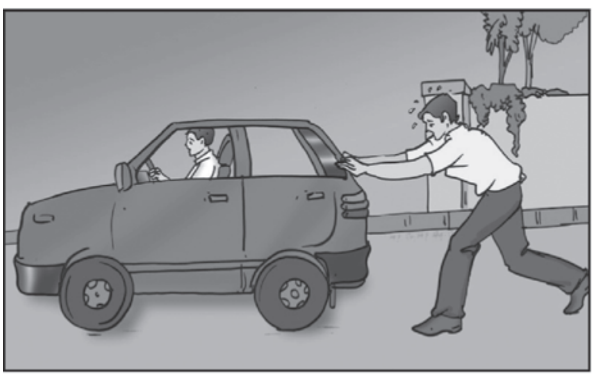
କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ପରିସ୍ଥିତିର ବର୍ଣ୍ଣନା	କ୍ରିୟା କେଉଁ ଶ୍ରେଣୀର		
		ଠେଲା	ଟଣା	ଉଭୟ
1.	ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ଥିବା ବହିଟିକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇବା			✓
2.	ବନ୍ଦଥିବା କବାଟ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଖୋଲିବା			
3.	ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଖୋଲାଥିବା କବାଟ ବନ୍ଦ କରିବା			
4.	କୂଅରୁ ପାଣି କାଢ଼ିବା			
5.	ଫୁଟବଲକୁ ଗୋଡ଼ରେ ମାରିବା			
6.	କ୍ରିକେଟ ବଲ୍‌ମାରିବା			
7.	ବୋଝେଇ ହୋଇଥିବା ଗାଡ଼ିକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇବା			
8.	ବାକ୍‌ସଟି ଖୋଲିବା			
9.	ଟେବୁଲ୍ ଡ୍ରୟାର ଖୋଲିବା			
10.	ବେଲ୍‌ଚା ଦ୍ୱାରା ଗୋଡ଼ି / ବାଲି ଉଠାଇବା			
11.	କ୍ୟାରମ୍ ଖେଳିବା			
12.	ଇଞ୍ଜିନ୍ ଖରାପ ଥିବା ବସ୍‌କୁ ରାସ୍ତାରୁ ହଟାଇବା			
13.	ବଗିଚାରୁ ଘାସ ଓପାଡ଼ିବା			
14.	ବୋତଲର ଠିପି ଖୋଲିବା			

ତୁମେ ଆଗରୁ ପଢ଼ିଛ ଯେ ଚୁମ୍ବକଟିଏ ଲୁହା ଖଣ୍ଡକୁ ଆକର୍ଷଣ କରିଥାଏ । ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକର ସମ ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରିଥାଆନ୍ତି ଓ ବିପରୀତ ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରି ଥାଆନ୍ତି । ଏଥି ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଠେଲା ବଳ ଓ କେଉଁଟି ଟଣା ବଳ, ଚିନ୍ତା କରି କହ ।

11.2 ବସ୍ତୁ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ବଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ (Forces are due to interaction Among Objects)

ମନେକର ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର କାର ଖରାପ ହୋଇ ରାସ୍ତାରେ ପଡ଼ିଛି । ସେ କାରରୁ ଓହ୍ଲାଇ ପଛରେ ଠିଆ ହୋଇଛନ୍ତି [ଚିତ୍ର 11.2-a] । ଡ୍ରାଇଭର ଗାଡ଼ି ଚଳାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛି, କିନ୍ତୁ ଏହା ଚାଲୁନାହିଁ । ବ୍ୟକ୍ତି ଜଣକ କାର୍‌ଟିକୁ ଠେଲିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ [ଚିତ୍ର 11.2-b] ଏବଂ କାର୍‌ଟି ଗଡ଼ିଲା । ଅର୍ଥାତ୍ ବ୍ୟକ୍ତି ଜଣକ କାର୍ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଓ ତଦ୍ୱାରା ତାହା ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ଦିଗରେ ଗତିଶୀଳ ହେଲା । ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ ବ୍ୟକ୍ତି ଜଣକ ଠେଲି ନଥିଲେ ଖରାପ କାର୍‌ଟି ଗଡ଼ିପାରି ନଥାନ୍ତା । ଏଠାରେ ଠେଲା ବଳଦ୍ୱାରା କାର୍‌ଟିକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଗଲା ।

ଚିତ୍ର 11.2 (a) ଖରାପ ହୋଇ ରାସ୍ତା ଉପରେ ଥିବା କାର ପାଖରେ ବ୍ୟକ୍ତିଜଣକ ଠିଆ ହୋଇଛନ୍ତି

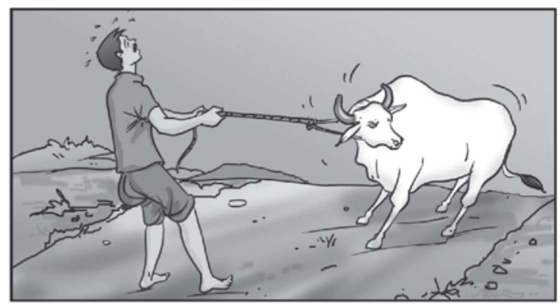


ଚିତ୍ର 11.2 (b) କାରଟିକୁ ବ୍ୟକ୍ତି ଜଣକ ଠେଲୁଛନ୍ତି

ଚିତ୍ର 11.3 (a), (b) ଓ (c) ରେ ତିନିଗୋଟି ପରିସ୍ଥିତି ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଚିତ୍ର 11.3 (a) ରେ ଦୁଇଜଣ ଝିଅ ପରସ୍ପରକୁ ଠେଲୁଛନ୍ତି । 11.3 (b)ରେ ଉଭୟ ପରସ୍ପରକୁ ଟାଣୁଛନ୍ତି ଏବଂ 11.3 (c)ରେ ଯିବାକୁ ରାଜି ନଥିବା ଗାଈଟିକୁ ଲୋକଟିଏ ପଘା ଦ୍ୱାରା ଟାଣୁଛି; ଅର୍ଥାତ୍ ଉଭୟ ଲୋକ ଓ ଗାଈ ପରସ୍ପରକୁ ଟାଣୁଛନ୍ତି । ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ପରିସ୍ଥିତିରେ ଉଭୟ ଝିଅ ପରସ୍ପର ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛନ୍ତି, ତୃତୀୟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ମଧ୍ୟ ତାହା ସତ୍ୟକି ?

ଚିତ୍ର 11.3 (a) ପ୍ରତ୍ୟେକ ଝିଅ ଅନ୍ୟକୁ ଠେଲୁଛି

11.3 (b) ଦୁଇଟି ଝିଅ ପରସ୍ପରକୁ ଟାଣୁଛନ୍ତି



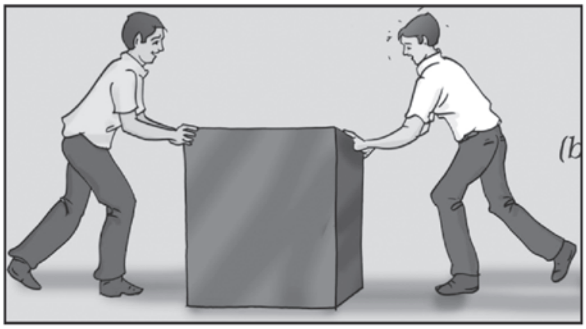
11.3 (c) ଲୋକଟିଏ ରାଜିନଥିବା ଗାଈଟିକୁ ଟାଣୁଛି

ଏହି ଉଦାହରଣ ସବୁରୁ ଆମେ ଜାଣୁଛେ ଯେ ଅନ୍ତତଃ ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ବା ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ବଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟଟି ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥାଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.2

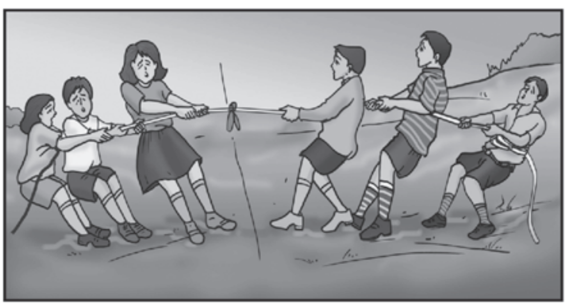
ଏକ ଓଜନିଆ ଜିନିଷ ଯେପରିକି ବହି ଭର୍ତ୍ତିହୋଇଥିବା ବାକ୍ସଟିଏ ବା ଟେକି ନହେଉଥିବା ଓଜନିଆ ଟେବୁଲଟିଏ ନିଅ ଯାହାକି ଜୋରରେ ଠେଲିବା ଦ୍ୱାରା ଗତିଶୀଳ ହୋଇପାରେ । ତୁମେ ଏକୁଟିଆ ତାହାକୁ ଠେଲ । ଏହା ଘୁଞ୍ଚି ଯାଉଛି କି ? ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମର ଜଣେ ସାଙ୍ଗକୁ ଡ଼ାକ ଓ ସେ ତୁମକୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁ [ଚିତ୍ର 11.4(a)] । ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇଜଣ ବାକ୍ସଟିକୁ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଠେଲ । ବର୍ତ୍ତମାନ ତାହା ଅଧିକ ସହଜରେ ଘୁଞ୍ଚି ଯାଉଛି କି ? ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ଭାବିକ ଦେଖ ।

ଚିତ୍ର 11.4 (a) ଦୁଇ ସାଙ୍ଗ ବାକ୍ସଟିକୁ ଏକ ଦିଗରେ ଠେଲୁଛନ୍ତି



11.4 (b) ଦୁଇ ସାଙ୍ଗ ବାକ୍ସଟିକୁ ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଠେଲୁଛନ୍ତି

ପୁନଶ୍ଚ ତୁମେ ବାକ୍ସଟିକୁ ଗୋଟିଏ ଦିଗରୁ ଠେଲ ଏବଂ ତୁମର ସାଙ୍ଗ ତାହାକୁ ବିପରୀତ ଦିଗରୁ ଠେଲୁ । [ଚିତ୍ର 11.4 (b)] । ବର୍ତ୍ତମାନ କ'ଣ ବାକ୍ସଟି ଘୁଞ୍ଚୁଛି ? ଯଦି ଘୁଞ୍ଚୁଛି, କେଉଁ ଦିଗରେ ଘୁଞ୍ଚୁଛି, ଲକ୍ଷ୍ୟକର । କହିପାରିବ କି ବାକ୍ସଟି ଘୁଞ୍ଚାଇବା ପାଇଁ ତୁମ ଭିତରୁ କିଏ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲା ?



ଚିତ୍ର 11.5 ଟଗ୍ ଅଫ୍ ୱାର୍

ଦଉଡ଼ିଟଣା ଖେଳ ବା ଟଗ୍ ଅଫ୍ ୱାର୍ (tug of war) ନାମରେ ଗୋଟିଏ ଖେଳ ହୁଏ । ଏଥିରେ ଏକ ଶକ୍ତ ମୋଟା ଦଉଡ଼ିର ମଝିରେ ଚିହ୍ନଟିଏ ଦେଇ ସମାନ ସମାନ ସଂଖ୍ୟକ ପିଲା ଦୁଇପଟୁ ଟାଣନ୍ତି (ଚିତ୍ର 11.5) । ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ଦଳ ଅନ୍ୟ ଦଳକୁ ଟାଣିପାରନ୍ତି ନାହିଁ, ଦଉଡ଼ିରେ ଥିବା ଚିହ୍ନ ଗତିଶୀଳ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ସେତେବେଳେ ଉଭୟ ଦଉଡ଼ି ଉପରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ସମପରିମାଣ ବିଶିଷ୍ଟ ଓ ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ଦିଗରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ନୁହନ୍ତି କି ? ଏହା ଚିତ୍ର 11.2 (b)ରେ ଦର୍ଶାଇଥିବା ପରିସ୍ଥିତି ପରି ନୁହେଁ କି ? ସେହି ଖେଳର ଅନ୍ୟ ଏକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଯେଉଁ ଦଳ ଅଧିକ ଜୋରରେ ଟାଣେ ସେହିପଟକୁ ଚିହ୍ନଟି ଘୁଞ୍ଚିବାକୁ ଲାଗେ ଓ ସେମାନେ ଜିତନ୍ତି । ଏଠାରେ ଜିତିବା ଦଳ ଅନ୍ୟ ଦଳ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥାଏ କି ?

ଏହି ଉଦାହରଣଗୁଡ଼ିକରୁ ବଳର ପ୍ରକୃତି ବିଷୟରେ କ'ଣ ଜଣାପଡୁଛି, କହିପାରିବ କି ? ଏକ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ସମ ଦିଗରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ହେଉଥିବା ବଳଗୁଡ଼ିକ ମିଶି ବୃହତ୍ତର ବଳ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି । ତୁମେ ଓ ତୁମର ସାଙ୍ଗ ସେଥିପାଇଁ ସହଜରେ ବାକ୍ସଟିକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇ ପାର । "ଯଦି ଦୁଇଟି ବଳ ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ଦିଗରୁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ତେବେ ପରିଣାମୀ ବଳ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳଦ୍ୱୟର ଅନ୍ତର ଫଳ ହିଁ ହୋଇଥାଏ ।"

ତୁମପାଇଁ କାମ 11.2 ରେ ତୁମେ ଓ ତୁମର ସାଙ୍ଗ ଦୁଇ ବିପରୀତ ଦିଗରୁ ଟେବୁଲ୍‌ଟିକୁ ଠେଲିବା ଦ୍ୱାରା ତୁମେ କ'ଣ ଅନୁଭବ କରିଥିଲ ?

ଟଗ୍ ଅଫୱାର୍ ଖେଳରେ ଦୁଇ ଦଳ ଦଉଡ଼ିଟିକୁ ସମପରିମାଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଟାଣିଲେ ଦଉଡ଼ିଟି କୌଣସି ଦିଗରେ ବି ଗତିଶୀଳ ହୁଏ ନାହିଁ, କାହିଁକି ?

ଏଥିରୁ ଆମେ ଶିଖୁଛେ ଯେ ଏକ ବଳ ଅନ୍ୟ ଏକ ବଳଠାରୁ ପରିମାଣରେ ବୃହତ୍ତର ବା କ୍ଷୁଦ୍ରତର ହୋଇପାରେ । ବଳର ପରିମାଣ ଦ୍ୱାରାହିଁ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ । ବଳ ଏକ ସଦିଶ ରାଶି (vector quantity) । ଏଣୁ ଏହାର ପରିମାଣ ସହିତ ଏହା ପ୍ରଯୁକ୍ତ ହେଉଥିବା ଦିଗର ସୂଚନା ମଧ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ । ଏଣୁ ବଳର ପରିମାଣ ଓ ଦିଗ ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବଦଳିଲେ କିମ୍ବା ଉଭୟ ବଦଳିଲେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ବଦଳିଥାଏ ।

ସାଧାରଣଭାବେ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଏକାଧିକ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇପାରନ୍ତି । ମାତ୍ର ସେହି ସମସ୍ତ ବଳର ପରିଣାମୀ ବଳ ପ୍ରଭାବରେ ହିଁ ବସ୍ତୁଟି ଗତିଶୀଳ ହୁଏ କିମ୍ବା ସେହିପରି ସମ୍ଭାବନା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

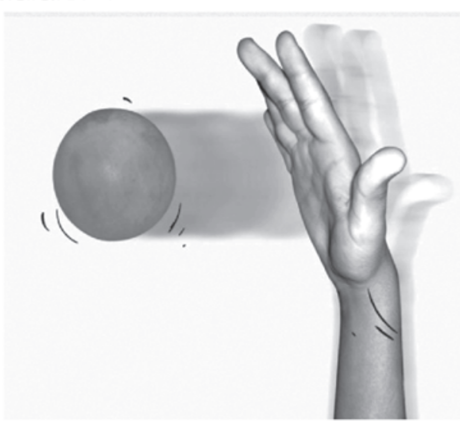
କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଦୁଇ ବିପରୀତ ଦିଗରୁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ସମପରିମାଣ ବଳଗୁଡ଼ିକର ପରିଣାମୀ ବଳ ଶୂନ୍ ହୁଏ ।

11.4 ବଳ ଗତିର ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିପାରେ (A Force can Change the State of Motion)

ଆସ ଦେଖିବା, ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଏକ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଲେ କ'ଣ ହୁଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.3

ରବର ବଲ୍‌ଟିଏ ସମତଳପୃଷ୍ଠ ବିଶିଷ୍ଟ ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ କିମ୍ବା ସମତଳ କଂକ୍ରିଟ୍ ଚଟାଣ ଉପରେ ରଖ । ବଲ୍‌ଟିକୁ ଧୀରେ ଠେଲି ଦିଅ (ଚିତ୍ର 11.6) । ବଲ୍‌ଟି ଗଡୁଛି କି ? ଧୀରେ ଗଡୁଥିବା ବଲ୍‌ଟିକୁ ଆଉ ଟିକିଏ ଠେଲିଦିଅ । ଏହାର ବେଗରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ? ଏହି ବେଗ ପୂର୍ବର ବେଗ ଅପେକ୍ଷା ବେଶୀ ନା କମ୍ ? ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏହାପରେ ତୁମ ହାତ ପାପୁଲି ଗଡୁଥିବା ବଲ୍‌ଟିର ପାଖରେ ସିଧା ଭାବରେ ରଖ । ବଲ୍‌ଟି ଏଥିରେ ବାଜିବା କ୍ଷଣି ପାପୁଲି କାଢ଼ିଦିଅ । ତୁମ ପାପୁଲି ବଲ୍‌ଟି ଉପରେ କିଛି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲା କି ? ବର୍ତ୍ତମାନ ବଲ୍‌ଟିର ବେଗରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? ତୁମେ ଯଦି ବଲ୍‌ଟି ତୁମ ପାପୁଲିରେ ଧରି ପକାଇଥାଆନ୍ତ କ'ଣ ହୋଇଥାଆନ୍ତା ?



ଚିତ୍ର 11.6 ସ୍ଥିରଥିବା ବଲ୍‌ଟିକୁ ହାତରେ ଠେଲି ଗତିଶୀଳ କରାଯାଉଛି

ସ୍ଥିର ଥିବା ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଏହା ଗତି କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟି ଆଗରେ କିଛି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ରଖିଲେ ତାହାର ବେଗ କମିଯାଏ, ଗତିର ଦିଗ ମଧ୍ୟ ବଦଳିପାରେ । ଦୁଇ ଦଳ ମଧ୍ୟରେ ହେଉଥିବା ଫୁଟ୍‌ବଲ୍ ଖେଳ ତୁମେ ଦେଖିଥିବ । ଏହି ଖେଳରେ ବେଳେବେଳେ ଖେଳ ପରିଚାଳକ (refree) ଗୋଟିଏ ଦଳର କିଛି ତ୍ରୁଟି ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଦଳର ଖେଳାଳିଙ୍କୁ ପେନାଲ୍‌ଟି କିକ୍ (penalty kick) ମାରିବା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥାଆନ୍ତି । ସେତେବେଳେ ଦଣ୍ଡିତ ଦଳର ଗୋଲ୍ ରକ୍ଷକ ଏକୁଟିଆ ବଲ୍‌ଟିକୁ ଜଗନ୍ତି ଓ ଅନ୍ୟ ଦଳର ଜଣେ ଖେଳାଳି ଫୁଟବଲ୍‌ଟି ଜୋର୍‌ରେ ମାରନ୍ତି । ଏପରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ଫୁଟବଲ୍ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ନାହିଁ କି ? ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ କିକ୍ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଫୁଟ୍‌ବଲ୍‌ଟି ସ୍ଥିର ଥିଲା ଓ ଏହାର କିଛି ବି ବେଗ ନଥିଲା । କିନ୍ତୁ କିକ୍ ମାରିବା ପରେ ଅର୍ଥାତ୍ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ପରେ ଏହା ଜୋର୍‌ରେ ଗୋଲ୍‌ପୋଷ୍ଟ ଆଡ଼କୁ ଗତିଶୀଳ ହେଲା । ମନେକର ଗୋଲ୍ ରକ୍ଷକ ଡ୍ରାଇଭ୍ ମାରି କିମ୍ବା ଡ଼େଇଁ ବଲ୍‌ଟି ରକ୍ଷାକଲେ (ଚିତ୍ର 11.7) । ଏହାଦ୍ୱାରା ସେ ଜୋର୍‌ରେ ଗତିଶୀଳ ବଲ୍‌ଟି ଉପରେ ବିପରୀତ ପଟୁ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ ଏବଂ ବଲ୍‌ଟିକୁ ଅଟକାଇ ଦେଲେ କିମ୍ବା ଏହାକୁ ଠେଲି ଅନ୍ୟ ଏକ ଦିଗରେ ପଠାଇ ଦେଲେ । ଫଳରେ ଗୋଲ୍ ହୋଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ଏଠାରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ ଗୋଲ୍‌ରକ୍ଷକ ଫୁଟବଲ୍‌ଟି ଉପରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିବା ବଳଦ୍ୱାରା ଏହାର ବେଗ ଓ ଗତିର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଲା । ଯଦି ସେ ବଲ୍‌ଟି ଧରି ପକାଇ ଥାଆନ୍ତେ ଏହାର ବେଗ ଶୂନ୍ ହୋଇ ଥାଆନ୍ତା ।

ଚିତ୍ର 11.7 ଗୋଲରକ୍ଷକ ବଲ୍‌ଟିକୁ ଅଟକାଉଛନ୍ତି

ଏହି ପ୍ରକାରର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦେଉଛି ଯେ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ବେଗ ଓ ଗତିର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ ।

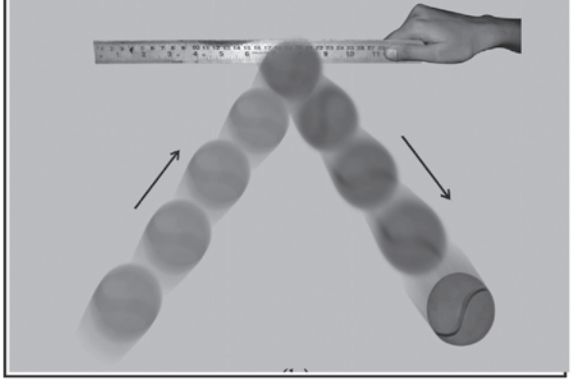
ଯଦି ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଦିଗରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ, ବସ୍ତୁଟିର ବେଗ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ଯଦି ଉକ୍ତ ବଳ ଗତିର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ତେବେ ଏହାର ବେଗ ହ୍ରାସ ପାଏ ।

ପୂର୍ବ ପରୀକ୍ଷାଟିରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଯେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପାଇଲେ ତାହାର ଯଥାର୍ଥତା ବିଷୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ହେବାପାଇଁ ଆସ, ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

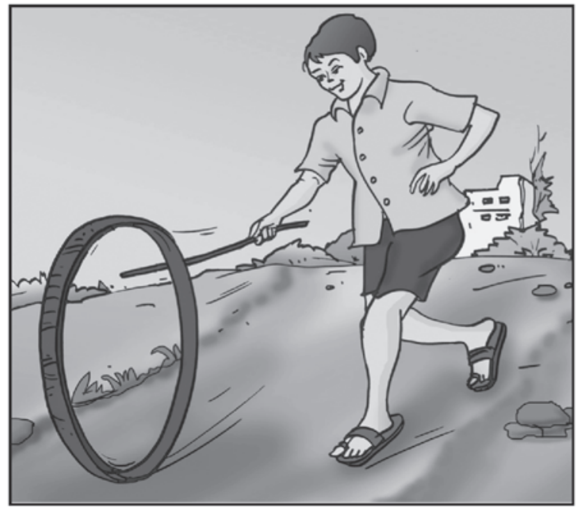
ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.4

ସମତଳ ଟେବୁଲ୍ କିମ୍ବା ସମତଳ ଚଟାଣ ଉପରେ କାଚ ଗୁଳିଟିଏ ରଖ, ହାତରେ ଟିକିଏ ଆଘାତ କରି ଏହାକୁ ଆଗକୁ ଠେଲି ଦିଅ । କାଚଗୁଳି ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରେ ଗଡୁଛି କି ? ଲକ୍ଷ୍ୟକର [ଚିତ୍ର 11.4(a)] । ତୁମ ଜ୍ୟାମିତି ବାକ୍ସରେ ଥିବା ସ୍କେଲ୍‌ଟି ଗଡୁଥିବା କାଚଗୁଳି ସାମ୍ନାରେ ସିଧା ରଖ [ଚିତ୍ର 11.4(b)] । ଏହାଦ୍ୱାରା ଉକ୍ତ ଗୁଳିଟି ଉପରେ ତୁମେ କିଛି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲ କି ? ସ୍କେଲ୍‌ରେ ବାଜିବା ପରେ ଗତିଶୀଳ କାଚଗୁଳିଟିର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳିଲା କି ? ପରୀକ୍ଷାଟି ଏକାଧିକ ଥର କର ଏବଂ ପ୍ରତିଥର ସ୍କେଲ୍‌ଟି ଗଡୁଥିବା କାଚଗୁଳିଟି ସାମନାରେ ଏପରି ଭାବରେ ରଖ ଯେପରି କି ସ୍କେଲ୍‌ଟି କାଚଗୁଳିର ଗତିପଥ ସହ ଭିନ୍ନ, ଭିନ୍ନ କୋଣ ସୃଷ୍ଟି କରିବ । ପ୍ରତିଥର ସ୍କେଲ୍‌ରେ ବାଜିବା ପରେ କାଚଗୁଳିଟି କେଉଁ ଦିଗରେ ଯାଉଛି ଦେଖ ଏବଂ ଏହି ଗତିପଥ ସ୍କେଲ୍‌ଟିର ଅବସ୍ଥାନ ସହିତ କେତେ କୋଣ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି ଟିପି ରଖ ।

ଚିତ୍ର 11.4 (a) କାଚଗୁଳିଟି ଚଟାଣ ଉପରେ ଠେଲି ଗଡ଼ାଯାଉଛି



ଚିତ୍ର 11.4 (b) ଗଡୁଥିବା କାଚଗୁଳିଟି ଆଗରେ ସ୍କେଲ ରଖି ଏହାର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଯାଉଛି



ଚିତ୍ର 11.4 (c) ପିଲାଟି ସାଇକେଲ୍ ରିମ୍ ଗଡ଼ାଇବାବେଳେ ଏହାର ବେଗ ବଢ଼ାଉଛି

ଆସ ଏ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ଆଉ କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ଆଲୋଚନା କରିବା । ତୁମେ ଭଲିବଲ୍ ଖେଳ ଦେଖିଥିବ । ଏହି ଖେଳରେ ଗୋଟିଏ ଦଳର ଖେଳାଳି ତାଙ୍କ ଦଳର ଅନ୍ୟ ଜଣକ ନିକଟକୁ ବଲ୍‌ଟିକୁ କିପରି ପାଶ୍ ଦିଅନ୍ତ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏପରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କ ଦଳର ଖେଳାଳି ବିପରୀତ ପଟକୁ ବଲ୍‌ଟି ଏପରି ଭାବରେ ଠେଲିଦିଅନ୍ତି ବା ଚାପିଦିଅନ୍ତି ଯଦ୍ୱାରା ଏହା ଆଉ ମାରି ହୁଏନା । ଏଠାରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବଲ୍‌ଟିର ବେଗ ତଥା ଗତିର ଦିଗ କିପରି ବଦଳେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ପିଲାମାନେ ଭଙ୍ଗା ସାଇକେଲ୍ ରିମ୍‌ଟିଏ ପାଇଲେ ତାହା ଗଡ଼ାଇ ଖେଳିବାବେଳେ କିପରି ଏହାର ବେଗ ଓ ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଇ ଥାଆନ୍ତି ଲକ୍ଷ୍ୟକର [ଚିତ୍ର 11.4(c)] ।

କ୍ରିକେଟ୍ ଖେଳରେ ବ୍ୟାଟ୍‌ସ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ବୋଲର୍ ଫିଙ୍ଗିଥିବା ବଲ୍‌ଟି ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଏହାକୁ କିପରି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ପଠାଇଥାଆନ୍ତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ । ପୁନଶ୍ଚ ଗଡୁଥିବା କିମ୍ବା ଉପରେ ଗତିଶୀଳ ଥିଲା କ୍ରିକେଟ୍ ବଲ୍‌କୁ ଫିଲ୍ଡିଂ କରୁଥିବା ଖେଳାଳି କିପରି ଅଟକାଇ ଥାଆନ୍ତି ?

ସାଇକେଲ୍ ଚଳାଇବାବେଳେ ବ୍ରେକ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ତୁମେ ଏହାର ଗତି ଧୀର କରିଥାଅ, ଜୋର୍‌ରେ ପ୍ୟାଡ଼୍‌ଲିଂ କରି ଏହାର ବେଗ ବଢ଼ାଇଥାଅ ଏବଂ ହ୍ୟାଣ୍ଡଲ୍ ମୋଡ଼ି ଏହାର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଇ ଥାଅ । ଚେଷ୍ଟାକଲେ, ଏହିପରି ଅନେକ ଉଦାହରଣ ତୁମେ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବ । ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ସେହିପରି ଅନ୍ୟ କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ଟିପି ରଖ ଓ ତୁମର ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ଦେଖାଅ ।

ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁର ବେଗରେ କିମ୍ବା ଏହାର ଗତିର ଦିଗରେ କିମ୍ବା ଉଭୟ, ଏହାର ଗତିର ବେଗ ଓ ଗତିର ଦିଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ, ଏହାକୁ ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କହନ୍ତି । **ବଳ ଦ୍ୱାରା ହିଁ ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।**

ଗତି ଅବସ୍ଥା (State of Motion) :

ଏକ ବସ୍ତୁର ବେଗ ଓ ଗତିର ଦିଗ ଦ୍ୱାରା ହିଁ ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥା ସୂଚୀତ ହୋଇଥାଏ । ବସ୍ତୁଟିର ବେଗ ଶୂନ୍ (zero) ହୋଇଥିଲେ, ସେହି ଅବସ୍ଥାକୁ ବସ୍ତୁଟିର ସ୍ଥିରାବସ୍ଥା କହନ୍ତି । ଯେ କୌଣସି ସମୟରେ ବସ୍ତୁଟିଏ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାରେ କିମ୍ବା ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥାଏ । ଉଭୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥା କୁହାଯାଏ ।

ଟିକିଏ ଭାବିଲ, ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ କ'ଣ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ? ତୁମର ଉତ୍ତର ଯଦି "ନାଁ" ହୁଏ, ଏହାର କିଛି ଉଦାହରଣ ଅଛି କି ? ମନେକର ତୁମ ଘରେ ବାସନକୁସନ ଭର୍ତ୍ତି ଓଜନିଆ ବାକ୍ସଟିଏ ଅଛି ? ସେହି ବାକ୍ସ ଓ କାନ୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଫାଙ୍କରେ ତୁମ କଲମଟି ପଡ଼ିଗଲା । ତୁମେ ହାତ ଗଳାଇ କଲମଟି ଆଣିପାରୁ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପାରୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚେଷ୍ଟା କରି ବାକ୍ସଟିକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବାରେ ଲାଗିଛ । କିନ୍ତୁ ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ଯେତେ ଚେଷ୍ଟାକଲେ ବି ତୁମେ ଠେଲା ଠେଲି କରି କାନ୍ଥଟିକୁ କ'ଣ ଘୁଞ୍ଚାଇ ପାରିବ ? କହିପାରିବ କାହିଁକି ପର୍ବତର ଅନ୍ୟନାମ "ଅଚଳ" ଦିଆ ଯାଇଛି ? ଭାବିଲେ, ଏହିପରି ଅନେକ ଉଦାହରଣ ମିଳପାରିବ । ଏଠାରେ ବାକ୍ସ, କାନ୍ଥ କିମ୍ବା ପର୍ବତର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯୋଗୁଁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ବଳ ସେଗୁଡ଼ିକର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରୁନାହିଁ । ନୁହେଁ କି ? ଏପରି ଅଭିଜ୍ଞତାରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଳପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେବେ ଅନ୍ୟ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ କି ? ଆସ ଦେଖିବା ।

ସାରଣୀ 11.2

ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଜନିତ ପ୍ରଭାବର ଅଧ୍ୟୟନ

ପରିସ୍ଥିତିର ବର୍ଣ୍ଣନା	କିପରି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ?	କ୍ରିୟାର ଚିତ୍ର	ବଳର ପ୍ରଭାବ			
			ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ		ଆକୃତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ	
			ହଁ	ନା	ହଁ	ନା
ଏକ ଚଟକା ପାତ୍ରରେ ଥିବା ମେଞ୍ଚାଏ ଚକଟା ମାଟି କିମ୍ବା ଅଟା ।	ହାତରେ ଚାପିଲେ ।					
ସାଇକେଲ୍‌ର ସିଟ୍ ତଳେ ଲାଗିଥିବା ସ୍ପ୍ରିଂ ।	ସିଟ୍ ଉପରେ ବସିଲେ ।					
କାନ୍ଥରେ ଲାଗିଥିବା କଣ୍ଟାରୁ ଝୁଲୁଥିବା ଖଣ୍ଡିଏ ଲମ୍ବା ରବର କିମ୍ବା କଟାଯାଇଥିବା ସାଇକେଲ୍ ଟ୍ୟୁବ୍ ।	ଏଥିରେ ଓଜନିଆ ଜିନିଷଟିଏ ଝୁଲାଇଲେ କିମ୍ବା ଏହାର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଟାଣିଲେ ।					
ଦୁଇଟି ଇଟା ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ଲୁହାପାତ ବା ବାଉଁଶବତା କିମ୍ବା ମିଟର ସ୍କେଲ୍ ।	ଏହାର ମଝିରେ ଓଜନଟିଏ ଝୁଲାଇଲେ ।					

11.5 ବଳ, ବସ୍ତୁର ଆକୃତି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେ (Force can Change the Shape of an Object)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.5

ସାରଣୀ 11.2 କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏହାର ପ୍ରଥମ ସ୍ତମ୍ଭରେ ରହିଛି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଥିବା କେତେକ ବସ୍ତୁର ବର୍ଣ୍ଣନା । ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତମ୍ଭରେ ରହିଛି ପ୍ରତି ବସ୍ତୁ ଉପରେ କିପରି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ । ତୃତୀୟ ସ୍ତମ୍ଭରେ ରହିଛି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ହେଉଥିବା କ୍ରିୟାର ଚିତ୍ର । ପ୍ରତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଏବଂ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଚତୁର୍ଥ ଓ ପଞ୍ଚମ ସ୍ତମ୍ଭରେ ଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ 'ହଁ' ବା 'ନାଁ' ଦ୍ୱାରା ସୂଚାଅ । ତୁମେ ଚେଷ୍ଟାକଲେ ଏହିପରି ଅଧିକ ଉଦାହରଣ ମଧ୍ୟ ଟେବୁଲ୍‌ରେ ଯୋଡ଼ିପାରିବ ।

ସାରଣୀ11.2 ରୁ ତୁମେ କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପାଉଛ ? ଏଥିରେ ଥିବା ପ୍ରତିଟି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ ବଳ ବସ୍ତୁର ଆକୃତି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଛି କି ? ଫୁଲିଥିବା ରବର ବେଲୁନଟିଏ ଦୁଇ ପାପୁଲି ମଧ୍ୟରେ ଧରି ଚାପିଲେ କ'ଣ ହୁଏ ? ଚକଟା ଅଟାରୁ ଛୋଟ ପିଣ୍ଡୁଳାଟିଏ ବେଲେଣା ପେଡ଼ି ଉପରେ ରଖି ବେଲେଣା କାଠି ଗଡ଼ାଇଲେ ଏହାର ଆକୃତି କିପରି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ତୁମେ ଜାଣିଛ । ଘୂରୁଥିବା କୁମ୍ଭାରଚକ ଉପରେ ଚକଟା ମାଟି ପିଣ୍ଡୁଳା ରଖି ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତିର ହାଣ୍ଡି, ମାଠିଆ, ସୁରେଇ ଇତ୍ୟାଦି କିପରି ଗଢ଼ାଯାଏ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛ ? ଏହିପରି, ଆଉ କିଛି ଉଦାହରଣ ତୁମେ ନିଜେ ସଂଗ୍ରହ କର । ପ୍ରତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ **ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଆକୃତି ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇ ପାରେ ।**

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଲୋଚିତ ପାଠରୁ ବଳର ପ୍ରଭାବ ସଂପର୍କୀୟ ତଥ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା–

ବଳ

- ସ୍ଥିର ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ଗତିଶୀଳ କରିପାରେ ।
- ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟିର ବେଗ ପିରବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେ ।
- ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟିର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଇ ପାରେ ।
- ବସ୍ତୁଟିର ଆକୃତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇପାରେ ।
- ବସ୍ତୁଟିର ଆକୃତି ଏବଂ ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇପାରେ ।

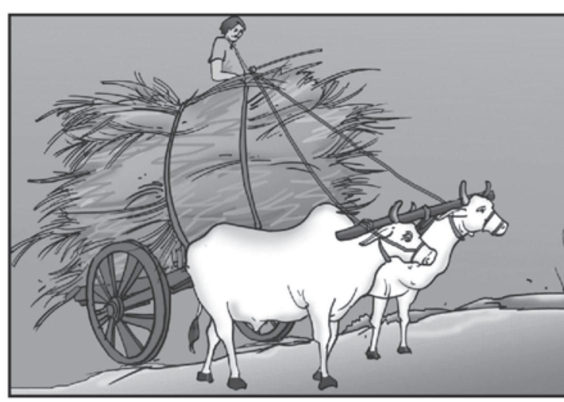
ଅର୍ଥାତ୍ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥା / ଆକୃତି କିମ୍ବା ଉଭୟ ଗତି ଅବସ୍ଥା ଓ ଆକୃତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିପାରେ ।

ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ବିନା ଉପରୋକ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନ କେବେ ବି ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

11.6 ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ (Contact Forces)

ବହିଟିଏ ସ୍ପର୍ଶ ନକରି ଅର୍ଥାତ୍ ହାତରେ ନଧରି ତଳୁ ଉଠାଇ ହେବ କି ? ହାତରେ ନଧରି ତୁମ ବହି ଥାକରୁ ବହିଟିଏ କାଢ଼ି ପାରିବ କି ? ବହିଟି ତଳୁ ଉଠାଇବା ବେଳେ, ବହିଥାକରୁ ବହିଟିଏ କାଢ଼ିବାବେଳେ, ବାଲ୍‌ଟିଏ ପାଣି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ନେବାବେଳେ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲାବେଳେ ଆମ ଶରୀର ବସ୍ତୁଟିର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଥାଏ । ବାଡ଼ି, ରଡ୍, ଶାବଳ, ବେଲ୍‌ଚା କିମ୍ବା ରସି ଇତ୍ୟାଦି ସାହାଯ୍ୟରେ ବସ୍ତୁଟିକୁ ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ସ୍ପର୍ଶକରି ମଧ୍ୟ ଏହି ବଳ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ହୋଇପାରେ । ଯେ କୌଣସି ଠେଲା କିମ୍ବା ଟଣା ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ସମୟରେ ଆମ ଶରୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ୍ଷରେ ହେଉ ବା ପରୋକ୍ଷରେ ହେଉ ବସ୍ତୁଟିର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଥାଏ । ମାଂସପେଶୀର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ଏହି ବଳର ପ୍ରୟୋଗ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ପ୍ରକାର ବଳକୁ ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ କହନ୍ତି । ଏହା ଏକ ପ୍ରକାରର ସଂସ୍ପର୍ଶବଳ । ଠେଲିବା, ଟାଣିବା, ଉଠାଇବା, ଗୋଟାଇବା, ଗୁଡ଼ାଇବା ଇତ୍ୟାଦି କ୍ରିୟା ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ।

ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଶରୀରକୁ ବଙ୍କାଇ ହୁଏ । ଚାଲିବା, ଦୌଡ଼ିବା, ଖେଳିବା, ବ୍ୟାୟାମ କରିବା, ପହଁରିବା ଓ ବିଲବାଡ଼ି ତଥା କଳକାରଖାନାରେ ଶାରୀରିକ ଶ୍ରମ କରିବା ଇତ୍ୟାଦି ଏହି ବଳ ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ପରିପାକ କ୍ରିୟାବେଳେ ଖାଦ୍ୟ ନଳୀର ସଂକୋଚନ ଓ ପ୍ରସାରଣବେଳେ ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ କାମରେ ଲାଗେ । ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଓ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର କାର୍ଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ।



ଚିତ୍ର11.9 ପଶୁମାନେ ମାଂସପେଶୀୟବଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ଓଜନିଆ ଭାର ବୋହିପାରନ୍ତି

ଭାରବାହୀ ପଶୁମାନେ ମାଂସପେଶୀୟ ବଳଦ୍ୱାରା ବୋଝ ବୋହିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । (ଚିତ୍ର11.୨) । ଏହି ପ୍ରକାର ବଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ବଳଦ, ଘୋଡ଼ା, ଗଧ, ଓଟ ଇତ୍ୟାଦି କି, କି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଆନ୍ତି ତାହାର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବ କି ?

ଏବେ ଆସ ଦେଖିବା, ମାଂସପେଶୀୟ ବଳପରି ଅନ୍ୟ କିଛି ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ଅଛି କି ?

ଘର୍ଷଣ ବଳ (Friction) :

ତୁମେ ଦେଖିଥିବ ଘରର ଅଗଣାରେ କିମ୍ବା ପଡ଼ିଆରେ ଗଡ଼ିଯାଉଥିବା ଏକ ବଲ୍ କିଛି ସମୟ ପରେ ଆପେ, ଆପେ ସ୍ଥିର ହୁଏ । ପ୍ୟାଡ଼୍‌ଲିଂ ବନ୍ଦ କରିଦେଲେ ଗଡୁଥିବା ସାଇକେଲ୍‌ର ବେଗ କମିଯାଏ ନାହିଁ କି ?

ପବନ ବୋହୁ ନଥିଲେ, ବିନା ଆହୁଲାରେ ଜଳରେ ଭାସୁଥିବା ଡ଼ଙ୍ଗାଟି ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଏ ନାହିଁ କି ? ତୁମେ ଭାବିଲେ, ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଏହିପରି ଆହୁରି ଅନେକ ଅନୁଭୂତି ଏହି ତାଲିକାରେ ଯୋଡ଼ିପାରିବ ।

ଏ ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସିଧା ସଳଖ କୌଣସି ବଳ ବସ୍ତୁ ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ଜଣାପଡୁ ନଥିଲେ ବି ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି । କିନ୍ତୁ ଆମେ ଆଗରୁ ପଢ଼ିଛେ ଯେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ବିନା ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅସମ୍ଭବ । ତେବେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ କୌଣସି ଲୁକ୍କାୟିତ ବଳ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇ ଏହାର ଗତି ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଛି । ବାହାରକୁ ଜଣା ନ ପଡୁଥିଲେ ବି ଏହା ରହିଛି । ଏହି ଅଦୃଶ୍ୟ ବଳଟି ବସ୍ତୁ ଉପରେ କେଉଁ ଦିଗରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ, ଅନୁମାନ କର ।

ମନେରଖ ଏପରି ଏକ ଅଦୃଶ୍ୟ ବଳକୁ ଘର୍ଷଣ (friction) କହନ୍ତି । ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଗତି କରୁଥିବାବେଳେ ଏହି ବଳ ଗତି ଦିଗର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ସେଥିପାଇଁ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦାହରଣରେ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ ।

ଲଗାଲଗି ରହିଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି (relatve motion) ହିଁ ଘର୍ଷଣର କାରଣ । ଏହି ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠ ଅନ୍ୟ ପୃଷ୍ଠକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରୁଥିବାରୁ, ଏହି ବଳ ମଧ୍ୟ ଏକ ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ।

ମନେରଖ, **ଯେ କୌଣସି ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ଯାହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ତାହାକୁ ଉକ୍ତ ବଳର କାରକ (agent) କହନ୍ତି ।**

ଉପରୋକ୍ତ ଆଲୋଚନାରେ ଗଡ଼ିଯାଉଥିବା ବଲ୍‌ଟି ପାଇଁ ପଡ଼ିଆ ହେଉଛି ଘର୍ଷଣ ବଳର କାରକ କିମ୍ବା ଗତିଶୀଳ ସାଇକେଲ୍‌ଟି ପାଇଁ ରାସ୍ତା ହେଉଛି ସେହି ବଳର କାରକ ? ତେବେ ଜଳରେ ଭାସୁଥିବା ଡ଼ଙ୍ଗାଟି ପାଇଁ କେଉଁଟି ଏହି ବଳର କାରକ ହେବ ନିଜେ ଭାବି ଉତ୍ତରଟି ଲେଖ ।

ଦୁଇଟି ପିଲା ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରସ୍ପରକୁ ଟାଣୁଥିଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅନ୍ୟଟି ପାଇଁ ଟଣା ବଳର କାରକ ନୁହଁନ୍ତି କି ?

ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ, ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ସମୟରେ କାରକ ଓ ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିଥାଆନ୍ତି । ଆସ ଦେଖିବା, କାରକ ଓ ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରି ମଧ୍ୟ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ସମ୍ଭବ କି ?

11.7 ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ (Non Contact Force)

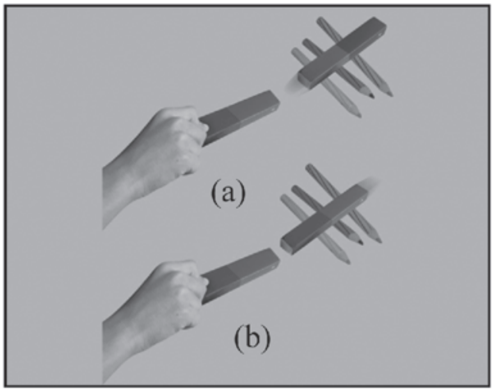
କାରକ ଓ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ପର୍ଶ ନକରି ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା (interaction) ଘଟିପାରେ । କିପରି ?

ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ (Magnetic Force) :

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.6

ଦୁଇଟି ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ସଂଗ୍ରହ କର । ତିନୋଟି ଗୋଲାକାର ପୃଷ୍ଠ ଥିବା ପେନ୍‌ସିଲ୍ କିମ୍ବା ରୁଲ୍ ବାଡ଼ି ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ଶୁଆଇ ରଖ (ଚିତ୍ର11.10) । ଦ୍ୱିତୀୟ ଚୁମ୍ବକଟିର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଉପରେ ଥିବା ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ନିକଟରେ ଦେଖାଅ । [ଚିତ୍ର 11.10(a)] ସାବଧାନ ରୁହ, ଯେପରି ଚୁମ୍ବକ ଦ୍ୱୟ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରନ୍ତି । କ'ଣ ଘଟିଲା, ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଏବଂ ଲେଖ ।

ଏହାପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଚୁମ୍ବକଟିର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟି ପ୍ରଥମ ଚୁମ୍ବକର ସେହି ଏକା ପ୍ରାନ୍ତ ନିକଟରେ ଦେଖାଅ [ଚିତ୍ର 11.10(b)] । ଏବେ କ'ଣ ଘଟିଲା ଲେଖ ।



ଚିତ୍ର 11.10 ଦୁଇ ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁ ମଧ୍ୟରେ ବିକର୍ଷଣ ଓ ଆକର୍ଷଣ

ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଉପରେ ରହିଥିବା ଚୁମ୍ବକଟି ଦ୍ୱିତୀୟ ଚୁମ୍ବକଟିର ପ୍ରଭାବରେ ପ୍ରତିଥର ଘୁଞ୍ଚୁ ନାହିଁ କି ? ଯଦି ଘୁଞ୍ଚୁଛି, ତାହା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଏକ ଦିଗରେ ଘୁଞ୍ଚୁଛି କି ? ଏଥିରୁ ଆମେ କ'ଣ ଜାଣୁଛେ ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଦ୍ୱିତୀୟ ଚୁମ୍ବକଟି ପ୍ରଥମ ଚୁମ୍ବକ ପାଖକୁ ନେଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି କି ?

ତୁମେ ଆଗରୁ ଜାଣିଛ ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକର ସମ ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି ଓ ବିସମ ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ତୁମ ପରୀକ୍ଷାଟିରେ ଏହି ବିକର୍ଷଣ ଓ ଆକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରଥମ ଚୁମ୍ବକଟି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଦୁଇ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଘୁଞ୍ଚୁଛି କି ?

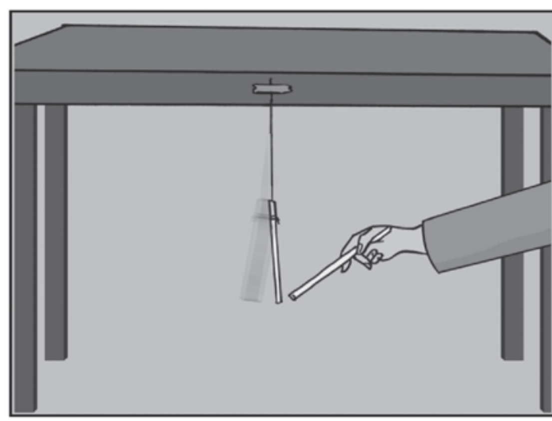
ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ବିକର୍ଷଣ ଓ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଠେଲା ଓ ଟଣା ବଳ ସଦୃଶ ନୁହଁନ୍ତି କି ? ଏହି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ବେଳେ ଚୁମ୍ବକ ଦ୍ୱୟ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ଏପରି ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଯେଉଁ ବଳ ଯୋଗୁଁ (ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ) ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ, ତାହା ଏକ ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ । ସେହିପରି, ଏକ ଚୁମ୍ବକ ଦ୍ୱାରା ଲୁହା କଣ୍ଟାଟିଏ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ବଳ ମଧ୍ୟ ଏକ ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ । ଏହି ବଳ ଆକର୍ଷଣ କି ବିକର୍ଷଣ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖ । ଏବେ ଦେଖିବା, ଆଉ କିଛି ପ୍ରକାର ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ଅଛି କି ?

ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଳ (Electrostatic Force)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.7

ଏକ ଶୁଖିଲା ଓ ପତଳା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଷ୍ଟ୍ର (straw) ନିଅ ଏବଂ ଏହାକୁ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଦୁଇଖଣ୍ଡ କର । ଟେବୁଲ୍ ଧାରରେ ଛୋଟ ଲୁହା କଣ୍ଟାଟିଏ ପୋତି ସେଥିରୁ ସୂତାଦ୍ୱାରା ଖଣ୍ଡେ ଷ୍ଟ୍ର ଝୁଲାଅ (ଚିତ୍ର 11.11) । ଅନ୍ୟ ଷ୍ଟ୍ର ଖଣ୍ଡର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଧରି ଅପର ପ୍ରାନ୍ତଟି ଏକ ଶୁଖିଲା କାଗଜରେ ଭଲଭାବରେ ଘଷ ଓ ଏହି ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଝୁଲୁଥିବା ଷ୍ଟ୍ରଟିର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତ ପାଖରେ ଦେଖାଅ । ସାବଧାନ ରୁହ, ଯେପରି ଉଭୟ ଷ୍ଟ୍ର ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନ କରନ୍ତି । ତୁମେ ଧରିଥିବା ଷ୍ଟ୍ରଟି ଝୁଲୁଥିବା ଷ୍ଟ୍ରର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଛି କି ?

ଏହାପରେ ଝୁଲୁଥିବା ଷ୍ଟ୍ରଟିର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତଟି ଶୁଖିଲା କାଗଜରେ ଘଷ.ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଷ୍ଟ୍ରଟିର ଘଷା ଯାଇଥିବା ପ୍ରାନ୍ତଟି ଝୁଲୁଥିବା ଷ୍ଟ୍ରର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତ ନିକଟରେ ଦେଖାଅ । ଏବେ କ'ଣ ଘଟିଲା ? ଷ୍ଟ୍ର ଦୁଇଟି ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରୁଛନ୍ତି କି ?



ଚିତ୍ର 11.11 କାଗଜ ସହ ଘଷାଯାଇଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଷ୍ଟ୍ର ଅନ୍ୟଏକ ଘଷାଯାଇନଥିବା ଷ୍ଟ୍ରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଛି

ଏପରି କାହିଁକି ଘଟିଲା, ଜାଣିଛ ? ଶୁଖିଲା କାଗଜରେ ଘଷିବା ପରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଷ୍ଟ୍ରର ଘଷା ଯାଇଥିବା ପ୍ରାନ୍ତଟି ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ (+ ve କିମ୍ବା –ve) ରେ ଚାର୍ଜିତ ହୁଏ । ତୁମେ ଜାଣିଛ କି, ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁକୁ ଆକର୍ଷଣ କିମ୍ବା ବିକର୍ଷଣ କରିପାରେ । କିନ୍ତୁ ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ଓ ଅଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ବଳକୁ ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଳ (electrostatic force) କହନ୍ତି । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦୁଇଟି

ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ । ସେହିପରି ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ଓ ଅନ୍ୟ ଏକ ଅଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ବି ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇପାରେ । ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଳ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳପରି ଏକ ପ୍ରକାରର ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ । ଘର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ପଦାର୍ଥକୁ ବିପରୀତ ଭାବେ ଚାର୍ଜିତ କରାଯାଇପାରେ । ତୁମେ କରିଥିବା ପରୀକ୍ଷାଟି ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କେଉଁ, କେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱୟରେ ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇପାରେ, ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ପଚାରି ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ଟିପି ରଖ । ଏହାର ସତ୍ୟତା ପରୀକ୍ଷା କର ।

ମହାକର୍ଷଣ ବଳ (Gravitational Force) :

ତୁମେ ଧରିଥିବା କଲମଟିଏ ବା ବହିଟିଏ ଅସାବଧାନତା ବଶତଃ ହାତରୁ ଖସିଗଲେ ତାହା ତଳକୁ ପଡ଼େ । ଗଛରୁ ପାଚିଲା ଆମ୍ବ କିମ୍ବା ଶୁଖିଲାପତ୍ର ତଳକୁ ଝଡ଼ିଥାଏ । ଆକାଶରେ ଥିବା ବର୍ଷା ବିନ୍ଦୁ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଉପରକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । କେବେ ତୁମ ମନକୁ ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସିଛି କି କାହିଁକି ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱସ୍ଥ ବସ୍ତୁ ସବୁ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାରୁ ତଳକୁ ହିଁ ପଡ଼ିଥାଆନ୍ତି ? କେବେହେଲେ ସେମାନେ ଆପେ ଆପେ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ହେବା ଶୁଣିଛ ବା ଦେଖିଛ କି ? ଏପରି ତଳକୁ ଖସିବା ଦ୍ୱାରା ସେଗୁଡ଼ିକର ଗତି ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ନାହିଁ କି ? ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ବଳର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ତେଣୁ ଆଲୋଚିତ ଉଦାହରଣଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଏକ ବଳ ବସ୍ତୁ ସବୁକୁ ଉଚ୍ଚରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ଟାଣେ । ଏପରି ବଳକୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ (force of gravity) କହନ୍ତି । ଏହା ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଯାହାକି ଏହାର ପୃଷ୍ଠରେ ବା ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ କିଛି ଉଚ୍ଚତାରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ଆମ ସମସ୍ତଙ୍କ ଉପରେ ଏହି ଆକର୍ଷଣ ବଳ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି । ଏହାକୁ ଆମର ଓଜନ (weight) କହନ୍ତି । ଏହି ବଳ ଯୋଗୁଁ ଜଳ ସର୍ବଦା ଉଚ୍ଚ ପତନରୁ ନିମ୍ନ ପତନ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିଥାଏ । ତେଣୁ ପାଣିକଳ ଖୋଲିଲେ ଜଳ ସର୍ବଦା ତଳକୁ ହିଁ ପଡ଼ିଥାଏ ? ନଦୀ ଓ ଝରଣାର ଜଳ ପାହାଡ଼ିଆ ଅଞ୍ଚଳରୁ ସମୁଦ୍ର ଅଭିମୁଖେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଏ ସଂପର୍କରେ ଗବେଷଣା କରି ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ (Sir Isac Newton) ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଯେ ***" ବିଶ୍ୱରେ ବଡ଼ କିମ୍ବା ସାନ ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରି ମଧ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ଏହି ଆକର୍ଷଣକୁ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ କହନ୍ତି । ଏହି ବଳ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ ।"***

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ମଧ ଗୋଟିଏ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପୃଥିବୀ ଏବଂ ଏହାର ପୃଷ୍ଠରେ କିମ୍ବା ପୃଷ୍ଠରୁ କିଛି ଉଚ୍ଚତାରେ ରହିଥିବା ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ହିଁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ । ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ମଧ ଏକ ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ।

ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଯୋଗୁଁ ଗ୍ରହମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି ଏବଂ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି । ବିଶ୍ୱର ସର୍ବତ୍ର ଏହି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ବଳର ପରିମାଣ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱମାନଙ୍କର ଗୁଣଫଳ ସହ ସମାନୁପାତୀ ଓ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାର ବର୍ଗ ସହ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ ହୋଇଥାଏ ।

11.8 ଚାପ (Pressure)

ଝଡ଼ (storm) କିମ୍ବା ପବନ ଏତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଥାଏ ଯେ ବେଳେବେଳେ ଚାଳଛାତ କିମ୍ବା ଆଜ୍‌ବେଷ୍ଟସ୍ ଛାତ ଇତ୍ୟାଦି ଉଡ଼ାଇ ନେଇପାରେ । ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାତ୍ୟା କିମ୍ବା ଝଡ଼, ଲଘୁ ଚାପର ପ୍ରଭାବରେ ହୁଏ ବୋଲି ରେଡ଼ିଓ କିମ୍ବା ଟେଲିଭିଜନ୍‌ରୁ ଶୁଣିଛ କି ? ବାସ୍ତବରେ ଏହି ଲଘୁଚାପ କ'ଣ ? ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ଲଘୁଚାପ କହନ୍ତି । ତୁମ ମନରେ ନିଶ୍ଚୟ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସୁଥିବ "ଚାପ କ'ଣ" ? ଚାପ ହେଉଛି ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ । ଅର୍ଥାତ୍ ବଳ ଓ ଚାପ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସଂପର୍କ ରହିଛି । ଆସ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଜାଣିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.8

ଖଣ୍ଡେ କାଠପଟା ଉପରେ ଏକ ଲୁହାକଣ୍ଟାର ଗୋଲାକାର ମୁଣ୍ଡଟି ସିଧା ଭାବରେ ଧରି ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡଟି ହାତୁଡ଼ିରେ

ପିଟ । କଣ୍ଟାଟି ସହଜରେ ପଟା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କଲା କି (ଚିତ୍ର 11.12) ? ସେହିଭଳି ଆଉ ଏକ କଣ୍ଟାର ମୁନିଆ ମୁଣ୍ଡଟି କାଠପଟା ଉପରେ ରଖି ଗୋଲାକାର ମୁଣ୍ଡଟିକୁ ହାତୁଡ଼ିରେ ପିଟ । ଏଥର କଣ୍ଟାଟି ସହଜରେ ପ୍ରବେଶ କଲା କି ?

ଚିତ୍ର 11.12

ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ ? ଦାଢ଼ ନଥିବା ଦନ୍ତୁରା ଛୁରୀ କିମ୍ବା ପନିକିରେ ଫଳଟିଏ ସହଜରେ କାହିଁକି କାଟି ହୁଏ ନାହିଁ ? ଦୁଇ-ଚାରିଖଣ୍ଡ କାଗଜ ଏକାଠି ଗୁନ୍ଥି ରଖିବା ପାଇଁ ଆମ୍ଭେମାନେ ପିନ୍‌କଣ୍ଟା ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉ । କଣ୍ଟାଟି ମୁନିଆ ନଥିଲେ କାଗଜତକ ଗୁନ୍ଥିବା ପାଇଁ କେତେ କଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତା, କହିଲ ? ଆମକୁ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ ପଡ଼େ ନାହିଁକି । ଏହାର ଅସଲ କାରଣଟି କ'ଣ ଜାଣିଛ ?

ଉପରୋକ୍ତ ଉଦାହରଣମାନଙ୍କରେ ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଯେ ଆମେ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟଟି ସହଜରେ କରିବାକୁ ଚାହୁଁ, ତାହା କେବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଥିବା ବଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେନାହିଁ । ଏହା ମଧ୍ୟ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ ବଳଟି ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଥିବା କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେ । କିପରି ? (ଚିତ୍ର 11.12)ରେ କଣ୍ଟାପୋଡ଼ିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ହାତୁଡ଼ି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ F, କଣ୍ଟାଟିର ଗୋଲାକାର ମୁଣ୍ଡର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ A ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇ କଣ୍ଟାଟିକୁ କାଠପଟା ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଉଛି । ଏହା ସହଜ ହେଉଛି କି ? କିନ୍ତୁ ସେହି ବଳ F, କଣ୍ଟାଟିର ମୁନିଆ ମୁଣ୍ଡର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ a ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଲେ ଉକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟଟି ସହଜରେ ହୋଇଯାଉଛି ।

ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ A, କ୍ଷେତ୍ରଫଳ a ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ତେଣୁ F / A ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ F / a ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ହେବ ଅର୍ଥାତ୍ F / a > F / A । ତେଣୁ କଣ୍ଟାଟିର ମୁନିଆପଟଟି କାଠପଟା ଭିତରକୁ ସହଜରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଏବେ ଦେଖିବା ଏହି F / A ବା F / a କ'ଣ ? ଏହା ହେଉଛି ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳର ପରିମାଣ ବା ଚାପ । ଅର୍ଥାତ୍

$$\text{ଚାପ} = \frac{\text{ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ}}{\text{କ୍ଷେତ୍ରଫଳ}}$$

ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଉଦାହରଣରେ ଅଧିକ ଚାପ ପଡୁଥିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ କାମଟି ସୁରୁଖୁରୁରେ ହେଉଛି ଏବଂ କମ୍ ଚାପ ପଡୁଥିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ କାମଟି କରିବା ପାଇଁ କଷ୍ଟ ହେଉଛି ଓ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦରକାର ହେଉଛି ।

ଏଠାରେ ଆମେ ସେହି ସମସ୍ତ ବଳ ବିଚାର କରିବା ଯାହା କୌଣସି ପୃଷ୍ଠ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ତଦ୍ୱାରା ଉକ୍ତ ବଳର ଚାପ ସହଜରେ କଳନା କରିହୁଏ । ତୁମେମାନେ ଦେଖିଥିବ ବୋଝବୁହାଳି ବ୍ୟକ୍ତିଟିଏ ଓଜନିଆ ବୋଝ ମୁଣ୍ଡାଇ ନେବାବେଳେ ଲୁଗା ବା କପଡ଼ାର ଏକ ଗୋଲାକାର ଠେକା ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ରଖିଥାଆନ୍ତି (ଚିତ୍ର 11.13) । ଏପରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ବୋଝଟିର ଓଜନ ଠେକାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବାରୁ, ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ କମ୍ ଚାପ ପଡ଼େ ।

ଚିତ୍ର 11.13 ବୋଝିଆଟିଏ କିପରି ବୋଝ ମୁଣ୍ଡାଇଥାଏ

ଚାପ ପାଇଁ ଦିଆଯାଇଥିବା ସୂତ୍ରରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ 'F' ର ପରିମାଣ ଲବ (numerator) ରେ ରହିଛି ଓ ଏହା କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା କ୍ଷେତ୍ରଫଳ 'A' ହର (denominator) ରେ ରହିଛି । ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଲବ ସମାନ ଥାଇ, ହର ବେଶୀ ହେଲେ ଭଗ୍ନାଂଶଟିର ମୂଲ୍ୟ ଯାହା ହୁଏ ଓ ହର କମିଗଲେ ସେହି ମୂଲ୍ୟ ବଢ଼ିଯାଏ । ତେଣୁ ସମପରିମାଣର ବଳ ପାଇଁ କମ୍ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଥିବା ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଚାପ ଅଧିକ ହୁଏ ଏବଂ ଅଧିକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଥିବା ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଚାପ କମ୍ ହୁଏ ।

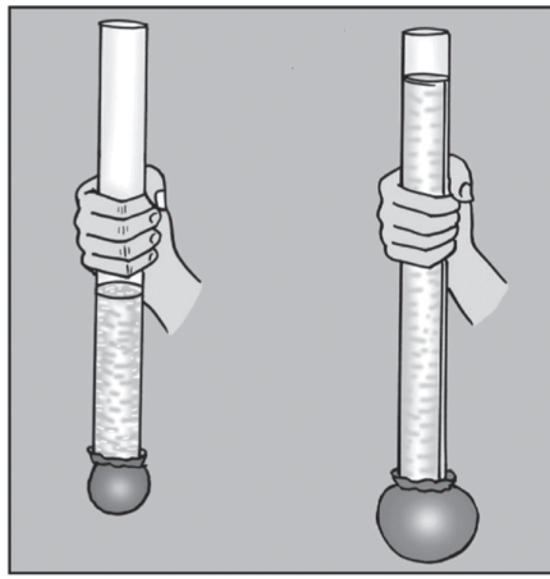
ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମେ ବୁଝାଇପାରିବ ତୁମେମାନେ କାନ୍ଧରେ ପକାଇ ଆସୁଥିବା ବ୍ୟାଗଗୁଡ଼ିକରେ କାହିଁକି ଚଉଡ଼ା ଫିତା ଲାଗିଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା କାନ୍ଧ ଉପରେ ବ୍ୟାଗଟିର ଓଜନଜନିତ ଚାପ କମ୍ ହୁଏ କି ? ସେହି କାରଣ ଯୋଗୁଁ ସିଲେଇଛୁଞ୍ଚି, ପିନ୍‌କଣ୍ଟା, ସେଫ୍‌ଟିପିନ୍, ଲୁହାକଣ୍ଟା ଇତ୍ୟାଦି ମୁନିଆ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଛୁରୀ, କଟୁରୀ, ପନିକି ଇତ୍ୟାଦି ତୀକ୍ଷ୍ଣ ଧାର ବିଶିଷ୍ଟ କରାଯାଏ ।

ଏବେ ଆସ ଦେଖିବା, ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଚାପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ କି ? ଏହି ଚାପ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ପୃଷ୍ଠର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ କି ?

11.9 ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥର ଚାପ (Pressure Exerted by Liquids and Gases)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.9

ପ୍ରାୟ 15 ସେ.ମି ଲମ୍ବ ଓ ପ୍ରାୟ 5 ସେ.ମି ରୁ 7.5 ସେ.ମି ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଚନଳ କିମ୍ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ନଳ ଏବଂ ଉତ୍ତମମାନର ପତଳା ରବର ଖଣ୍ଡିଏ ସଂଗ୍ରହ କର । ରବର ବେଲୁନ୍‌ଟିଏ ହେଲେ ବି ଚଳିବ । ଉକ୍ତ ରବରଖଣ୍ଡିକ କାଚ କିମ୍ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ନଳର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତରେ ବିଛାଇଦେଇ ତାହାକୁ ଶକ୍ତ ଭାବେ ବାନ୍ଧ । ନଳଟିକୁ ଭୂଲମ୍ବ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ହାତରେ ସିଧା ଧର, ଯେପରି ଖୋଲାମୁହଁଟି ଉପରକୁ ରହିବ (ଚିତ୍ର 11.14) । ବର୍ତ୍ତମାନ ଅନ୍ୟ ହାତରେ ନଳ ଭିତରକୁ କିଛି ଜଳ ଢ଼ାଳ । ବନ୍ଧାଯାଇଥିବା ରବରଟି ଟିକିଏ ଫୁଲିଉଠିଲା କି ? ନଳରେ ଯେଉଁ ଉଚ୍ଚତାରେ ଜଳ ରହିଛି ସେଠାରେ କାଳିର ଏକ ଚିହ୍ନ ଦିଅ । ନଳ ମଧ୍ୟକୁ ଆଉ କିଛି ଜଳ ଢ଼ାଳି ନୂତନ ଜଳ ପତନରେ ଆଉ ଏକ ଚିହ୍ନ ଦିଅ । ରବରଟି ଅଧିକ ଫୁଲି ଉଠିଲା କି ନାହିଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଥରକୁ ଥର ଏହିପରି ଅଳ୍ପ, ଅଳ୍ପ ଜଳ ଢ଼ାଳି ପ୍ରତି ଜଳ ପତନରେ ଗୋଟିଏ, ଗୋଟିଏ ଚିହ୍ନ ଦିଅ ଏବଂ ବନ୍ଧା ଯାଇଥିବା ରବରଟି ଅଧିକ, ଅଧିକ ଫୁଲିଉଠୁଛି କି ନାହିଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ନଳ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଜଳର ପତନ ସହ ଫୁଲିଉଠୁଥିବା ରବରର ଆକାର କିପରି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଛି ?



ଚିତ୍ର 11.14 ଜଳସ୍ତମ୍ଭର ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧିସହ ଜଳର ଚାପ ବୃଦ୍ଧି

ନଳ ମଧରେ ଜଳ ପତନ ଅଧିକ ହେବା ସହିତ ଫୁଲିଉଠୁଥିବା ରବରଟିର ଆକାର ମଧ ଅଧିକ ହେଉଛି କି ? ଅର୍ଥାତ୍ ଜଳର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହେବାରୁ ପ୍ରସାରିତ ରବରର ଆକାର ମଧ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି କି ?

ନଳ ମଧରେ ଜଳସ୍ତମ୍ଭର ଓଜନ ଉକ୍ତ ସ୍ତମ୍ଭର ଭୂମିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଦ୍ୱାରା ଭାଗକଲେ ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରତି ପଡୁଥିବା ଜଳର ଓଜନ ବା ଜଳସ୍ତମ୍ଭର ଚାପ ହିସାବ କରାଯାଇପାରେ ଏହି ଚାପ ଜଳ ସ୍ତମ୍ଭର ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ତେଣୁ ରବରଖଣ୍ଡିକ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଫୁଲିଉଠେ । ଏଥିରୁ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମିଳେ ଯେ, **ଏକ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା କୌଣସି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଉକ୍ତ ପାତ୍ରର ଭୂମି ଉପରେ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ଓ ଏହି ଚାପ ପାତ୍ର ମଧସ୍ଥ ତରଳର ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ସହ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।**

ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଆଧାର ପାତ୍ରର ପାର୍ଶ୍ଵ ପୃଷ୍ଠତଳରେ ମଧ୍ୟ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରେ କି ? ଆସ ଦେଖିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.10

ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇସାରିଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲଟିଏ ନିଅ । ପ୍ରାୟ 10 ସେ.ମି ବା 15 ସେ.ମି ଲମ୍ବର ସରୁ କାଚ ନଳୀଟିଏ ସଂଗ୍ରହ କର । ସେହି ନଳୀର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଅଳ୍ପ ତତାଇ ଧୀରେ ତାହାକୁ ବୋତଲଟିର ଭୂମିଠାରୁ ଅଳ୍ପ ଉଚ୍ଚତାରେ ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ଵରେ ବୋତଲ ମଧ୍ୟକୁ ପୂରାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର । ଟିକିଏ ଚେଷ୍ଟାକଲେ ତୁମେ କାଚ ନଳୀଟି ବୋତଲରେ ଖଞ୍ଜିପାରିବ । ବର୍ତ୍ତମାନ କିଛି ତରଳ ମହମ ନଳୀଟି ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥିବା ସ୍ଥାନର ଚାରିପଟେ ଭଲଭାବେ ବୋଳିଦିଅ ଯେପରି ବୋତଲରୁ କୌଣସି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଯୋଡ଼ାସ୍ଥାନ ଦେଇ ଝରିଯିବ ନାହିଁ । କାଚ ନଳୀଟିର ବାହାରକୁ ଥିବା ପ୍ରାନ୍ତରେ ପତଳା ରବର ଖଣ୍ଡିଏ ବିଛାଇଦେଇ ଚିତ୍ର 11.15 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ବାନ୍ଧିଦିଅ । ବୋତଲ ମଧ୍ୟକୁ କିଛି ଜଳ ଢ଼ାଳ । ବନ୍ଧା ଯାଇଥିବା ରବରଟି ଫୁଲିଉଠିଲା କି ? ବୋତଲ ମଧ୍ୟକୁ କ୍ରମଶଃ ଅଳ୍ପ, ଅଳ୍ପ ଜଳ ଢ଼ାଳି ଜଳ ପତ୍ତନ ବୃଦ୍ଧି କର ଏବଂ ତା ସହିତ ରବରଟିର ପ୍ରସାରଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପାଉଛ ?

ଚିତ୍ର 11.15 ଆଧାର ପାତ୍ରର ପାର୍ଶ୍ଵପୃଷ୍ଠତଳ ଉପରେ ତରଳର ଚାପ

ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଯେ ରବର ଖଣ୍ଡିକ ବୋତଲଟିର ଭୂମିରେ ବନ୍ଧା ନଯାଇ ପାର୍ଶ୍ଵପୃଷ୍ଠତଳ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କାଚନଳୀରେ ବନ୍ଧାଯାଇଛି । ତଥାପି ରବରଟି ଫୁଲିଉଠୁଛି ଏବଂ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଜଳ ଢ଼ାଳିବା ଦ୍ୱାରା ଏହି ପ୍ରସାରଣ ମଧ୍ୟ କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି । ତେଣୁ ବୋତଲଟିର ପାର୍ଶ୍ଵପୃଷ୍ଠତଳ ଉପରେ ଜଳର ଚାପ ପଡୁନାହିଁ କି ? ଜଳପରି ଯେ କୌଣସି ତରଳ ଆଧାର ପାତ୍ରର ପାର୍ଶ୍ଵପୃଷ୍ଠତଳ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହି ଚାପ ଉକ୍ତ ତରଳସ୍ତମ୍ଭର ଉଚ୍ଚତା ସହ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଏହି ଚାପ ମଧ୍ୟ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପତ୍ତନରେ ସବୁ ଦିଗକୁ ସମାନ ଭାବରେ ପଡ଼ିଥାଏ । କିପରି, ଆସ ଦେଖିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.11

ଖଣ୍ଡେ ଇଟା କିମ୍ବା ଟେବୁଲ ଉପରେ ଏକ ଗୋଲାକାର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ବୋତଲ କିମ୍ବା ଟିଣଡ଼ିବା ରଖ । ଏହାର ଭୂମିଠାରୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଚ୍ଚତାରେ ଚାରିଦିଗକୁ ଚାରିଗୋଟି ଏକା ପ୍ରକାର ଛିଦ୍ର କର । ବର୍ତ୍ତମାନ ବୋତଲ କିମ୍ବା ଡ଼ିବା ମଧ୍ୟକୁ ଜଳ ଢ଼ାଳ (ଚିତ୍ର11.16) । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ଛିଦ୍ରରୁ ଚାରିପଟକୁ ବାହାରୁଥିବା ଜଳ ଡ଼ିବାଠାରୁ ସମାନ, ସମାନ ଦୂରତାରେ ଚଟାଣ ଉପରେ ପଡୁଛି କି ? ଡ଼ିବାଟି ମଧ୍ୟରେ ଜଳର ପତ୍ତନ ବୃଦ୍ଧିକଲେ ଏହି ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧିପାଉଛି କି ? ଏହା କ'ଣ ସୂଚାଏ ?

ଚିତ୍ର 11.16 ସମପତ୍ତନରେ ତରଳର ସର୍ବଦିଗ ଚାପ ସମାନ

ପରୀକ୍ଷାଟିରୁ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମିଳେ ଯେ **ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଚ୍ଚତାରେ ତରଳର ଚାପ ସବୁଦିଗକୁ**

ସମପରିମାଣରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ । ଏହି ସର୍ବଦିଗ ଚାପ ମଧ୍ୟ ଆଧାର ପାତ୍ର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଜଳସ୍ତମ୍ଭର ପଉନ ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।

ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ପରି ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଏକ ଆବଦ୍ଧ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ରଖିବାକୁ ପଡ଼େ । ତେବେ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ତରଳ ପରି ଆଧାର ପାତ୍ରର ସମସ୍ତ ପୃଷ୍ଠତଳ ଉପରେ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରିପାରେ କି ? ଆସ ଦେଖିବା । ବଜାରରେ ମିଳୁଥିବା ରବର ବେଲୁନ୍‌ଟିଏ ଫୁଙ୍କି ଏଥିରେ ବାୟୁ ଭର୍ତ୍ତି କର । ଏହାର ମୁହଁଟି ଭଲଭାବେ ନ ବାନ୍ଧିଲେ ବେଲୁନ୍‌ଟି ସେହିପରି ଫୁଲିରହେ କି ? ଫୁଲି ରହିଥିବା ବେଲୁନ୍‌ର କୌଣସି ଏକ ଜାଗାରେ ପିନ୍ କଣ୍ଟାରେ ସରୁ ଛିଦ୍ରଟିଏ କର । ବର୍ତ୍ତମାନ କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? ଉକ୍ତ ଛିଦ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବେଲୁନ୍ ମଧ୍ୟରୁ ବାୟୁ ବାହାରିଯାଉଛି ଏବଂ ବେଲୁନ୍‌ଟି ଧୀରେ ଧୀରେ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଉଛି । କଣା ହୋଇଥିବା ଏହି ବେଲୁନଟିକୁ ଯେତେ ଫୁଙ୍କିଲେ ବି ତୁମେ ଏହାକୁ ଫୁଲାଇ ରଖିପାର କି ? ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ ?

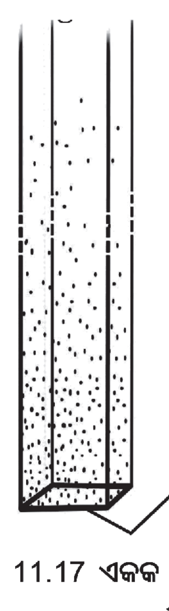
ବେଲୁନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବାୟୁର ଚାପ, ବେଲୁନ୍ ବାହାରେ ଥିବା ବାୟୁର ଚାପଠାରୁ ଅଧିକ ଥିବାରୁ ବନ୍ଧଥିବା ବେଲୁନ୍‌ଟି ଫୁଲି ରହିଥିଲା । ଛୋଟ ଛିଦ୍ରଟିଏ ହେବା ପରେ ବେଲୁନ୍ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବାୟୁର ଅଧିକ ଚାପ ଯୋଗୁଁ ଏଥିରୁ ବାୟୁ ବାହାରକୁ ବାହାରିଗଲା । ତେଣୁ ବେଲୁନ୍‌ଟି ସଂକୁଚିତ ହୋଇଗଲା ।

ତରଳ ପଦାର୍ଥପରି ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଏହା ରହିଥିବା ଆବଦ୍ଧ ପାତ୍ରର ସମଗ୍ର ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ସର୍ବତ୍ର ସମାନ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଏହି ଚାପ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥର ଓଜନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅନେକ ପ୍ରକାର ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥର ସମଷ୍ଟିରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହି ବାୟୁକୁ ସାଇକେଲ୍ ଟାୟାର୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ରବର ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ଭର୍ତ୍ତିକରି ଟାୟାରଟିକୁ ଫୁଲାଇ ରଖିଲେ, ସାଇକେଲ୍‌ଟି ଭଲ ଗଡ଼େ, ଟାୟାର୍ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଟ୍ୟୁବ୍ ଭିତରେ ଥିବା ବାୟୁର ଚାପ ଯୋଗୁଁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । କୌଣସି କାରଣରୁ ଟ୍ୟୁବ୍‌ଟି କଣା ହୋଇଗଲେ ଉକ୍ତ ଚାପ ଯୋଗୁଁ ଏହା ଭିତରର ବାୟୁ ବାହାରକୁ ବାହାରିଯାଏ । ସାଧାରଣଭାବେ "ଟାୟାର୍‌ଟି ଲିକ୍ ହୋଇଯାଏ" ବୋଲି ଆମେ କହୁ । ଫୁଟବଲ୍ ବା ଭଲିବଲ୍‌ର ବ୍ଲାଡ଼ର୍‌ରେ ଲିକ୍ ଥିଲେ ଖେଳିହୁଏ କି ?

11.10 ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ (Atmospheric Pressure)

ତୁମେ ଜାଣିଛ, ଆମ ଏଇ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଚାରିପଟେ ଏକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଘେରି ରହିଛି । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଏହା ପ୍ରାୟ 1000 କି.ମି. ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ । ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ଏହା ଭୂପୃଷ୍ଠ ସହ ଲାଗି ରହିଥିବାରୁ ଏହାର ମଧ୍ୟ ଓଜନ ରହିଛି । ଏହି ଓଜନ ଏକ ବଳ ଏବଂ ଏହା ସମଗ୍ର ଭୂପୃଷ୍ଠର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ତେଣୁ ଭୂପୃଷ୍ଠର ସର୍ବତ୍ର ବାୟୁର ଚାପ ରହିଥାଏ । ଏହାକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ କହନ୍ତି । ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଚାପ ହେଉଛି ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଜାଗା ଉପରେ ଲମ୍ବ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ବଳ । ତେଣୁ ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଉପରିସ୍ଥ ଜାଗା ଉପରେ ଥିବା ବାୟୁସ୍ତମ୍ଭର ଓଜନ ହିଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପର ମାପ ।



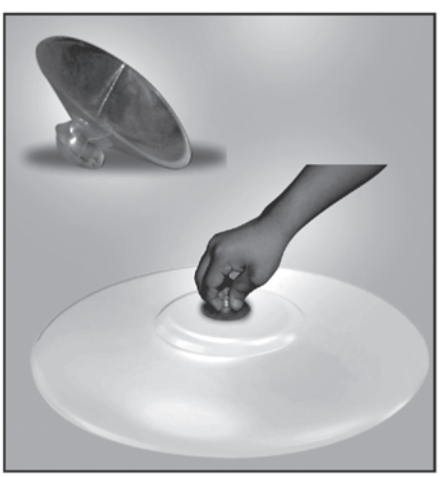
ଚିତ୍ର 11.17 ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେଥିବା ବାୟୁ ସ୍ତମ୍ଭର ଓଜନ ହିଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ

ଜାଣିଛ କି ?

ମାନକ ତାପମାତ୍ରା (normal temperature) ବା 0° ସେଲ୍‌ସିୟସ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏକ ବର୍ଗ ସେଣ୍ଟିମିଟର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ବାୟୁର ବଳ 1 କି.ଗ୍ରା ଓଜନ ସହ ସମାନ । ତେବେ ତୁମ ହାତ ପାପୁଲିରେ ପଡୁଥିବା ବାୟୁସ୍ତମ୍ଭର ଓଜନ କେତେ ହେବ ଅନୁମାନ କର । କିନ୍ତୁ ତୁମ ହାତ ଏହି ବଳ ଅନୁଭବ କରିପାରେ କି ? ଏହାର କାରଣଟି ହେଉଛି, ଆମ ହାତ ତଳେ ବାୟୁ ଥିବାରୁ ଏବଂ ବାୟୁର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଚାପ ଓ ନିମ୍ନଚାପ ସମାନ ହୋଇଥିବାରୁ ହାତ ଏହି ଚାପ ଅନୁଭବ କରିପାରେ ନାହିଁ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.11

ବଜାରରେ ମିଳୁଥିବା ରବର ଶୋଷକ (sucker)ଟିଏ ନିଅ । ଏହା ଦେଖିବାକୁ ରବରର ଏକ କପ୍‌ପରି (ଚିତ୍ର 11.18) । ଏହାର ମୁଣ୍ଡଟି ଧରି ଚଉଡ଼ାପଟଟି ଭଲଭାବେ ସମତଳ ହୋଇଥିବା ଚିକ୍କଣ ପୃଷ୍ଠ (ସିମେଣ୍ଟ କାନ୍ଥ କିମ୍ବା ଚଟାଣ) ଉପରେ ଚାପି ଦିଅ (ଚିତ୍ର 11.18) । ଏହା ସେଥିରେ ଲାଖିଗଲା କି ? ବର୍ତ୍ତମାନ ଶୋଷକର ମୁଣ୍ଡଟି ଧରି ଟାଣ ଓ ତାହାକୁ ସେହି ପୃଷ୍ଠରୁ ଛଡ଼ାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର । ତୁମେ କଣ ଅନୁଭବ କରୁଛ, ଟିପି ରଖ ।



ଚିତ୍ର 11.18 ଏକ ରବର ଶୋଷକ ଚିକ୍କଣ ପୃଷ୍ଠରେ ଚପାଯାଇଛି

ତୁମେ ରବର ଶୋଷକଟି ଚାପିଦେବା ପରେ ଉକ୍ତ ପୃଷ୍ଠ ଓ ରବର କପ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବାୟୁ ବାହାରିଯାଏ । ତେଣୁ ରବର ଶୋଷକଟି ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ଦ୍ୱାରା ଉକ୍ତ ପୃଷ୍ଠରେ ଲାଖିଯାଏ । ଛଡ଼ାଇବାବେଳେ ତୁମେ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଥିବା ବଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳଠାରୁ ଅଧିକ ନହେଲେ ଶୋଷଟି ଟାଣି ହୁଏନାହିଁ । ଯଦି ଠିକ୍ ଭାବେ ରବର ଶୋଷକ ଓ ଚିକ୍କଣ ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସ୍ଥାନ ପୂରାପୂରି ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ କୌଣସି ବଳବାନ ମନୁଷ୍ୟ ମଧ ରବର ଶୋଷକଟି କାଢ଼ିନେଇ ପାରିବ ନାହିଁ ।

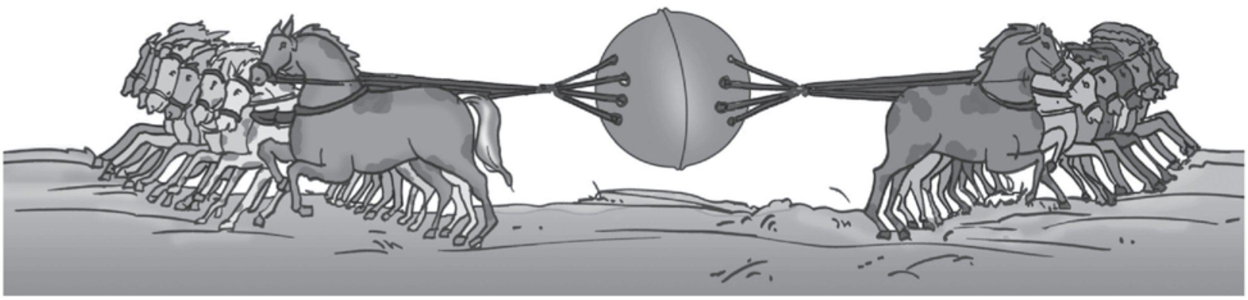
ତୁମ ମୁଣ୍ଡର (10 ସେ.ମି. × 10 ସେ.ମି.) ଅର୍ଥାତ୍ 100 ବର୍ଗ ସେ.ମି. ଜାଗା ଉପରେ ଥିବା ବାୟୁସ୍ତମ୍ଭର ଓଜନ କେତେ କହିପାରିବ ? ଏହା ପ୍ରାୟ 100 କିଗ୍ରା ଓଜନ ହେବ । ତୁମେ ସବୁବେଳେ ସେହି ବୋଝଟି କିପରି ବହନ କରିଚାଲିଛ ଭାବିଲ [(ଚିତ୍ର11.19)] !

ଚତ୍ର11.19 ଆମ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପ

ଏତେ ଓଜନର ବାୟୁସ୍ତମ୍ଭ ଆମକୁ ତଳକୁ ଚାପି ଦେଉନାହିଁ କାହିଁକି ? ଏହାର କାରଣଟି ହେଲା, ଆମ ଶରୀର ଭିତରେ ମଧ୍ୟ ବାୟୁ ରହିଛି ଓ ତାହା ମଧ୍ୟ ସବୁଦିଗରେ ବାହାରପଟକୁ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛି ଯାହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ସହିତ ସମାନ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଟୋଭନ୍‌ଗର୍କୀ (Ottovon Guericke) ଗୋଟିଏ ପମ୍ପ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ, ଯାହାଦ୍ୱାରା କୌଣସି ପାତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ବାୟୁ କାଢ଼ିହେବ । ସେହି ପମ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ନାଟକୀୟ ଭାବରେ ସେ ଦର୍ଶାଇ ଦେଇଥିଲେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପ ଦ୍ୱାରା ବଳ କେତେ ବେଶୀ ହୁଏ । ସେ ନେଇଥିଲେ ସମାନ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ଫମ୍ପା ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲକ । ପ୍ରତ୍ୟେକର ବ୍ୟାସ ଥିଲା ପ୍ରାୟ 51 ସେ.ମି । ଉକ୍ତ ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲକ ଦୁଇଟି ଭଲଭାବେ ଯୋଡ଼ି ସେ ଗୋଲକଟିଏ ତିଆରି କରିଥିଲେ ଓ ତାଙ୍କ ପମ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ଗୋଲକ ଭିତରୁ ବାୟୁ କାଢ଼ି ନେଇଥିଲେ । ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥିଲା ଯେପରି ପ୍ରତି ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲକକୁ ଶକ୍ତ ଦଉଡ଼ି ଦ୍ୱାରା ଟାଣିହେବ (ଚିତ୍ର11.20) । ଦେଖାଗଲା, ଗୋଲକଟି ଉପରେ ବାୟୁଚାପ ଜନିତ ବଳ ଏତେବେଶୀ ଥିଲା ଯେ, ଷୋହଳଟି ଅଶ୍ୱଙ୍କର ବଳ ମଧ୍ୟ ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲକ ଦ୍ୱୟକୁ ପୃଥକ କରିପାରିଲା ନାହିଁ ।



ଚିତ୍ର 11.20 **ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ଫମ୍ପା ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲକ ଉପରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପ**

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ	-	Non-contact force
ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା	-	Interaction
ଗତି	-	Motion
ଗତିର ଅବସ୍ଥା	-	State of motion
ଘର୍ଷଣ	-	Friction
ଚାପ	-	Pressure
ଚୁମ୍ବକୀୟବଳ	-	Magnetic force
ଟଣା	-	Pull
ଠେଲା	-	Push
ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଚାପ	-	Liquid pressure
ବଳ	-	Force
ବାୟୁମଣ୍ଡଳ	-	Atmosphere
ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ	-	Atmospheric pressure
ମହାକର୍ଷଣ	-	Gravitation
ମହାକର୍ଷଣ ବଳ	-	Gravitational force
ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ	-	Gravity
ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ	-	Muscular force
ସଦିଶ ରାଶି	-	Vector quantity
ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ	-	Contact force
ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଳ	-	Electrostatic force

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ବଳ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ହୋଇପାରେ- ଠେଲା ବଳ କିମ୍ବା ଟଣା ବଳ ।
- ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ବଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।
- ବଳ ଏକ ସଦିଶ ରାଶି, କାରଣ ଏହାର ପରିମାଣ ଓ ଦିଗ ରହିଥାଏ ।
- ଉଭୟ ପରିମାଣ ଓ ଦିଗଥିବା ରାଶିକୁ ସଦିଶ ରାଶି କହନ୍ତି ।
- ଏକ ବସ୍ତୁର ବେଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କିମ୍ବା ଏହାର ଦିଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କିମ୍ବା ଏହାର ବେଗ ଓ ଦିଗ ଉଭୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ, ଏହା ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାର ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ବୁଝାଏ ।
- ବସ୍ତୁର ବେଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ଦିଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଶୂନ୍ ହେଉଥିଲେ ଏହାକୁ ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିରାବସ୍ଥା କହନ୍ତି ।
- ବଳ ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କିମ୍ବା ଆକୃତିରେ କିମ୍ବା ଉଭୟ ଗତି ଅବସ୍ଥା ଓ ଆକୃତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇପାରେ ।
- ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ସଂସ୍ପର୍ଶ ଜନିତ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟାବେଳେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ବଳକୁ ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ କହନ୍ତି ।

- ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରି ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଥିଲେ, କ୍ରିୟାଶୀଳ ବଳକୁ ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ କହନ୍ତି ।
- ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳକୁ ଚାପ କୁହାଯାଏ ।
- ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ଆଧାର ପାତ୍ରର ସବୁଦିଗରେ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥାଆନ୍ତି ।
- ଆମକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ଚାପକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ କହନ୍ତି ।
- ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଜନିତ ଆକର୍ଷଣକୁ ମହାକର୍ଷଣ କହନ୍ତି ।
- ପୃଥିବୀ ଉପରିସ୍ଥ ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବଳକୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କହନ୍ତି ।
- ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ଚାର୍ଜ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କିମ୍ବା ବିକର୍ଷଣ କରିପାରନ୍ତି ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ନିମ୍ନ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକରେ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର :

   (a) କୂଅରୁ ________ ବଳ ଦ୍ୱାରା ପାଣି କଢ଼ାଯାଏ ।

   (b) ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ଓ ଅଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ________ ବଳ ରହିଥାଏ ।

   (c) ବସ୍ତା ଭର୍ତ୍ତି ଧାନ ଲଦା ହୋଇ ଯାଉଥିବା ଶଗଡ଼କୁ ________ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଗତିଶୀଳ କରାଯାଏ ।

   (d) ଏକ ଚୁମ୍ବକର ଉତ୍ତର ମେରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଚୁମ୍ବକର ଉତ୍ତର ମେରୁ ଦ୍ୱାରା ________ ହୋଇଥାଏ ।

   (e) ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରତି ଲମ୍ବଭାବରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳକୁ ________ କହନ୍ତି ।

2. ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ପରିସ୍ଥିତି ଗୁଡ଼ିକରେ ବଳର କାରକ ଓ ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ ପ୍ରତି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ ଚିହ୍ନାଅ । ପ୍ରତି ପିରସ୍ଥିତିରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା କ'ଣ ହୁଏ ଲେଖ ।

   (a) ଲେମ୍ବୁରୁ ରସ ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ଫାଳେ ଲେମ୍ବୁକୁ ଆଙ୍ଗୁଠିରେ ଧରି ଚିପିବା ବେଳେ ।

   (b) ଟୁଥ୍‌ପେଷ୍ଟ୍ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରୁ ପେଷ୍ଟ୍ ବାହାର କରିବା ବେଳେ ।

   (c) କାନ୍ଥରେ ଥିବା କଣ୍ଟାରୁ ଝୁଲୁଥିବା ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍‌ରୁ ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁଟିଏ ଝୁଲାଇଲେ ।

   (d) ଉଚ୍ଚାଡ଼ିଆଁରେ କିଛି ଉଚ୍ଚତାରେ ରଖାଯାଇଥିବା ସିଧା ଦଣ୍ଡଟିକୁ ଡ଼ିଆଁଳି ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ବେଳେ ।

3. କମାର ଲାଲ ଉତ୍ତପ୍ତ ଲୁହାକୁ ପିଟି ପିଟି କଟୁରୀ ଟିଏ ତିଆରି କରେ । ଏଠାରେ ହାତୁଡ଼ି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ଲୁହାଟିରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଲେଖ ।

4. ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ହାତରେ ପାଣି ବାଲ୍‌ଟିଏ ଭୂମିଠାରୁ କିଛି ଉଚ୍ଚତାରେ ଟେକି ଧରିଛନ୍ତି । ବାଲ୍‌ଟିଟି ଉପରେ କି, କି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ ଲେଖ । ଏହି ବଳମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବାଲ୍‌ଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ କି ? ଆଲୋଚନା କର ।

5. ଏକ ଡ୍ରପର୍‌ରେ ଥିବା କାଚନଳୀର ଗୋଜିଆ ମୁଣ୍ଡଟି ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଇ, ଏହାର ରବରଟି ଚାପିଲେ କ'ଣ ହୁଏ ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଓ ଲେଖ । ତାପରେ ରବରଟିରୁ ଚାପ ପ୍ରତ୍ୟାହାର କରିନେଲେ କ'ଣ ହୁଏ ଓ କାହିଁକି ସେପରି ହୁଏ, ବୁଝାଅ ।

6. ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଠେଲା ବଳ ଓ ଟଣା ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥିବାର, ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଉଦାହରଣ ଲେଖ ।

7. "ବଳ ବସ୍ତୁର ଆକୃତି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେ" । ଏହାର ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

8. ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦାହାରଣରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ କି ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ, ଲେଖ ।

   (a) ବୁଢ଼ୀମା ଛୋଟ ପିଲାଟିକୁ ତେଲ ଘଷୁଛନ୍ତି ।

   (b) ଏକ ପାତ୍ରରେ ଥିବା ଶସ୍ୟଦାନାରେ କିଛି ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ମିଶି ଯାଇଛି ଓ ରାମ ବାବୁ ଖଣ୍ଡିଏ ଚୁମ୍ବକ ଧରି ସେହି ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା କରୁଛନ୍ତି ।

   (c) ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପାନିଆରେ ଶୁଖିଲା କେଶ କୁଣ୍ଡାଇବା ପରେ ପାନିଆଟି ଦ୍ୱାରା ପିଲାଟିଏ ଟୁକୁରା କାଗଜ ଗୁଡ଼ିକ ଉଠାଇ ଆଣୁଛି ।

   (d) ତୁମେ ବହିଥାକରୁ ତୁମର ଗଣିତ ବହିଟି ବାହାର କରୁଛ ।

   (e) ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ରାସ୍ତାରେ ଚାଲିଚାଲି ଯାଉଛନ୍ତି ।

   (f) ପାଚିଲା ଆମ୍ବଟିଏ ଗଛରୁ ଝଡୁଛି ।

9. ଚାପ ଓ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ସଂପର୍କଟି ଲେଖ ।

10. ସମ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ନଳ A ଓ B ରେ ଜଳ ଭର୍ତ୍ତି କରିବାରୁ A ନଳରେ ଜଳର ଉଚ୍ଚତା 20 ସେ.ମି ଓ B ନଳରେ ସେହି ଉଚ୍ଚତା 15 ସେ.ମି ହେଲା । କେଉଁ ନଳର ଭୂମି ଉପରେ ଜଳର ଚାପ ଅଧିକ ଓ କାହିଁକି, ବୁଝାଅ ।

11. ମୁନ ନଥିବା ପିନ୍‌କଣ୍ଟା ଦ୍ୱାରା କିଛି କାଗଜ ଏକାଠି ଗୁନ୍ଥିବା କଷ୍ଟ ହୁଏ କାହିଁକି, ବୁଝାଅ ।

12. ଏକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲରେ ଗରମ ପାଣି ରଖି ଏହାର ଠିପିଟି ବନ୍ଦ କରାଗଲା । ପ୍ରାୟ 1 ଘଣ୍ଟାପରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ବୋତଲଟି ଚେପା ହୋଇଯାଇଛି । ଏହାର କାରଣ ବୁଝାଅ ।

13. ଜଣେ ଧନୁର୍ଦ୍ଧାରୀ ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳକୁ ଶର ମାରିବା ପାଇଁ ଧନୁରେ ଶରଟି ରଖି ଗୁଣ ଚଢ଼ାଇଲେ । ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥିର ରଖି ସେ ଶରଟି ଛାଡ଼ିଲେ । ଶରଟି ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳ ଆଡ଼କୁ ଗତିଶୀଳ ହେଲା । ଏହି ସୂଚନାକୁ ଆଧାର କରି ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ଶବ୍ଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

   (ମାଂସ ପେଶୀୟ, ସଂସ୍ପର୍ଶ, ଅସଂସ୍ପର୍ଶ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ, ଘର୍ଷଣ, ଆକୃତି, ଆକର୍ଷଣ)

   (a) ଧନୁଟିରେ ଗୁଣ ଦେବା ପାଇଁ ଧନୁର୍ଦ୍ଧାରୀ ଯେଉଁ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରନ୍ତି ତାହା ଧନୁଟିର ________ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ ।

   (b) ଧନୁରେ ଗୁଣ ଦେବାବେଳେ ଏଥିରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ହେଉଥିବା ବଳ ________ ବଳର ଏକ ଉଦାହାରଣ ।

   (c) ଶରଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଏଥିରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ________ ବଳର ଏକ ଉଦାହରଣ ।

   (d) ଶରଟି ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳ ଆଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହେଉଥିବାବେଳେ ଏହା ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ବଳଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ________ ଯୋଗୁଁ ଓ ଅନ୍ୟଟି ବାୟୁର ________ ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

14. ଏକ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହକୁ ଏହାର କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପନ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ରକେଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାକୁ ଉପରକୁ ପଠାଗଲା । ରକେଟ୍ ପ୍ରେରଣ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଠିକ୍ ଛାଡ଼ିବାପରେ ରକେଟ୍ ଉପରେ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଅନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କର ନାମ ଲେଖ ।

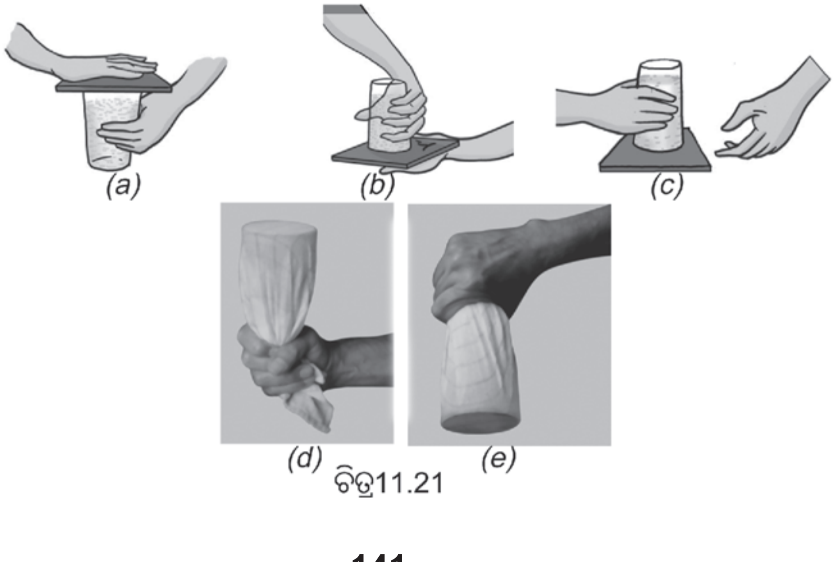
15. ଯଦି ଏକ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଦୁଇଟି ବଳ F_1 ଓ F_2 ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ଦିଗରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଅନ୍ତି, ତେବେ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ କେଉଁ ପରିଣାମୀ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ ?

16. ଭୂସମାନ୍ତର ଭାବେ ଥିବା ଏକ ବୃତ୍ତାକାର ପଥରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ସମବେଗରେ ଘୂରୁଅଛି । ସେହି ବସ୍ତୁ ଉପରେ କିଛି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି କି ? କାହିଁକି ?

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ – ତୁମପାଇଁ କିଛି ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ପ୍ରକଳ୍ପ ।

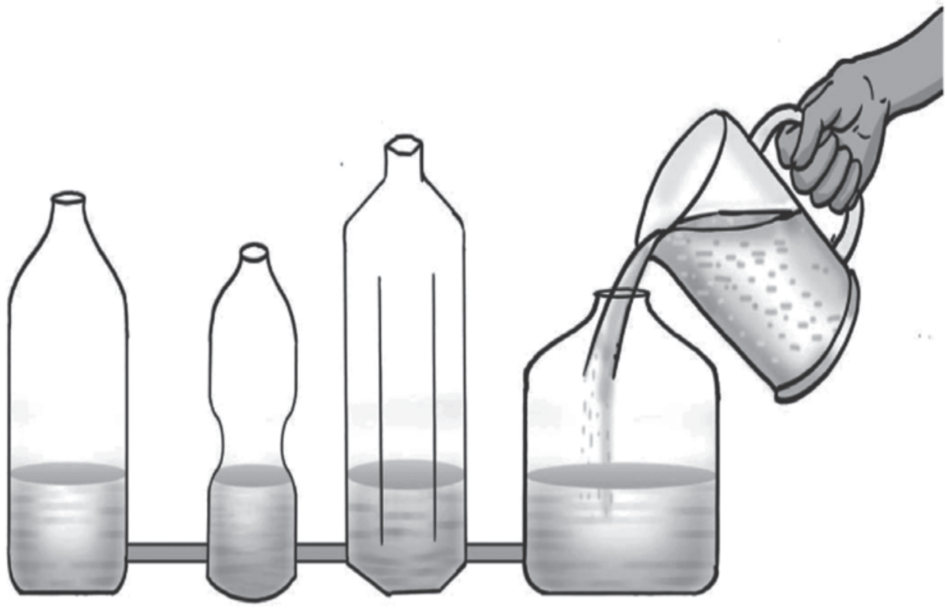
1. *50 ସେ.ମି ଲମ୍ବ ଓ 50 ସେ.ମି ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବାଲୁକାଶଯ୍ୟା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର, ଯେପରିକି ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରାୟ 10 ସେ.ମି ହେବ । କାଠ କିମ୍ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ର ଏକ ଷ୍ଟୁଲ୍ ନିଅ । ଖଣ୍ଡିଏ ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜରୁ 1 ସେ.ମି ପ୍ରସ୍ଥର ଦୁଇଟି ଲମ୍ବା ପଟି କାଟ । ଗୋଟିଏ ପଟି ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟିର ଏକ ଗୋଡ଼ ଉପରେ ଏହାର ତଳଠାରୁ ଉପର ଆଡ଼କୁ ଅଠା ଦ୍ୱାରା ଲଗାଅ । ଅନ୍ୟଟି ଷ୍ଟୁଲର ଉପର ପଉନରୁ ତଳଆଡ଼କୁ ସେହି ଗୋଡ଼ରେ ଲଗାଇଦିଅ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବାଲୁକାଶଯ୍ୟାଟି ଭଲ ଭାବେ ସମତଳ କରି ଷ୍ଟୁଲଟି ଧୀରେ ତା ଉପରେ ରଖ, ଯେପରିକି ତୁମର କୌଣସି ଚାପ ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟି ଉପରେ ନପଡ଼େ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବହି ଭର୍ତ୍ତିଥିବା ତୁମର ସ୍କୁଲବ୍ୟାଗ, (କିମ୍ବା ଖଣ୍ଡେ ଇଟା ବା ପଥର ପରି ଓଜନିଆ ଜିନିଷ) ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟି ଉପରେ ଧୀରେ ରଖ । ଷ୍ଟୁଲ୍‌ର ଗୋଡ଼ଟି ବାଲି ଭିତରକୁ କିଛି ଦୂର ପଶିଥିବାର ତୁମେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ? ତୁମ ପେନ୍‌ସିଲ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜରେ ସେଠାରେ ଏକ ଦାଗ (marK) ଦିଅ । ଏହାପରେ ଷ୍ଟୁଲ୍ ଓ ବ୍ୟାଗ୍ କାଢ଼ିନିଅ ଏବଂ ବାଲିର ଶଯ୍ୟାକୁ ଭଲ ଭାବେ ସମତଳ କରିଦିଅ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଷ୍ଟୁଲଟି ଏହି ଶଯ୍ୟା ଉପରେ ଧୀରେ ଓଲଟାଇ ରଖ ଏବଂ ବ୍ୟାଗ୍‌ଟି ତା ଉପରେ ରଖିଦିଅ । ଏଥର ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟି କେତେ ବାଲି ଭିତରକୁ ପଶିଲା ଦେଖ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜରେ ସେଠାରେ ଏକ ଦାଗ ଦିଅ । ଉଭୟ ଗ୍ରାଫ କାଗଜରେ ଦେଇଥିବା ଦାଗରୁ ତୁମେ ଜାଣିପାରିବ, କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟି କେତେ ବାଲି ଭିତରକୁ ପଶିଛି । ଏଥିରୁ ଷ୍ଟୁଲ୍ ଓ ବ୍ୟାଗ୍‌ର ଓଜନ ଦ୍ୱାରା ବାଲିର ଶଯ୍ୟା ଉପରେ ପଡୁଥିବା ଚାପ କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଧିକ ହେଉଛି ଜାଣିପାରିବ, ଏହାର କାରଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚାପଦ୍ୱୟର ଅନୁପାତ ବି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । (ଏକ ସରୁ ମୁହଁଥିବା କାଚ କିମ୍ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଡ଼ିବା ବ୍ୟବହାର କରି ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପଟି ମଧ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରିବ) ।*

2. *ଜଳ ଭର୍ତ୍ତି ଏକ କାଚଗିଲାସ ନିଅ । ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡ଼ ପରି ଖଣ୍ଡିଏ ମୋଟା କାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ମୁହଁଟି ଘୋଡ଼ାଇଦିଅ [ଚିତ୍ର–11.21(a)] । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ହାତରେ ଗିଲାସଟି ଧରି, ଅନ୍ୟ ହାତରେ କାଗଜଟିକୁ ଗିଲାସର ମୁହଁ ଉପରେ ଚାପିଧର ଏବଂ ସାବଧାନତାର ସହିତ ଗିଲାସଟିକୁ ଓଲଟାଇ ରଖ [ଚିତ୍ର11.21(b)] ଯେପରିକି ଏହା ପୂରାପୂରି ସିଧା ରହିବ । ଧୀରେ କାଗଜଟି ଉପରୁ ହାତଟି କାଢ଼ିନିଅ [ଚିତ୍ର 11.21(c)] । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? କାଗଜଟି ତଳକୁ ପଡ଼ିଗଲା ଓ ଜଳ ଢ଼ାଳି ହୋଇଗଲା କି ? ଯଦି ସେପରି ହେଲା, କିଛି ଅଧିକ ସାବଧାନତାର ସହ ପରୀକ୍ଷାଟି ଆଉଥରେ କର । ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ ହାତର ବିନା ସାହାଯ୍ୟରେ କାଗଜଟି ଖସି ନଯାଇ ଗିଲାସରେ ଜଳକୁ ଧରି ରଖୁଛି । ଏପରି କାହିଁକି ହେଉଛି, କାରଣଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । କାଗଜଟି କାଢ଼ିନେଇ ଗିଲାସର ମୁହଁଟି ଏକ କନାଦ୍ୱାରା ଘୋଡାଇ ପରୀକ୍ଷାଟି ଆଉଥରେ କର [ଚିତ୍ର11.21(d), (e)] । କ'ଣ ଦେଖୁଛ ଓ କାହିଁକି ? ତୁମେ ପାଉଥିବା ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ଲେଖ ।*



ଚିତ୍ର11.21

3. ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆକୃତିର ଯେ କୌଣସି ଚାରୋଟି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲ ସଂଗ୍ରହ କର । ତଳୁ ପ୍ରାୟ ସମ ଉଚ୍ଚତାରେ ଦୁଇଟି ବୋତଲରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଓ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ବୋତଲରେ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ରନ୍ଧ୍ର କର । ବର୍ତ୍ତମାନ ତିନୋଟି ସରୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପାଇପ୍ ବା ନଳୀ ଦ୍ୱାରା ବୋତଲଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କର (ଚିତ୍ର11.22) । ଯୋଡାଯାଇଥିବା ଏହି ବୋତଲଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ସମତଳ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ରଖ ।



ଚିତ୍ର 11.22

ମହମଦ୍ୱାରା (ଚିତ୍ର11.22) ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥିବା ସ୍ଥାନ ବନ୍ଦ କର, ଯେପରିକି କୌଣସି ବୋତଲ୍‌ରୁ ଜଳ ଝରିଯିବ ନାହିଁ । ଏବେ ଗୋଟିଏ ବୋତଲରେ ଜଳ ଢ଼ାଳ । ସେହି ବୋତଲଟି ଆଗ ପୂରିଯାଉଛି ନା ପ୍ରତିଟି ବୋତଲରେ ଜଳ କ୍ରମଶଃ ଭର୍ତ୍ତି ହେଉଛି ? ପ୍ରତି ବୋତଲରେ ଜଳର ଉଚ୍ଚତା ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଜଳର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରତି ବୋତଲରେ ସମାନ ଦେଖାଯାଉଛି କି ? ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ? ବୁଝିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କର ।