باب 3

ڈائنامکس Dynamics

سوال نمبر 1: فورس کی تعریف کریں؟ مثالیں دیں۔ نیز فورسز کی اقسام تحریر کریں۔

جواب: **فورس:** ''فورس کا ایک عام تصور ''دھکیلنا'' اور ''کھینچنا'' کا ہے جو کسی جسم کو حرکت میں لاتی ہے۔ روکتی ہے یا اس جسم کی ولاسٹی کی عددی قیمت یا سمت کو تبدیل کرتی ہے۔''

(یا) فورس کسی جسم کو حرکت میں لاتی ہے یا حرکت میں لانے کی کوشش کرتی ہے، جسم کی حرکت کو روکتی ہے یا روکنے کی کوشش کرتی ہے۔

مثالیں: 1- جب ہم دروازہ کھولتے ہیں تو ہم فورس لگا کر اسے دھکیلتے یا کھینچتے ہیں۔ جب ہم کسی کار یا بس میں بیٹھے ہوں تو جب یہ کسی موڑ پر مڑتی ہے تو ہم مخالف سمت میں جھک جاتے ہیں۔

2- فورس کسی جسم میں انرجی بھی منتقل کرتی ہے۔ ایک آدمی کی مثال لے لیں جو ایک ہتھ گاڑی کو اس میں لدے وزن سمیت چلاتا ہے۔ وہ آدمی پہلے اس کو اٹھانے کے لیے فورس لگاتا ہے اور پھر اس کو دھکیلنے کے لیے فورس لگاتا ہے۔ ہتھ گاڑی کو کسی طرف موڑتے وقت وہ دونوں ہتھوں پر مختلف فورسز لگاتا ہے تاکہ گاڑی کسی طرف کو نہ اُلٹے۔

لگنے والی فورسز

1- ہم پر لگنے والی فورسز کی مثالوں میں ایک تو گریویٹی کی فورس ہے جو نیچے کی طرف عمل کرتی ہے۔

2- ایک فرکشن (Friction) کی فورس ہے جو ہمیں زمین پر چلنے میں مدد دیتی ہے۔

فورسز کی اقسام: فورسز کی دو بڑی اقسام ہیں:

1- کونٹیکٹ فورسز (Contact Forces) 2- نان کونٹیکٹ فورسز (Non-contact Forces)

سوال نمبر 2: مثالوں کی مدد سے کونٹیکٹ فورسز کی وضاحت کریں۔

جواب: **کونٹیکٹ فورسز (Contact Forces):**

کونٹیکٹ فورس اس فورس کو کہتے ہیں جو دو اجسام کے درمیان پوائنٹ آف کونٹیکٹ (Point of contact) پر عمل کرے۔ لگائی گئی فورسز (دھکیلنا، کھینچنا یا مروڑنا) کونٹیکٹ فورسز ہیں۔

مثالیں

(i) **فرکشن (Friction):** یہ ایک ایسی فورس ہے جو ایک جسم کی سطح کی کسی دوسرے جسم کی سطح پر حرکت کے خلاف مزاحمت کرتی ہے۔

(ii) **گھسیٹنا (Drag):** گھسیٹنے کی فورس ایک مزاحمتی فورس ہے جو مائع یا گیس میں کسی جسم کی حرکت کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ یا ارد گرد کی مائع یا گیس کے لحاظ سے جسم کی حرکت کے مخالف سمت میں عمل کرتی ہے۔

(iii) **اُچھال (Thrust):** یہ ایک ایسی فورس ہے جو ایک جسم کو کسی مائع میں ڈبوئے پر اوپر کی طرف عمل کرتی ہے۔ جب ہم کسی شے کو پانی میں ڈبونے کی کوشش کرتے ہیں تو ہم اس شے پر اوپر کی طرف عمل کرتی ہوئی ایک فورس محسوس کرتے ہیں۔ پانی میں ہم جتنا زیادہ گہرائی تک ہم کسی شے کو ڈبوتے چلے جاتے ہیں یہ فورس بھی اتنی زیادہ بڑھتی جاتی ہے۔ ایک بحری جہاز سمندر میں اس فورس ہی کی وجہ سے تیر سکتا ہے جو اس کے وزن کے برابر ہو کر اس کو زائل کر دیتی ہے۔

www.ilmkidunya.com

(iv) عمودی فورس (Normal Forces): یہ اس سطح کے ردعمل (reaction) کے طور پر جسم پر لگنے والی فورس ہے جس پر جسم پڑا ہوتا ہے۔ یہ فورس اس سطح پر عموداً باہر کی طرف عمل کرتی ہے۔ یہ جسم کو سہارا دینے والی فورس بھی کہلاتی ہے۔

(v) ہوا کی مزاحمت (Air Resistance): یہ ہوا کی مزاحمتی فورس ہے جو اس وقت عمل کرتی ہے جب کوئی جسم ہوا میں سے گزرتا ہے۔

(vi) تناؤ کی فورس (Tension Force): یہ کسی رسی پر عمل کرنے والی فورس ہے جو اس وقت پیدا ہوتی ہے جب کوئی شخص یا کوئی وزن اس کو کھینچتا ہے۔

(vii) لچک کی فورس (Elastic Force): یہ وہ فورس ہے جو کسی ایسی شے کو اپنی اصل شکل میں واپس لاتی ہے جس پر کوئی فورس عمل کر کے اس کی شکل کو بگاڑ چکی ہو۔ اس کی مثالیں ربڑ بینڈ، سپرنگ وغیرہ ہیں۔

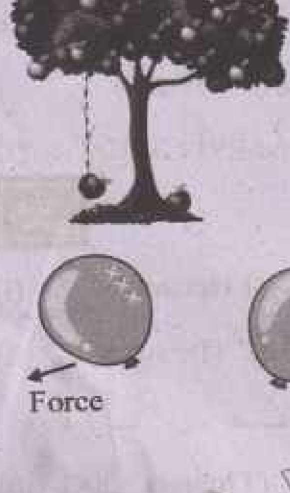
سوال نمبر 3: نان کونٹیکٹ فورسز کی وضاحت مثالوں سے کریں۔

جواب: **نان کونٹیکٹ فورسز (Non-contact Forces):** دو اجسام کے درمیان ایک غیر اتصالی فورس اس فورس کو کہتے ہیں جو ان دونوں اجسام کو آپس میں چھوئے بغیر عمل کرے۔ نان کونٹیکٹ فورسز فاصلے سے عمل کر سکتی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ بعض اوقات یہ ایک فاصلے سے عمل کرنے والی فورسز بھی کہلاتی ہیں۔ نان کونٹیکٹ فورس کے ساتھ ہمیشہ ایک فیلڈ (Field) بھی منسلک ہوتا ہے۔ اس خاصیت کی وجہ سے نان کونٹیکٹ فورسز فیلڈ فورسز بھی کہلاتی ہیں۔

(i) **گریوی ٹیشنل فورس (Gravitational Force):** گریوی ٹیشنل فورس ایک باہم کشش کی فورس ہے جو ماس رکھنے والی تمام اشیا کے مابین پائی جاتی ہے۔

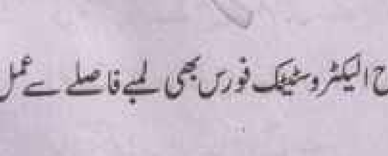
مثال: ایک سیب کا درخت سے نیچے گرنا گریوی ٹیشنل فورس کی بہترین مثالوں میں سے ایک ہے (شکل)۔ جب ہم کوئی چیز اوپر کی طرف پھینکتے ہیں تو یہ زمین کی گریوی ٹیشنل فورس ہی ہے جو اُسے واپس زمین پر لاتی ہے۔

لمبے فاصلے تک عمل کرنے والی فورس



گریوی ٹیشنل فورس لمبے فاصلے پر عمل کرنے والی فورس بھی کہلاتی ہے جسے نیوٹن کے گریوی ٹیشن کے قانون (Newton's Law of Gravitation) کے نام سے بیان کیا جاتا ہے، جو یہ ہے: $F = G\frac{m_1m_2}{r^2}$ جس میں m_1 اور m_2 دو اجسام کے ماس ہیں جو ایک دوسرے سے r فاصلے پر ہیں اور G گریوی ٹیشن کا کونسٹنٹ (Constant) ہے۔ اس کی قیمت $6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2kg^{-2}$ ہے۔

مثالیں: سورج کی گریوی ٹیشنل فورس ہی زمین اور ہمارے نظام شمسی کے دیگر سیاروں کو اپنے اپنے مقررہ مدار میں رکھتی ہے۔ اسی طرح زمین کی گریوی ٹیشنل فورس، چاند کو اپنے مدار میں رکھتی ہے۔ حتیٰ کہ زمین پر پڑی ہوئی کوئی بھی شے زمینی کشش کے باعث نیچے کی طرف فورس لگاتی ہے جو اس کا وزن کہلاتا ہے۔ زمین کی اس کشش کو گریویٹی بھی کہتے ہیں۔



(ii) **الیکٹروسٹیٹک فورس (Electrostatic Force):** الیکٹروسٹیٹک فورس دو ایسے اجسام پر عمل کرتی ہے جن پر الیکٹرک چارج ہو۔ مخالف چارج ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتے ہیں اور مشابہ چارج ایک دوسرے کو پرے دھکیلتے ہیں، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ گریوی ٹیشنل فورس کی طرح الیکٹروسٹیٹک فورس بھی لمبے فاصلے سے عمل کرنے والی فورس ہے۔

(iii) میگنیٹک فورس (Magnetic Force): یہ وہ فورس ہے جو کوئی میگنیٹ دوسرے میگنیٹس پر اور میگنیٹک میٹیریل مثلاً لوہا، نکل اور کوبالٹ پر لگاتا ہے۔

مثال: آپ نے بغیر چھوئے بھی لوہے کی پنوں کو کسی میگنیٹ کی موجودگی میں اس کی طرف کھنچتے دیکھا ہوگا۔

دو میگنیٹس کے پولز کے درمیان کشش کی فورس

دو میگنیٹس کے پولز کے درمیان فورس کشش کی بھی ہو سکتی ہے اور دفع کی بھی۔ اس کا مشاہدہ دو میگنیٹس کے مختلف پولز کو ایک دوسرے کے قریب لا کر کیا جا سکتا ہے۔ مشابہ پولز ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور مخالف پولز ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔

(iv) طاقتور اور کمزور نیوکلیئر فورسز (Strong and Weak Nuclear Forces): یہ بھی ایٹم کے اندر چھوٹے ذرات کے مابین ایک دوسرے کو بغیر چھوئے عمل کرنے والی فورسز ہیں۔

سوال نمبر 4: کارخانہ قدرت میں کتنی بنیادی فورسز روبہ عمل ہیں؟ وضاحت کریں۔

جواب: کارخانہ قدرت میں چار بنیادی فورسز روبہ عمل ہیں:

1- گریویٹیشنل فورس 2- الیکٹرومیگنیٹک فورس 3- طاقتور نیوکلیئر فورس 4- کمزور نیوکلیئر فورس

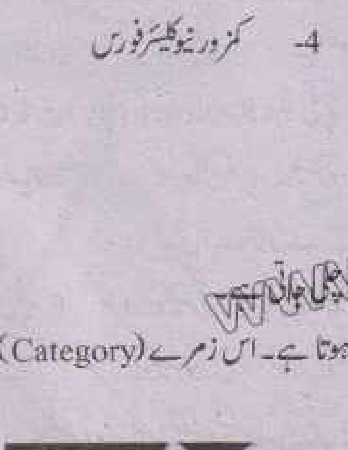
1- گریویٹیشنل فورس:

- یہ تمام چار بنیادی فورسز میں سب سے کمزور فورس ہے۔
- لیکن یہ ایک لمبے فاصلے تک عمل کرنے والی فورس ہے۔
- ایک لحاظ سے یہ لامحدود فاصلے تک عمل کرتی ہے لیکن یہ فورس فاصلہ بڑھنے سے کمزور سے کمزور ہوتی چلی جاتی ہے۔

2- الیکٹرومیگنیٹک فورس: یہ وہ فورس ہے جو ان ذرات پر عمل کرتی ہے جن پر کوئی الیکٹرک چارج ہوتا ہے۔ اس زمرے (Category) میں الیکٹروسٹیٹک اور میگنیٹک فورسز آتی ہیں۔ یہ لمبے فاصلے سے عمل کرنے والی فورسز ہیں۔

الیکٹرومیگنیٹک فیلڈ

جس علاقے میں یہ فورسز عمل کرتی ہیں اسے الیکٹرومیگنیٹک فیلڈز کہا جاتا ہے۔



ایک حرکت کرتا ہوا مقناطیس بجلی پیدا کرتا ہے

خصوصیات

1- الیکٹرومیگنیٹک فورس، گریویٹیشنل فورس اور کمزور نیوکلیئر فورس سے طاقتور ہوتی ہیں۔

2- تمام کیمیائی تعاملات اس کی وجہ سے ہوتے ہیں۔

3- یہ ایٹمز کو مالیکیولز اور کرسٹلز میں جکڑے رکھتی ہے۔

4- مائیکروسکوپک (Microscopic) لیول پر دو چیزوں کے درمیان نسبتی حرکت سے رگڑ یا فرکشن کا پیدا ہونا بھی اس کی وجہ سے ہے۔

نیوکلیس

3- طاقتور نیوکلیئر فورس: طاقتور نیوکلیئر فورس ایک بہت چھوٹے فاصلے سے عمل کرنے والی فورس ہے جو نیوکلیس (Nucleus) کے اندر بنیادی ذرات کے مابین اثر کرنے والی فورس ہے۔ (شکل)

مثال: اس کا الیکٹرک چارج سے کوئی تعلق نہیں۔ یہ پروٹون اور پروٹون کے مابین، نیوٹرون اور پروٹون کے مابین اور نیوٹرون اور نیوٹرون کے مابین برابر طور پر عمل کرتی ہے۔ طاقتور نیوکلیئر فورس کارخانہ قدرت میں سب سے زیادہ طاقتور فورس ہے۔ یہی طاقتور نیوکلیئر فورس نے نیوکلیس کے اندر پروٹونز اور نیوٹرونز کو باہم اکٹھا رکھنے کی ذمہ دار ہے۔

www.ilmkidunya.com

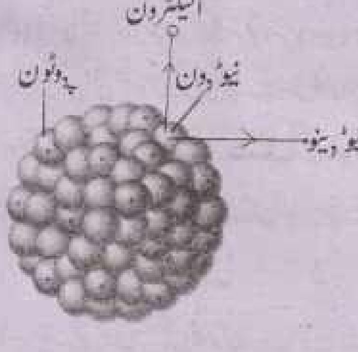
خصوصیات:

1- اگرچہ مثبت چارج رکھنے کی وجہ سے پروٹونز کو ایک دوسرے سے پرے دھکیل دینا چاہیے لیکن طاقتور نیوکلیئر فورس اتنی زیادہ طاقتور ہوتی ہے کہ یہ ان کو ایک دوسرے سے دور نہیں جانے دیتی۔

2- لیکن اس فورس کا حلقہ اثر $10^{-14}m$ تک کا فاصلہ ہے۔

3- جیسے ہی فاصلہ اس سے بڑھتا ہے۔ یہ فورس بے اثر ہو جاتی ہے۔

3- کمزور نیوکلیئر فورس: یہ وہ فورس ہے جو کسی نیوکلیس کے ٹوٹنے کے عمل کی ذمہ دار ہے۔



مثال: مثال کے طور پر اس فورس کی وساطت سے کسی نیوٹرون میں سے بیٹا پارٹیکل (β -Particle) خارج ہوتا ہے۔ اس عمل کو بیٹا ڈیکے (β -decay) کہتے ہیں۔ اس میں ایک نیوٹرون، بیٹا پارٹیکل یعنی الیکٹرون کو خارج کر کے پروٹون میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

عمل: اس عمل کے دوران ایک بیٹا پارٹیکل (الیکٹرون) اور ایک بغیر چارج والا پارٹیکل نیوٹرینو (Neutrino) باہر نکلتے ہیں۔ دوسرے لفظوں میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ کمزور نیوکلیئر فورس کی وجہ سے ایٹموں کی تابکاری (Radioactivity) وقوع پذیر ہوتی ہے۔

خصوصیات: 1- بہر حال کمزور نیوکلیئر فورس، گریوی ٹیشنل فورس کی نسبت زیادہ طاقتور ہوتی ہے لیکن الیکٹرومیگنیٹک فورس سے کم طاقتور ہوتی ہے۔

2- یہ بھی ایک شارٹ رینج فورس ہے۔ جس کا حلقہ اثر $10^{-17}m$ تک ہوتا ہے۔

سوال نمبر5: کمزور نیوکلیئر فورس کیا ہے؟ نیز کمزور نیوکلیئر فورس اور الیکٹرومیگنیٹک فورس کی یونیفکیشن کی وضاحت کریں۔

جواب: **کمزور نیوکلیئر فورس:** کمزور نیوکلیئر فورس، نیوکلیس کے ٹوٹنے کے لیے ذمہ دار ہیں۔

کمزور نیوکلیئر فورس اور الیکٹرومیگنیٹک فورس کی یونیفکیشن:

وین برگ۔ سلام تھیوری: ایک پاکستانی سائنسدان ڈاکٹر عبدالسلام اور ان کے ساتھ شیلڈن گلاشو (Shieldon Glaahow) اور سٹیون وین برگ (Steven Weinberg) کو بنیادی ذرات (Fundamental Particles) کے مابین کمزور نیوکلیئر فورس اور الیکٹرومیگنیٹک فورس کی یونیفکیشن (ایک ہی چیز کے دو رُخ) ثابت کرنے کے لیے ان کی خدمات کے اعتراف میں 1979ء میں فزکس کے نوبل انعام سے نوازا گیا۔ اسے وین برگ۔ سلام تھیوری (Weinberg-Slam Thoery) کہا جاتا ہے۔

الیکٹرو ویک فورس: اگرچہ یہ دو فورسز مختلف دکھائی دیتی ہیں لیکن اس تھیوری کے مطابق یہ ایک فورس کے دو مختلف پہلو ہیں۔ بہت زیادہ ٹمپریچر پر الیکٹرومیگنیٹک فورس اور کمزور نیوکلیئر فورس دونوں کو ایک فورس "الیکٹرو ویک فورس" (Electroweak Force) کہا جاتا ہے۔

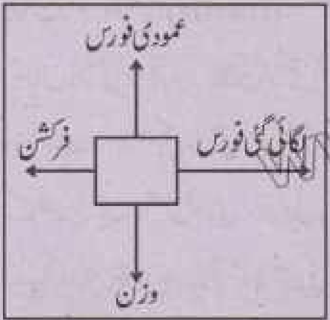
سوال نمبر6: فری باڈی ڈایاگرام کیا ہے؟ فری باڈی ڈایاگرام میں فورسز پر نوٹ تحریر کریں۔

جواب: **فری باڈی ڈایاگرام میں فورسز:** فری باڈی ڈایاگرام بیان کی گئی صورت حال میں کسی شے پر عمل کرنے والی تمام فورسز کی نسبتی انداز سے عددی قیمتیں اور سمتیں ظاہر کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ دوسرے لفظوں میں فری باڈی ڈایاگرام ویکٹر ڈایاگرام کی ایک خاص مثال ہے۔

وضاحت: کسی شے پر عمل کرنے والی فورسز میں فرکشن، گریویٹی، عمودی فورس، رسی میں تناؤ یا پھر دھکیلنے یا کھینچنے کی انسانی فورسز شامل ہیں۔

www.ilmkidunya.com

مثال: فرض کریں کہ ایک کتاب کو میز کی سطح پر دھکیلا جاتا ہے، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔



عام طور پر شے کو ایک ڈبے کی شکل میں ظاہر کیا جاتا ہے اور ڈبے کے مرکز سے باہر کی طرف فورسز کی سمتوں میں فورسز کے تیر کھینچے جاتے ہیں، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ فورس کے تیر (ایرو) کی لمبائی فورس کی عددی قیمت ظاہر کرتی ہے اور تیر کا نشان اس سمت کو ظاہر کرتا ہے جس طرف فورس عمل کرتی ہے۔ ہر فورس پر اس کی صحیح قسم لکھ دی جاتی ہے۔

سوال 7: نیوٹن کا پہلا قانونِ حرکت کیا ہے؟ مثالوں سے وضاحت کریں۔

جواب: **نیوٹن کا پہلا قانونِ حرکت:** ''کوئی جسم اپنی ریسٹ کی حالت یا خطِ مستقیم میں یکساں ولاسٹی سے حرکت اُس وقت تک جاری رکھتا ہے جب تک کہ کوئی بیرونی فورس اس پر عمل نہ کرے''۔

مثالیں

1- **میز پر پڑی ہوئی کوئی کتاب:** اُس وقت تک وہیں پڑی رہتی ہے جب تک کہ اس کو حرکت دینے کے لیے فورس نہ لگائی جائے (شکل)۔

2- **فرش پر لڑھکتی گیند:** اگر فرش پر ایک گیند لڑھکتی جا رہی ہے تو اسے اسی ولاسٹی کے ساتھ چلتے رہنا چاہیے جب تک کہ اس پر کوئی فورس نہ لگے۔ لیکن عملی طور پر ہم دیکھتے ہیں کہ ایسا نہیں ہے۔ گیند کچھ فاصلہ طے کرنے کے بعد رک جاتی ہے۔ دراصل ایک مخالف فورس (فرکشن) اس کو روکتی ہے۔

3- **بس اور مسافر:** جب ایک تیز چلتی بس یکدم رکتی ہے تو مسافر آگے کی طرف جھک جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ اپنی حرکت کو جاری رکھنا چاہتے ہیں۔ دوسری طرف، جب بس ریسٹ کی حالت سے یکدم چلنا شروع کرتی ہے تو مسافر پیچھے سیٹ کی بیک کی طرف دب جاتے ہیں۔ اس مرتبہ مسافروں کا رجحان اپنی ریسٹ کی حالت کو برقرار رکھنا ہوتا ہے۔

4- **چلتی بس کو فریکشن سے روکنا:** حرکت کے پہلے قانون کے مطابق سڑک پر چلتی ایک بس کو انجن کی فورس کے بغیر اپنی حرکت کو متواتر جاری رکھنا چاہیے۔ لیکن عملی طور پر ہم دیکھتے ہیں کہ اگر انجن کام کرنا بند کر دے تو بس کچھ فاصلہ طے کرنے کے بعد رُک جاتی ہے۔ یہ ٹائروں اور سڑک کے درمیان فرکشن کی وجہ سے ہوتا ہے۔ زمین پر چلنے والے تمام اجسام فرکشن کی فورس سے رک جاتے ہیں۔ اگر آپ کہیں بیرونی خلا میں ہوں اور کوئی چیز دُور پھینکیں جہاں اس پر کوئی فورس عمل نہ کرتی ہو تو وہ چیز ہمیشہ کے لیے اپنی یکساں ولاسٹی کے ساتھ حرکت میں رہے گی۔

فورس

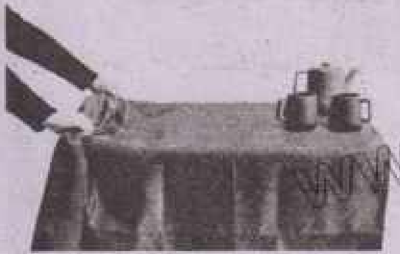
پہلا قانون حرکت ہمیں فورس کی ایک اور تعریف بھی مہیا کرتا ہے جو کہ درج ذیل ہے:

فورس ایک ایسی عامل ہے جو کسی جسم کی ریسٹ کی حالت یا یکساں حرکت کو تبدیل کرتی یا کرنے کی کوشش کرتی ہے۔ آسان لفظوں میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ فورس، ایکسلریشن پیدا کرتی ہے۔

www.ilmkidunya.com

سوال نمبر 8: انرشیا سے کیا مراد ہے؟ اس کی وضاحت کریں۔

انرشیا کی خاصیت کا عملی مظاہرہ



جب ایک ٹیبل کلاتھ کو یکدم کھینچا جائے تو چیزیں میز پر اپنی اصل جگہوں پر ہی پڑی رہتی ہیں۔

جواب: **انرشیا (Inertia):** کسی جسم کی وہ خصوصیت جس کی وجہ سے وہ اپنی ریسٹ کی حالت یا یکساں ولاسٹی کو برقرار رکھنے کی کوشش کرتا ہے، اس کا انرشیا کہلاتی ہے۔

وضاحت: اجسام کی ولاسٹی کو تبدیل کرنے کے لیے ایک حاصل (Net) فورس درکار ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر ایک حاصل فورس سے کوئی بائیسکل فوری طور پر اپنی سپیڈ کو بڑھا سکتا ہے۔ لیکن اگر وہی فورس ایک ٹرک پر لگائی جائے تو شاید اس کی سپیڈ میں ذرا بھی فرق نظر نہ آئے۔ ہم کہیں گے کہ ٹرک کا انرشیا بائیسکل کے انرشیا سے زیادہ ہے۔

جسم کا ماس اور انرشیا: کسی جسم کا ماس اس کے انرشیا کی پیمائش ہے جتنا کسی جسم کا ماس زیادہ ہوگا اتنا جسم کا انرشیا زیادہ ہوگا۔

قانونِ انرشیا: ''نیوٹن کے پہلے قانونِ حرکت میں انرشیا کے کردار کی وجہ سے بعض اوقات اسے انرشیا کا قانون (Law of Inertia) بھی کہا جاتا ہے''۔

سوال نمبر 9: نیوٹن کا دوسرا قانونِ حرکت بیان کیجیے نیز $F = ma$ ثابت کیجیے۔

جواب: **نیوٹن کا دوسرا قانون حرکت:** نیوٹن کے دوسرے قانون کو اس طرح بیان کیا جا سکتا ہے۔

''جب ایک حاصل فورس کسی جسم پر عمل کرے تو وہ اس میں فورس کی سمت میں ایکسلریشن پیدا کرتی ہے۔ ایکسلریشن کی عددی قیمت فورس کی عددی قیمت کے راست متناسب اور ماس کے معکوس متناسب ہوتی ہے''۔

وضاحت: اگر ماس m رکھنے والے کسی جسم پر ایک حاصل فورس جس کی عددی قیمت F ہو عمل کر کے، عددی قیمت a کا ایکسلریشن پیدا کرتی ہے تو حسابی طریقے سے دوسرے قانون کو ایسے لکھا جاتا ہے۔

$$a \propto F$$

اور

$$a \propto \frac{1}{m}$$

اس لیے

$$a \propto \frac{F}{m}$$

یا

$$a = (\text{constant})\ \frac{F}{m}$$

SI یونٹس کے مطابق، اگر $F = 1\ N$ اور $a = 1\ ms^{-2}$، $m = 1kg$ تو کونسٹنٹ کی قیمت 1 ہوتی ہے۔ اس لیے مندرجہ بالا مساوات کو ایسے لکھا جا سکتا ہے۔

$$a = 1 \times \frac{F}{m}$$

یا

$$F = ma \ ______ \ (1)$$

نیوٹن: نیوٹن کا پہلا قانون یہ بتاتا ہے کہ اگر کسی جسم پر کوئی حاصل فورس عمل نہ کرے تو جسم کی ولاسٹی میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔ دوسرا قانون کسی جسم پر حاصل فورس لگنے سے پیدا ہونے والے ایکسلریشن سے تعلق رکھتا ہے۔

حرکت کا پہلا قانون، فورس کی تعریف مہیا کرتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

فورس: فورس کسی جسم میں ایکسلریشن پیدا کرتی ہے۔ دوسرے قانون $(F = ma)$ کی مدد سے ہم مالی طور پر معلوم کر سکتے ہیں کہ ماس m رکھنے والے کسی جسم میں ایک مطلوبہ ایکسلریشن پیدا کرنے کے لیے کتنی فورس درکار ہوگی۔

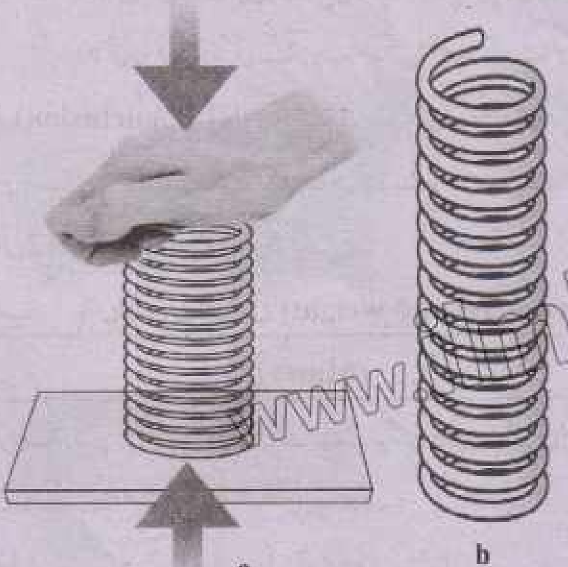
فورس کا یونٹ: فورس کا یونٹ نیوٹن (N) ہے۔

ایک نیوٹن وہ فورس ہے جو 1 kg ماس والے جسم میں $1\ ms^{-2}$ کا ایکسلریشن پیدا کرتی ہے۔

مساوات نمبر 1 کے مطابق: $1\ N = 1\ kg\ ms^{-2}$

ولاسٹی پر فورس کا اثر: نیوٹن کا دوسرا قانون ہمیں یہ بھی بتاتا ہے کہ فورس کسی جسم میں ایکسلریشن یا ڈی سیلریشن پیدا کر کے اس کی ولاسٹی کو تبدیل کر سکتی ہے۔ چونکہ ولاسٹی ایک ویکٹر مقدار ہے اس لیے تبدیلی اس کی عددی قیمت، سمت یا ان دونوں میں ہو سکتی ہے۔

سوال نمبر 10: نیوٹن کا تیسرا قانونِ حرکت بیان کریں۔



a b

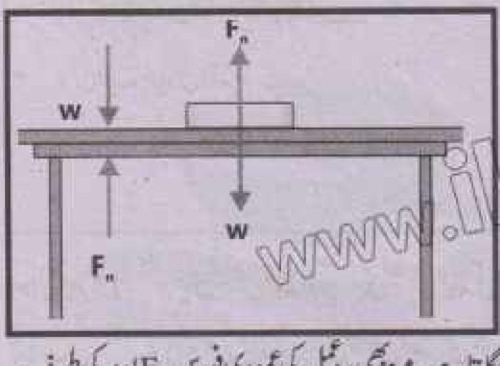
جواب: نیوٹن کا تیسرا قانونِ حرکت: ''ہمیشہ ہر عمل کا اُس کے برابر اور مخالف سمت میں ایک ردعمل ہوتا ہے۔''

وضاحت: جب بھی دو اجسام A اور B کے مابین باہمی عمل اس طرح ہو کہ جسم A جسم B پر فورس لگاتا ہے۔ یہ فورس جسم A کا عمل (Action) کہلاتا ہے۔ اس عمل کے نتیجے میں جسم B جسم A پر بھی فورس لگاتا ہے۔ یہ فورس جسم B کا جسم A پر ردعمل (Reaction) کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر جب ہم ایک سپرنگ کو دباتے ہیں تو ہمارے ہاتھ سے سپرنگ پر لگائی گئی فورس عمل ہے۔ ہمارے ہاتھ کو سپرنگ کی جانب سے فورس لگتی ہے۔ یہ ''ردعمل'' کی فورس ہے (شکل)۔ نیوٹن نے ان عمل اور ردعمل کی فورسز کو تیسرے قانون حرکت میں بیان کیا ہے کہ ''عمل اور ردعمل ہمیشہ برابر اور مخالف سمت میں ہوتے ہیں۔''

چونکہ عمل اور ردعمل کسی ایک ہی جسم پر عمل نہیں کرتے بلکہ دو مختلف اجسام پر عمل کرتے ہیں، اس لیے یہ بھی ایک دوسرے کو زائل (Balance) نہیں کر سکتے۔ پس نیوٹن کا تیسرا قانون حرکت یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے۔

''اگر ایک جسم کسی دوسرے جسم پر فورس لگائے تو دوسرا جسم بھی پہلے جسم پر اس کے برابر اور مخالف سمت میں فورس لگاتا ہے۔''

فورسز جوڑوں کی شکل میں عمل کرتی ہیں



جب دو اجسام باہمی عمل کرتے ہیں تو فورسز جوڑوں کی شکل میں عمل کرتی ہیں یعنی ''عمل'' اور ''ردعمل'' کی فورسز۔ ہم اکثر مشاہدہ کرتے ہیں کہ اگر کوئی ایک فورس پیچھے عمل کر رہی ہو تو عام طور پر اس میں ملوث دوسری فورس کو نوٹ نہیں کرتے۔

مثالیں: (i) ایک بلاک میز پر پڑا ہوا ہے، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ بلاک پر نیچے کی طرف عمل کرنے والی فورس اس کا وزن ہے۔ بلاک نیچے کی طرف میز پر وزن w کے برابر فورس لگاتا ہے۔ میز بھی ردعمل کی عمودی فورس F_n اوپر کی طرف بلاک پر لگاتا ہے۔ یہ دونوں فورسز ایک دوسری کو زائل کر دیتی ہیں اور بلاک ریسٹ کی حالت میں رہتا ہے۔

(ii) جب بندوق سے ایک گولی چلائی جاتی ہے تو گولی فورس F کے ساتھ آگے کی طرف حرکت کرتی ہے۔ یہ عمل کی فورس ہے۔ بندوق پیچھے کی طرف ایک فورس سے دھکا کھاتی ہے۔ یہ ردعمل کی فورس R ہے۔ (شکل)

سوال نمبر 11: نیوٹن کے قوانینِ حرکت کی کیا حدود ہیں؟ اس اقسام کی وضاحت کریں۔

جواب: **نیوٹن کے قوانینِ حرکت کی حدود (Limitations of Newwton's Law of Motion):**

- ہم نیوٹن کے قوانینِ حرکت حد درجہ درستی کے ساتھ صرف ان اجسام کی حرکت اور ولاسٹی کے لیے استعمال کر سکتے ہیں جن سے ہمیں روزمرہ زندگی میں واسطہ پڑتا ہے۔
- مسائل اُس وقت پیش آتے ہیں جب ہم اپنے بنیادی ذرات (Elementary Particles) کی حرکت پر ان کا اطلاق کرتے ہیں جن کی ولاسٹی روشنی کی ولاسٹی کے قریب ہو۔ اس مقصد کے لیے البرٹ آئن سٹائن کی اضافیاتی میکینکس کا اطلاق ہوتا ہے۔

نتیجہ (Conclusion): لہٰذا ہم کہہ سکتے ہیں کہ نیوٹن کے قوانینِ حرکت ہر قسم کی حرکت کے لیے بالکل درست نہیں ہیں لیکن یہ اس حد تک بہت اچھے نتائج دیتے ہیں جب تک کہ اجسام نہایت ہی چھوٹے یا ایسی سپیڈ سے حرکت کرنے والے نہ ہوں جو روشنی کی سپیڈ کے قریب ہو۔

سوال 12: ماس اور وزن میں فرق تحریر کریں۔

جواب: **ماس اور وزن میں فرق (Difference between mass and weight):**

ماس (Mass)	وزن (Weight)
تعریف: ماس کسی جسم کی وہ خاصیت ہے جو یہ تعین کرتی ہے کہ کسی فورس کے لگانے سے جسم میں کتنا ایکسلریشن پیدا ہوگا۔ **(یا)** کسی شے میں مادے کی مقدار کو ماس کہتے ہیں۔ **خصوصیات:** • ماس ایک سکیلر مقدار ہے جسے "m" سے ظاہر کیا ہے۔ • ماس ہر جگہ ایک جتنا ہی رہتا ہے۔ • عملی طور پر ماس ایک عام ترازو سے ماپا جاتا ہے۔ • ماس کا SI یونٹ کلوگرام (kg) ہے۔ • ماس ایک بنیادی مقدار ہے۔	**تعریف:** کسی جسم کا وزن اس فورس کے برابر ہوتا ہے جس سے زمین اس جسم کو اپنے مرکز کی طرف کھینچتی ہے۔ **خصوصیات:** • وزن کسی جسم پر عمل کرنے والی گریوی ٹیشنل فورس ہے۔ • وزن ایک ویکٹر مقدار ہے اسے w سے ظاہر کرتے ہیں۔ جس کی سمت نیچے کی طرف ہوتی ہے۔ • وزن گریوی ٹیشنل ایکسلریشن g پر منحصر ہے اور جگہ بدلنے سے اس کی مقدار تبدیل ہو جاتی ہے۔ • وزن کو سپرنگ بیلنس کے ذریعہ معلوم کیا جاتا ہے۔ • وزن کا SI یونٹ نیوٹن (N) ہے۔ • وزن ایک ماخوذ مقدار ہے۔

سوال نمبر 13: گریوی ٹیشنل فیلڈ اور گریوی ٹیشنل فیلڈ کی شدت پر مختصر نوٹ تحریر کریں۔

جواب: **گریوی ٹیشنل فیلڈ:** گریوی ٹیشنل فیلڈ کسی بھی ماس کے گرد ایک ایسا حلقہ ہے جس میں ایک دوسرا ماس کشش کی وجہ سے گریوی ٹیشنل فورس محسوس کرتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

گریوی ٹیشنل فیلڈ کی شدت

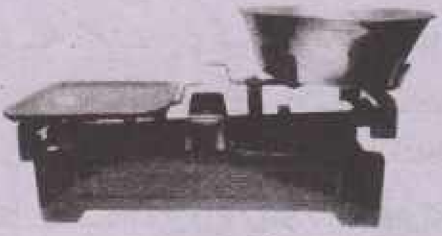
گریوی ٹیشنل فیلڈ کی شدت فورس کی وہ مقدار ہے جو یونٹ ماس پر عمل کرتی ہے۔

وضاحت: سطح زمین پر ماس m پر لگنے والی فورس کو وزن w کہتے ہیں۔ یعنی w = mg یہاں g اس مقام پر گریوی ٹیشنل فیلڈ کی شدت ہے۔ اس کی قیمت SI میں 10 نیوٹن فی کلوگرام ہے۔ چونکہ g کی قیمت ہر جگہ اور بلندی کے ساتھ ساتھ بدلتی رہتی ہے اس لیے وزن ہر جگہ ایک ہی جتنا نہیں رہتا۔ یہ g میں تبدیلی کے ساتھ مختلف جگہوں پر بدلتا رہتا ہے۔ اگرچہ کسی چیز کا وزن مختلف جگہوں پر مختلف ہو سکتا ہے۔ لیکن کسی ایک مقام پر وزن، جسم کے ماس کے متناسب ہوتا ہے۔ لہٰذا کسی بھی مقام پر ہم دو اجسام کے اوزان کا موازنہ کر کے با آسانی اُن کے ماسز کا بھی موازنہ کر سکتے ہیں۔

سوال نمبر 14: بیلنس سکیلز کیا ہیں؟ نیز میڈیکل بیلنسز اور الیکٹرونک بیلنسز کی مختصر وضاحت کریں۔

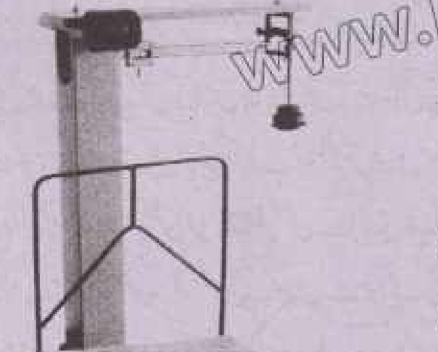
جواب: **بیلنس سکیلز:** بیلنس سکیلز عام طور پر چیزوں کے ماسز کا موازنہ کرنے یا ان کو معیاری اوزان کے برابر تول کر ان کا وزن معلوم کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔

میکینیکل بیلنسز



ساخت: میکینیکل بیلنس ایک خالی افقی بیم (ڈنڈی) مشتمل ہوتا ہے جو ایک فلکرم (Fulcram) پر ٹکا ہوتا ہے۔ مرکز سے برابر فاصلے پر اس کے دونوں سروں پر بھی دو نوک دار چوٹیاں بھی ہوتی ہیں۔ ان نوکوں پر بال بیئرنگ کی مدد سے دو پلڑے لگے ہوتے ہیں۔

ورکنگ: جس میٹریل کا وزن کرنا ہو اسے ایک پلڑے میں ڈال دیا جاتا ہے۔ دوسرے پلڑے میں معیاری اوزان رکھ دیے جاتے ہیں۔ بیم کے عین درمیان میں ایک کانٹا (Pointer) لگا ہوتا ہے جو بیم کے جھکاؤ کی نشان دہی کرتا ہے۔ بیم کو افقی حالت میں لانے کے لیے معیاری اوزان کم یا زیادہ کیے جاتے ہیں۔



میکینیکل پلیٹ فارم بیلنسز

ایک اور قسم کے میکینیکل بیلنس کو زیادہ وزنی اشیا مثلاً آٹے کی بوریاں، سیمنٹ کی بوریاں، لوہے کا سریا وغیرہ کا وزن معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ (شکل)۔ اس قسم کے بیلنس کو استعمال کرنے کے لیے معیاری اوزان کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس کا فلکرم بیم کے ایک سرے کے بہت قریب رکھا جاتا ہے۔ اس لیے بیم کو افقی حالت میں لانے کے لیے اس کے دوسرے سرے پر بہت چھوٹے اوزان رکھنے پڑتے ہیں۔ ان چھوٹے اوزان کو پہلے ہی نسبت کے لحاظ سے معیاری اوزان کے نام دے دیے جاتے ہیں۔

الیکٹرونک بیلنسز: الیکٹرونک بیلنس کو استعمال کرنے کے لیے کسی قسم کے معیاری اوزان کی ضرورت نہیں ہوتی (شکل)۔ اسے صرف پاور سپلائی سے جوڑنا ہوتا ہے۔ بہت سے ایسے ماڈلز بھی ہیں جو ڈرائی سیل بیٹری سے کام کرتے ہیں۔ جب کوئی شے اس کے پلیٹ فارم پر رکھی جاتی ہے تو اس کا ماس سکرین پر ظاہر ہوتا ہے۔

خصوصیات

1- الیکٹرونک بیلنس، میکینیکل بیلنس کی نسبت زیادہ درست پیمائش کرتا ہے۔

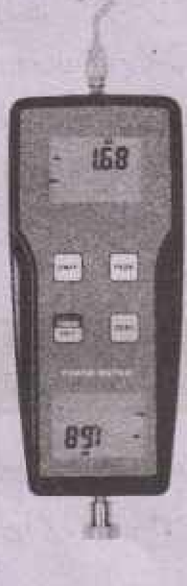
www.ilmkidunya.com

2- آج کل ایسے الیکٹرونک بیلنسز بھی استعمال میں ہیں جن پر فی کلوگرام ریٹ لکھ دیا جاتا جائے تو میٹریل کی کل قیمت بھی سکرین پر ظاہر ہو جاتی ہے۔

سوال نمبر 15: فورس میٹر کی مدد سے فورس کی پیائش کیسے کرتے ہیں؟ مختصر اً وضاحت کریں۔

جواب: **فورس میٹر:** فورس میٹر ایک سائنسی آلہ ہے جو فورس کی پیائش کرتا ہے۔ یہ نیوٹن میٹر یا سپرنگ بیلنس بھی کہلاتا ہے۔ (شکل)۔ آج کل ڈیجیٹل فورس میٹرز بھی دستیاب ہیں۔ مکینیکل اور الیکٹرونک بیلنسز اشیا کا کلوگرامز میں اس کے حاصل ضرب میں وزن کی پیائش کرتے ہیں۔ جبکہ فورس میٹر براہ راست وزن کی (N) میں پیائش کرتا ہے۔

ساخت: ایک عام فورس میٹر کے اندر ایک سپرنگ ہوتا ہے۔ میٹر کے اوپر والے سرے پر ایک ہینڈل لگا ہوتا ہے۔ ایک ہُک راڈ کے ذریعے سپرنگ کے اوپر والے سرے کے ساتھ جڑا ہوا ہوتا ہے۔ اس طرح ہُک فورس میٹر کے نیچے والے سرے سے باہر رہتا ہے۔ یہ کسی چیز کو لٹکانے کے لیے ہوتا ہے۔ سپرنگ کے اوپر والے سرے کے ساتھ ایک کانٹا (Pointer) لگا یا گیا ہوتا ہے اور میٹر کے اوپر سپرنگ کے ساتھ ساتھ (Newton) میں ایک سکیل مہیا کی ہوتی ہے۔ جب ہُک کے ساتھ کوئی چیز نہیں لٹکائی گئی ہوتی تو کانٹا سکیل پر صفر کے سامنے ہوتا ہے۔



ورکنگ (Working): جس چیز کو وزن معلوم کرنا ہو اسے ہُک سے لٹکا دیا جاتا ہے۔ چیز کے ماس کی وجہ سے سپرنگ نیچے کو دب جاتا ہے۔ تب کانٹا وزن کی پیائش ظاہر کرتا ہے۔ فورس میٹر کی ایک اور قسم میں کانٹا اور ہُک سپرنگ کے نچلے سرے کے ساتھ ہوتے ہیں۔ اس میں سپرنگ وزن کے ساتھ کھینچا جاتا ہے اور کھل جاتا ہے۔ جس چیز کا وزن معلوم کرنا ہو اسے ہُک کے ذریعے لٹکا دیا جاتا ہے۔ چیز کے ماس کی وجہ سے سپرنگ نیچے کی طرف کھینچ جاتا ہے۔ اس طرح کانٹا وزن کی پیائش بتا دیتا ہے۔ کچھ سپرنگ بیلنس ایسے بھی ہوتے ہیں جو ماس کی پیائش kg میں بتاتے ہیں۔ بہر حال kg میں اس ماس کو $g = 10\ N\ kg^{-1}$ سے ضرب دے کر فوری طور پر نیوٹنز (N) میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ ڈیجیٹل فورس میٹر کسی چیز کا وزن براہ راست نیوٹنز میں ظاہر کرتا ہے۔ (شکل)

سوال نمبر 16: فرکشن کیا ہے؟ فرکشن کے انرجی ضیائی اثر کی وضاحت کریں۔

جواب؛ **فرکشن:** فرکشن ایک فورس ہے جو ایک سطح کی کسی دوسری سطح پر حرکت کے خلاف مزاحمت کرتی ہے۔

وضاحت: جب ایک کرکٹ بال کو بلے سے ہٹ کیا جاتا ہے تو وہ خاصی زیادہ ولاسٹی کے ساتھ زمین پر دوڑتا ہے۔ نیوٹن کے پہلے قانون حرکت کے مطابق بال کو یکساں ولاسٹی سے دوڑتے رہنا چاہیے۔ لیکن عملی طور پر ہم دیکھتے ہیں کہ وہ کچھ فاصلہ طے کرنے کے بعد آخر کار رک جاتا ہے۔ یہ بال اور گراؤنڈ کے درمیان فرکشن کی فورس ہے۔ جو بال کی حرکت میں مزاحمت پیدا کرتی ہے۔

فرکشن کا انرجی ضیاعی اثر (Dissipative Effect of Friction)

فرکشن ایک ضیاع توانائی فورس ہے۔ خواہ یہ ٹھوس سطحوں کے درمیان ہو یا مائع و گیس میں کسی شے کی حرکت کے دوران میں گھسیٹنے کی فورس ہو۔ فرکشن کے خلاف ورک کرنے میں انرجی ضائع ہوتی ہے۔ ضائع ہونے والی یہ انرجی حرارت کی شکل میں ظاہر ہوتی ہے۔

ہاتھ رگڑنا

مثالیں

1- انرجی ضائع ہونے کی ایک بہت عام سی مثال ہاتھوں کو ملنا ہے (شکل)۔ جب ہم اپنے ہاتھوں کو ملتے ہیں تو فرکشن کی وجہ سے حرارت پیدا ہوتی ہے اور ہمارے ہاتھ گرم ہو جاتے ہیں۔

-2 فرکشن سے مشینوں کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے جو کئی قسم کے مسائل پیدا کرتا ہے۔

-3 ٹائروں اور سڑک کے درمیان فرکشن کی وجہ سے گاڑیوں کے ٹائر گرم ہو کر جلدی گھس جاتے ہیں۔

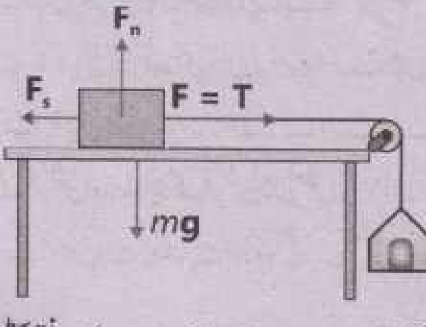
-4 رات کے وقت آسمان پر جو ٹوٹتے ہوئے چمکدار ستارے نظر آتے ہیں ان کا سبب بھی ہوا کی فرکشن ہے۔

اصل میں یہ ایسٹیر ائڈز (Asteroids) میں جو زمین کی فضا (Atmosphere) میں داخل ہو جاتے ہیں۔ جب یہ ہوا میں تیزی سے گرتے ہیں تو ہوا کی مزاحمت کی وجہ سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس سے ان کا ٹمپریچر اتنا زیادہ بڑھ جاتا ہے کہ وہ جلنا شروع ہو جاتے ہیں اور بالآخر جل کر ختم ہو جاتے ہیں۔

سوال نمبر 17: سلائیڈنگ فرکشن اور اس کی اقسام کی وضاحت کریں۔

جواب: **سلائیڈنگ فرکشن:** دو سطحوں کے درمیان فرکشن کو سلائیڈنگ فرکشن کہتے ہیں جس کو دو اقسام میں تقسیم کر سکتے ہیں۔

-1 سٹیٹک فرکشن (Static Friction)   -2 کائی نیٹک فرکشن (Kinetic Friction)



-1 **سٹیٹک فرکشن:** آیئے! ایک بلاک کی افقی سطح پر حرکت کو زیرِ غور لاتے ہیں۔ تمام ترتیب شکل میں دکھائی گئی ہے۔ جب پلڑے میں ایک باٹ ڈالا جاتا ہے تو ایک فورس F = T جو کہ باٹ اور پلڑے کے مجموعی وزن کے برابر ہے، بلاک پر عمل کرتی ہے۔ یہ فورس بلاک کو اپنی طرف کھینچنے کی کوشش کرتی ہے۔ اس کے ساتھ ہی ایک مخالف فورس عمل میں آتی ہے جو بلاک کو حرکت کرنے سے روکتی ہے۔ یہ مخالف فورس سٹیٹک فرکشن F_s ہے۔

-2 **کائی نیٹک فرکشن:** اگر ہم پلڑے میں ایک ایک کر کے چھوٹے چھوٹے مزید باٹ ڈالتے جائیں تو ایک مرحلہ ایسا آئے گا کہ جب بلاک افقی سطح پر گھسٹنا شروع ہو جائے گا۔ یہ سٹیٹک فرکشن کی حد ہے جو کہ پلڑے سمیت کل وزن کے برابر ہوتی ہے۔ جب بلاک حرکت کر رہا ہو تو فرکشن اس وقت بھی موجود ہوتی ہے۔ یہ کائی نیٹک فرکشن کہلاتی ہے۔

سوال نمبر 18: ٹرمینل ولاسٹی کیا ہے؟ مختصر وضاحت کریں۔

جواب: **ٹرمینل ولاسٹی:** کسی گرتے ہوئے جسم پر جب اوپر کی طرف ہوا کی مزاحمتی فورس نیچے کی طرف عمل کرنے والی گریویٹی کی فورس کے برابر ہو کر اسے زائل کر دیتی ہے تو جسم ایک (محفوظ) یکساں ولاسٹی کے ساتھ نیچے گرتا ہے اسے ٹرمینل ولاسٹی کہا جاتا ہے۔

وضاحت: جب کوئی شے آزادانہ نیچے گرتی ہے تو اس میں $g = 10\ ms^{-2}$ کے برابر ایکسلریشن پیدا ہوتا ہے۔ عملی طور پر ایکسلریشن مختلف ہو سکتا ہے۔ کسی گرتی ہوئی شے میں ایکسلریشن کے تعین میں ہوا کی مزاحمت بڑا اہم کردار ادا کرتی ہے۔

مثالیں: اگر ہم ایک کرکٹ بال اور اسی وزن کا سٹائرو فوم کا ٹکڑا ایک ہی بلندی سے گرائیں تو وہ زمین پر ایک جتنے وقت میں اسی صورت میں گریں گے اگر درمیان میں ہوا کی مزاحمت نہ ہو۔ دونوں کو ایک ہی جتنے ایکسلریشن سے گرنا چاہیے لیکن عملی طور پر ہوا میں کرکٹ بال نسبتاً تیزی سے گرے گا۔ سٹائرو فوم زیادہ سطحی رقبہ رکھنے کی وجہ سے ہوا کی زیادہ مخالف فورس کا سامنا کرے گا۔

اصول: اس ضمن میں تجربات کیے گئے ہیں اس نتیجے پر پہنچے ہیں کہ کوئی شے جتنی زیادہ تیزی کے ساتھ گرتی ہے اس کو اتنا ہی زیادہ ہوا کی مزاحمت پیش آتی ہے۔ حتیٰ کہ آخر میں وہ شے ایک ایسی سپیڈ حاصل کر لیتی ہے جہاں پر اوپر کی طرف ہوا کی مزاحمت کی فورس نیچے کی طرف گریویٹی کی فورس کے برابر ہو کر اسے زائل کر دیتی ہے۔ جب ایسا ہوتا ہے تو اس شے میں ایکسلریشن باقی نہیں رہتا اور یہ یکساں ولاسٹی سے گرنا

ایک چھاتہ بردار ٹرمینل ولاسٹی کے ساتھ گر رہا ہے

www.ilmkidunya.com

جاری رکھتی ہے جو کہ حاصل کی گئی یہ یکساں ولاسٹی ٹرمینل ولاسٹی کہلاتی ہے۔

مثالیں

شہاب ثاقب: شہاب ثاقب کے ٹکڑے جیسی بھاری نے بھی زمین پر گرتے ہوئے بلا محدود ولاسٹی حاصل نہیں کرپاتی۔

چھاتہ بردار: یہ اصول چھاتہ برداروں پر بھی لاگو ہوتا ہے۔ ہوا کی مزاحمت پیراشوٹ کے بڑے رقبہ کی وجہ سے گریویٹی کے خلاف بہت میں عمل کرکے انھیں ایک محفوظ ولاسٹی کے ساتھ نیچے اترنے میں مدد کرتی ہے۔

سوال نمبر 19: رولنگ فرکشن کیا ہے؟ نیز رولنگ فرکشن، سلائیڈنگ فرکشن سے کتنے گنا کم ہے؟ بیان کریں۔

جواب: **رولنگ فرکشن:** جب کوئی شے کسی سطح پر لڑھکتی ہے تو اس پر عمل کرنے والی فرکشن، رولنگ فرکشن کہلاتی ہے۔

وضاحت: رولنگ فرکشن کا تصور پہیے کے ساتھ ہے۔ اپنی روزمرہ زندگی میں ہم دیکھتے ہیں کہ پہیوں والی چیز کو اسی جسامت کی بغیر پہیوں والی چیز کے مقابلے میں کم فرکشن کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

بال بیئرنگ بھی وہی کردار ادا کرتے ہیں جو پہیے ادا کرتے ہیں۔ انڈسٹری میں بہت سی مشینوں کو ایسے ڈیزائن کیا جاتا ہے کہ ان میں بال بیئرنگ استعمال ہوں۔ تاکہ حرکت کرنے والے پرزے بال بیئرنگ کی مدد سے حرکت کریں، جس سے فرکشن کم ہو جاتی ہے۔

رولنگ فرکشن اور سلائیڈنگ فرکشن میں تعلق: رولنگ فرکشن، سلائیڈنگ فرکشن سے 100 گنا تک کم ہوتی ہے۔ سلائیڈنگ فرکشن کی نسبت رولنگ فرکشن اس لیے کم ہوتی ہے کیونکہ پہیے اور وہ سطح جس پر پہیہ لڑھکتا ہے کے درمیان باہم گھسنے کی حرکت نہیں ہوتی۔ پہیہ صرف ایک نقطے پر سطح کو چھوتا ہے یہ گھسیٹتا نہیں ہے۔

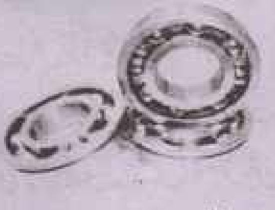
سوال نمبر 20: فرکشن کو کم کرنے کے چند طریقے تحریر کریں۔

جواب: **فرکشن کم کرنے کے طریقے (Methods to Reduce Friction)**

فرکشن کم کرنے کے لیے مندرجہ ذیل طریقے استعمال تے ہیں:

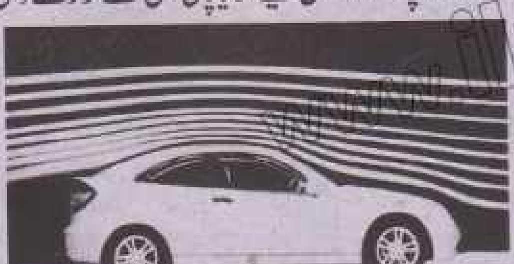
1- ایک دوسرے کے ساتھ رگڑ کر چلنے والے پرزوں کو پالش کرکے زیادہ ملائم بنا دیا جاتا ہے۔

2- چونکہ ٹھوس سطحوں کی نسبت مائعات کی فرکشن کم ہوتی ہے، اس لیے مشینری کے پرزوں کے درمیان تیل یا گریس لگا دی جاتی ہے۔



3- سلائیڈنگ فرکشن کی نسبت رولنگ فرکشن بہت کم ہوتی ہے۔ اس لیے مشینوں میں سلائیڈنگ فرکشن کو رولنگ فرکشن میں تبدیل کرنے کے لیے بال بیئرنگ استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس طرح بھاری اشیا کے نیچے پہیے لگا دیے جاتے ہیں۔

4- فرکشن کی نوعیت صرف ٹھوس اشیا کے درمیان ہی نہیں ہوتی بلکہ تیز رفتار گاڑیاں، ہوائی جہاز اور بحری جہاز بھی ہوا یا پانی میں سے گزرتے ہوئے فرکشن کا سامنا کرتے ہیں۔ اگر کسی سواری کا فرنٹ چپٹا ہو تو اسے ہوا یا پانی کی زیادہ مزاحمت کا سامنا کرنا پڑے گا۔ اس لیے ہوا یا پانی میں سے گزرنے والی سواری کی باڈی سٹریم لائن (یعنی ترچھی یا نوک دار بنائی جاتی ہے تاکہ ہوا یا پانی کی مزاحمت کم سے کم ہو۔ اسی طرح ہوا گاڑی کی سطح) سطح کے اوپر سے باسانی گزر جاتی ہے۔ اس انداز سے ہوا کے گزرنے کو سٹریم لائن (Streamline) بہاؤ کیا جاتا ہے۔ ایک کار کے اوپر سے سٹریم لائن کا بہاؤ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ جو گاڑیاں اس طرح ڈیزائن کی جاتی ہیں کہ ان فرنٹ نوک دار ہو، انھیں سٹریم لائنڈ کہا جاتا ہے۔



تیز رفتار کار کے اوپر سے سٹریم لائن کی شکل میں گزرتی ہوا

www.ilmkidunya.com

سوال نمبر 21: مومینٹم اور امپلس کی تعریف کریں۔ مومینٹم میں تبدیلی کی شرح اور فورس کے مابین تعلق کی وضاحت کریں۔

جواب: **مومینٹم:** حرکت کرتے ہوئے کسی جسم کا مومینٹم اس کے ماس اور ولاسٹی کے حاصل ضرب کے برابر ہوگا۔

امپلس: جب ایک بڑی فورس F کسی جسم پر ایک چھوٹے وقفے کے لیے عمل کرتی ہے تو امپلس اس جسم کی مومینٹم میں تبدیلی کے برابر ہوتی ہے۔

وضاحت: فرض کریں کہ ایک سائیکل سوار اور ایک بھاری ٹرک ایک ہی سپیڈ سے چل رہے ہیں۔ کس کو آسانی سے روکا جا سکتا ہے؟ یہ چلتے جسم کی حرکت کی مقدار پر منحصر ہے۔ یہ ہمارا عام مشاہدہ ہے کہ کسی چلتے جسم میں حرکت کی مقدار اس کے ماس اور ولاسٹی پر منحصر ہوتی ہے۔ جتنا زیادہ ماس ہوگا اتنی ہی زیادہ زیادہ حرکت کی مقدار ہوگی۔ اسی طرح جتنی زیادہ ولاسٹی ہوگی اتنی ہی زیادہ حرکت کی مقدار ہوگی۔ اس حرکت کی مقدار کو مومینٹم کہا جاتا ہے۔

فارمولا:

$$P = m \times v \quad _____ (1)$$

ولاسٹی کی طرح مومینٹم بھی ایک ویکٹر مقدار ہے۔

یونٹ: مومینٹم کا SI یونٹ $kg\ ms^{-1}$ ہے۔ اسے (N s) بھی لکھا جا سکتا ہے۔ جب ایک بال کو بلے سے ہٹ کیا جاتا ہے تو بال پر بہت چھوٹے وقفے کے لیے فورس لگتی ہے۔ ایسی صورتوں میں فورس کی بالکل صحیح عددی قیمت معلوم کرنا بہت مشکل ہوتا ہے۔ بہر حال بال کی ابتدائی ولاسٹی v_i اور ہٹ لگنے کے بعد فائنل ولاسٹی v_f آسانی سے معلوم کی جا سکتی ہے۔

وقت کے دورانیہ Δt میں اوسط ایکسلریشن a یہ ہوگا:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t} \quad .... (2)$$

نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت کے مطابق دورانیہ Δt میں عمل کرنے والی اوسط فورس یہ ہوگی۔

$$F = ma = m\left(\frac{\Delta v}{\Delta t}\right)$$

یا

$$F \times \Delta t = m(\Delta v) = m(v_f - v_i) \quad ....(3)$$

یا مومینٹم میں تبدیلی کی شرح

$$F \times \Delta t = m\Delta v$$

مساوات کی دونوں اطراف کو Δt پر تقسیم کرنے سے

$$F = \frac{m(\Delta v)}{\Delta t} \quad ....(4)$$

یہاں $m(\Delta v)$ مومینٹم میں تبدیلی Δp ہے۔ مساوات (4) ہمیں مومینٹم کے لحاظ سے فورس کی قیمت بتاتی ہے۔ یعنی کسی جسم پر عمل کرنے والی فورس یونٹ ٹائم (ایک سیکنڈ) میں مومینٹم کی تبدیلی کے برابر ہوتی ہے۔

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad ....(5)$$

نیوٹن کا دوسرا قانون حرکت بلحاظ مومینٹم: (مساوات 5) ہمیں نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت کی تعریف بلحاظ مومینٹم مہیا کرتی ہے۔ یعنی

"کسی جسم کی مومینٹم میں تبدیلی کی شرح اس پر عمل کرنے والی فورس کے برابر ہوتی ہے۔"

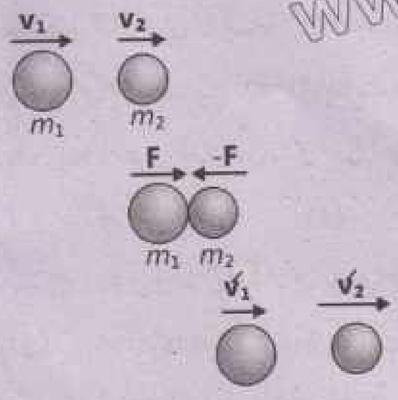
مومینٹم میں تبدیلی کی سمت وہی ہوگی جو فورس کی ہے۔

سوال 22: مومینٹم کنزرویشن کا اصول بیان کریں اور وضاحت کیجیے۔

جواب: **الگ تھلگ (Isolated) سسٹم:** کچھ اشیا کا مجموعہ ایک سسٹم کہلاتا ہے۔ اگر سسٹم کی کسی شے پر کوئی بیرونی فورس عمل نہ کرے تو اسے الگ

تھلگ (solated) سسٹم کہتے ہیں۔

مومینٹم کے کنزرویشن کا اصول: اگر کسی الگ تھلگ سسٹم پر کوئی بیرونی فورس عمل نہیں کرتی تو سسٹم کا آخری کل مومینٹم، سسٹم کے ابتدائی کل مومینٹم کے برابر ہوگا۔



وضاحت: دو بالز کے ایک سسٹم پر غور کریں۔ جن کے ماس m_1 اور m_2 ہیں۔ فرض کریں کہ یہ بال ولاسٹی v_1 یا v_2 کے ساتھ ایک سیدھی لائن میں ایک ہی سمت میں حرکت کر رہے ہیں۔ اگر $v_1 > v_2$ تو بال آپس میں ٹکرا جائیں گے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اگر ٹکراؤ کے بعد ان کی ولاسٹی بالترتیب v_1 اور v_2 ہو جائے تو

ٹکرانے سے پہلے سسٹم کی کل مومینٹم $= m_2v_1 + m_2v_2$

ٹکرانے کے بعد سسٹم کی کل مومینٹم $= m_1v'_1 + m_2v'_2$

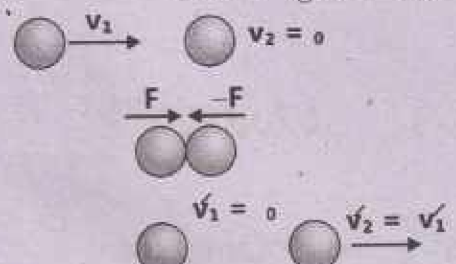
مومینٹم کنزرویشن کے اصول کے مطابق:

ٹکراؤ کے بعد سسٹم کا مومینٹم = ٹکراؤ سے پہلے سسٹم کا کل مومینٹم

$$m_2v_1 + m_2v_2 = m_1v'_1 + m_2v'_2$$

ایک بال حرکت میں اور دوسری ریسٹ کی حالت میں

اس اصول کی وضاحت کے لیے ایک ہی جیسے دو بالز کے ٹکراؤ پر غور کریں جن میں سے دوسرا بال ریسٹ کی حالت میں ہو۔



جب دو بالز کا ٹکراؤ ہو تو ایک بال سے مومینٹم دوسرے بال میں منتقل ہو جاتی ہے۔ جو بال ریسٹ کی حالت میں ہے مومینٹم حاصل کرے گا اور حرکت کرنا شروع کر دے گا۔ جب کہ ٹکرانے والا بال آہستہ ہو جائے گا۔ اگر بالز ایک جیسے ہوں تو ہم دیکھیں گے کہ تمام کا تمام مومینٹم منتقل ہو جائے گا۔ ٹکرانے والا بال رُک جائے گا اور دوسرا بال پہلے والے کی ولاسٹی کے ساتھ حرکت شروع کر دے گا (شکل)۔ اس کا مطلب ہے کہ دوسرے بال نے کل اتنا مومینٹم حاصل کیا جتنا کہ پہلے بال نے گنوایا۔ اگر پہلا بال ٹکراؤ کے بعد رک جاتا ہے تو دوسرا بال پہلے والے کے مومینٹم کے ساتھ چلنا شروع کر دیتا ہے۔

اہمیت: اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ وہ بالز کا کل مومینٹم ٹکراؤ کے بعد اتنا ہی رہتا ہے جتنا کہ ٹکراؤ سے پہلے اُن کا کل مومینٹم تھا۔

مومینٹم کنزرویشن کا اصول صرف بڑے سائز کی اشیا پر ہی لاگو نہیں ہوتا بلکہ انتہائی چھوٹی اشیا مثلاً ایٹمز اور مالیکیولز پر بھی لاگو ہوتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

اہم سوالات

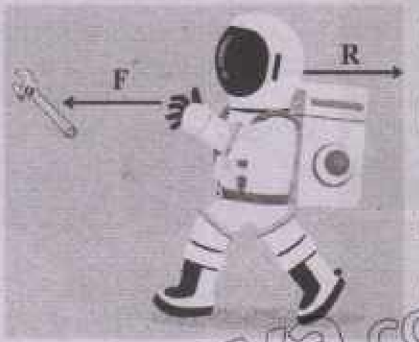
کیا آپ جانتے ہیں؟

www.ilmkidunya.com

سوال نمبر1: آئزک نیوٹن کب پیدا ہوئے؟ نیوٹن کی مشہور کتاب کا نام تحریر کریں۔

جواب: آئزک نیوٹن لنکن شائر میں 4 جنوری 1643ء کو پیدا ہوئے اس کی معروف کتاب کا نام پرنسیپا میتھی میٹیکا (Principia Mathematica) ہے۔

سوال نمبر2: کیا نیوٹن کا تیسرا قانون خلا میں کام کرتا ہے؟



جواب: جی ہاں۔ خلا میں، خلانورد ایک رینچ پھینکتا ہے۔ ردعمل کے طور پر وہ اس کی مخالف سمت میں حرکت کرتا ہے۔

سوال نمبر3: 100g کتنے نیوٹن کے برابر ہے؟

جواب: 100 g ماس کا وزن 1N ہوتا ہے۔

eg; $m = 100 = \frac{100}{1000} kg.$

$m = 0.1 \ kg$

$w = mg$

$w = 0.1 \times 10$

$\boxed{w = 1N}$

سوال نمبر4: گیلی سڑک پر گاڑی کے پھسلنے کا خطرہ کم کیوں ہوتا ہے؟

جواب: گیلی سڑک پر ٹائر کی گڈیوں کے درمیان خالی جگہوں میں پانی اکٹھا ہو جاتا ہے۔ اس لیے پانی ٹائروں کی سطح اور سڑک کی سطح کے درمیان گیلی تہ نہیں بنا پاتا جس سے فرکشن کم ہو جائے اور ٹائر پھسل جائیں۔ اس طرح ٹائر کی گڈیاں گاڑی کے پھسلنے کا خطرہ کم کر دیتی ہیں۔

سوال نمبر5: شٹل کے خلا میں واپسی پر ٹمپریچر کتنا بڑھ جاتا ہے؟

جواب: جب کوئی شٹل (Shuttle) خلا سے واپسی پر زمین کی فضا میں داخل ہوتی ہے تو ہوا کی فرکشن اس کی سطح ٹمپریچر 950^oC تک بڑھا دیتی ہے۔

سوال نمبر6: فرکشن انسانی جوڑوں میں کیوں کم ہوتی ہے؟

جواب: انسانوں میں جسم کے جوڑوں کے درمیان فرکشن بہت کم ہوتی ہے کیونکہ ہمارے جسموں کے اندر قدرتی طور پر ان کو چکنا رکھنے کا سسٹم موجود ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ اگرچہ ہماری حرکت کے درمیان میں ہماری ہڈیاں ایک دوسری کے ساتھ رگڑ کھاتی ہیں لیکن عام طور پر سالہا سال کے استعمال کے بعد بھی یہ گھس کر خراب نہیں ہوتیں۔

سوال نمبر7: کرکٹر گیند کو کیچ کرنے کیلئے ہاتھوں کو پیچھے کیوں کھینچتا ہے؟

جواب: کو کٹر گیند کی چوٹ کو کم کرنے کے لیے کیچ کرتے وقت ہاتھوں کو پیچھے کھینچتا ہے تاکہ وقت کا دورانیہ بڑھ جائے۔

آپ کی معلومات کے لیے

سوال نمبر 1: مینڈک عمودی سطح پر کیسے چمٹ سکتے ہیں؟

جواب: کچھ مینڈک عمودی سطح پر چمٹ سکتے ہیں جیسا کہ اس پتے پر دکھایا گیا ہے۔ یہ مینڈک کے پاؤں اور سطح کے درمیان درمیان سٹیٹک فرکشن کی وجہ سے ممکن ہے۔

سوال نمبر 2: ٹائر اور زمین کے درمیان فرکشنل فورس کیوں کم ہوتی ہے؟

جواب: عملی طور پر ٹائر گولائی میں زمین کے ساتھ نہیں چھوتا بلکہ یہ پریشر سے نیچے سے تھوڑا چپٹا ہو جاتا ہے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ پہیے کا یہ چپٹا حصہ سطح کے ساتھ گھسٹنے کا رجحان رکھتا ہے۔ جس سے فرکشن پیدا ہوتی ہے۔

سوال نمبر 3: ہوور کرافٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: ہوور کرافٹ (Hovercraft) بحری جہاز کی ایک قسم ہے جو پانی اور خشکی دونوں کی سطحوں پر چلتا ہے۔ طاقتور پنکھوں کی مدد سے اس کے نیچے ہوا خارج کی جاتی ہے جو اس کے نیچے ہوا کی ایک تہ بنا دیتی ہے۔ ہوور کرافٹ ہوا کی اس تہ کے اوپر چلتا ہے جس کی وجہ سے اسے بہت کم فرکشن کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

سوال نمبر 4: سیب اور تیر کے مومینٹم کی تبدیلی کی وضاحت کریں۔

جواب: تیر سیب میں گھس جاتا ہے اور نتیجتاً سیب کا مومینٹم تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس کے برعکس سیب تیر پر ایک مخالف فورس لگاتا ہے اور نتیجتاً تیر کا مومینٹم تبدیل ہو جاتا ہے۔

مختصر مشق

سوال: نیچے دی گئی تصاویر کو دیکھیں۔ ہر تصویر میں عمل کرنے والی فورسز کے جوڑوں کی نشان دہی کریں۔

شکل A

شکل B

شکل C

جواب: **شکل A میں ایکشن:** جلتی گیسوں کی نیچے کی طرف لگنے والی فورس ہے جبکہ ری ایکشن راکٹ کی اوپر کی طرف کھینے والی فورس۔

شکل B میں ایکشن: گراؤنڈ پر پیچھے کی طرف لگنے والی فورس جبکہ ری ایکشن بھاگنے والے شخص پر آگے کی طرف لگنے والی فورس۔

شکل C میں ایکشن: پانی پر پیچھے کی طرف لگنے والی فورس جبکہ ری ایکشن: تیراک پر آگے کی طرف کھلنے والی فورس۔

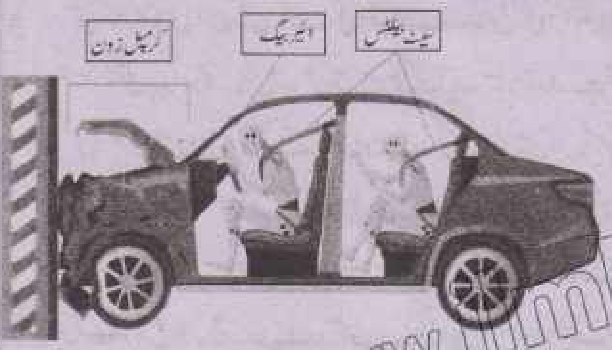
www.ilmkidunya.com

نازک اشیا کی پیکنگ

سوال: نازک اشیا کی پیکنگ کے لیے نرم پیکنگ مواد کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: نازک اشیا مثلاً شیشے کے برتن نقل و حمل کے دوران میں جھٹکوں سے یا ٹھوس اشیا کے ساتھ ٹکرانے سے آسانی سے ٹوٹ جاتے ہیں۔ ان کو محفوظ رکھنے کے لیے نرم پیکنگ میٹریل استعمال کیا جاتا ہے۔ اس قسم کے میٹریل مومینٹم میں فوری تبدیلی کے اثر کو کم کر دیتے ہیں۔ جس کے نتیجے میں نازک اشیا پر لگنے والی فورس بہت کم ہو جاتی ہے۔ خاص طرح کے میٹریل مثلاً سٹائروفوم، نالی دار گتے، بلبلے دار شیٹ وغیرہ اشیا کی پیکنگ میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

کرمپل زونز (Crumple Zones)



سوال: کرمپل زون کیا ہے؟ یہ کہاں واقع ہے؟

جواب: کرمپل زون گاڑیوں کی ساخت کے ایسے ڈیزائن ہیں جس میں حادثے کی صورت میں وہ حصے دب جائیں اور ٹکر سے بگاڑ پیدا کرنے والی انرجی کو جذب کر لیں۔ عموماً کرمپل زون کار کے اگلے اور پچھلے حصے میں رکھے جاتے ہیں۔ کرمپل زون ایسے کام کرتے ہیں کہ ٹکراؤ کی انرجی کو باڈی کے باہر والے حصوں میں جذب کر لیا جائے بہ نسبت اس کے کہ گاڑی میں سوار شخص تک یہ براہ راست پہنچ جائے۔ اس کے لیے بیرونی حصے (پلاسٹک کے بمپر وغیرہ) کمزور یعنی نرم بنائے جاتے ہیں اور مسافروں کے بیٹھنے کا کیبن مضبوط بنایا جاتا ہے۔

سیٹ بیلٹس

سوال: سیٹ بیلٹ کے فوائد لکھیں۔

جواب: جب ایک چلتی کار یکدم رُکتی ہے تو مسافر ونڈ شیلڈ کی طرف آگے کو جھک جاتے ہیں۔ سیٹ بیلٹس مسافروں کو آگے کی طرف گرنے سے روکتی ہے۔ اس طرح مسافروں کا ونڈ شیلڈ یا سٹیرنگ وہیل کے ساتھ ٹکرانے کا خطرہ کم ہو جاتا ہے۔

اہم نکات

- فورس ایک "دھکیلنا" اور "کھینچنا" ہوتی ہے جو کسی جسم کو حرکت دیتی یا روکتی ہے یا اس کی ولاسٹی کی عددی قیمت اور سمت کو تبدیل کرتی ہے۔
- کونٹیکٹ فورس وہ ہوتی ہے جو دو اجسام کے درمیان پوائنٹ آف کونٹیکٹ پر عمل کرتی ہے۔
- دو اجسام کے درمیان نان کنٹیکٹ فورس اُس فورس کو کہتے ہیں جو ان دونوں کو چھوئے بغیر عمل کرے۔
- کائنات میں ہر جسم دوسرے جسم پر ایک فورس لگاتا ہے جو ان کے ماسز کے حاصل ضرب کے راست متناسب اور ان کے درمیان فاصلے کے مربع کے معکوس متناسب ہوتی ہے۔

www.ilmkidunya.com

- گریویٹیشنل فورس، الیکٹرومیگنیٹک فورس، طاقتور نیوکلیئر فورس اور کمزور نیوکلیئر فورس یہ چار فورسز کارخانہ قدرت میں بنیادی فورسز ہیں۔
- نیوٹن کا پہلا قانون حرکت یہ بیان کرتا ہے کہ کوئی جسم اپنی ریسٹ کی حالت یا خط مستقیم میں یکساں ولاسٹی سے حرکت اُس وقت تک جاری رکھتا ہے جب تک کہ کوئی بیرونی فورس اس پر عمل نہ کرے۔
- کسی جسم کی وہ خصوصیت جس کی وجہ سے اپنی ریسٹ کی حالت یا یکساں ولاسٹی کو برقرار رکھنے کی کوشش کرتا ہے، اس کا انرشیا کہلاتی ہے۔
- دوسرا قانون حرکت بیان کرتا ہے کہ جب ایک فورس کسی جسم پر عمل کرے تو وہ اس میں فورس کی سمت میں ایکسلریشن پیدا کرتی ہے۔ ایکسلریشن کی عددی قیمت فورس کی عددی قیمت کے راست متناسب اور جسم کے ماس کے معکوس متناسب ہوتی ہے۔
- حرکت کا تیسرا قانون بیان کرتا ہے کہ ہر عمل کا ہمیشہ اُس کے برابر اور مخالف سمت میں ہمیشہ ایک ردعمل ہوتا ہے۔
- عمل اور ردعمل کسی ایک جسم پر عمل نہیں کرتے بلکہ دو مختلف اجسام پر عمل کرتے ہیں۔
- کسی جسم کا ماس اس میں مادے کی مقدار ہے۔ ماس کسی جسم کی وہ خاصیت ہے جو یہ یقین کرتی ہے کہ کسی فورس کے لگانے سے جسم میں کتنا ایکسلریشن پیدا ہوگا۔ ماس تبدیل نہیں ہوتا۔ یہ ایک سکیلر مقدار ہے جس کا یونٹ کلوگرام ہے۔
- کسی جسم کا وزن اس فورس کے برابر ہوتا ہے جس سے زمین اس جسم کو اپنے مرکز کی طرف کھینچتی ہے۔
- فورس میٹر ایک سادہ سا آلہ ہے جو فورس کی نیوٹن (N) میں پیمائش کرتا ہے۔
- فرکشن ایک فورس ہے جو ایک سطح کی کسی دوسری پر حرکت کے خلاف مزاحمت کرتی ہے۔
- حرکت شروع ہونے سے پہلے دو سطحوں کے درمیان فرکشن، سٹیٹک فرکشن کہلاتی ہے۔
- حرکت کرنے کے دوران میں عمل کرنے والی فرکشن کائی نیٹک فرکشن کہلاتی ہے۔
- جب کوئی چیز پہیوں کی مدد سے حرکت کرتی ہے تو اس صورت میں فرکشن کو رولنگ فرکشن کہا جاتا ہے۔ رولنگ فرکشن، سلائیڈنگ فرکشن سے بہت کم ہوتی ہے۔
- فرکشن کے خلاف ورک کرنے میں انرجی ضائع ہوتی ہے جو حرارت کی شکل میں ظاہر ہوتی ہے۔
- کسی گرتے ہوئے جسم پر جب اوپر کی طرف ہوا کی مزاحمتی فورس نیچے کی طرف عمل کرنے والی گریویٹی کی فورس کے برابر ہو کر اسے زائل کر دیتی ہے تو جسم ایک (محفوظ) یکساں ولاسٹی کے ساتھ نیچے گرتا ہے۔ اسے ٹرمینل ولاسٹی کہا جاتا ہے۔
- مومینٹم کنزرویشن کا اصول بیان کرتا ہے کہ اگر ایک الگ تھلگ سسٹم پر کوئی بیرونی فورس عمل نہ کرے تو سسٹم کا آخری کل مومینٹم، اس کے ابتدائی کل مومینٹم کے برابر ہوتا ہے۔
- امپلس کی تعریف یوں کی جاتی ہے:

$F \times \Delta t = m \times \Delta v$ یا مومینٹم میں کل تبدیلی = امپلس

مشقی سوالات

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

3.1 جب ہم ایک پتھر کو پاؤں سے ٹھوکر مارتے ہیں تو ہمیں چوٹ لگتی ہے۔ اس کی وجہ ہے:

(الف) انرشیا (ب) ولاسٹی (ج) مومینٹم (د) ردعمل

www.ilmkidunya.com

3.2 کوئی جسم یکساں ایکسلریشن کے ساتھ اپنی حرکت جاری رکھے گا جب تک کہ اس پر:

(الف) حاصل فورس کم ہونا نہ شروع ہو جائے (ب) حاصل فورس صفر نہ ہو جائے

(ج) حاصل فورس بڑھنا نہ شروع ہو جائے

(د) حاصل فورس اس کی مماسی (tangentia) اور ولاسٹی پر عمود آنہ ہو جائے

3.3 مندرجہ ذیل میں کون سی نان کونٹیکٹ فورس ہے؟

(الف) فرکشن (ب) ہوا کی مزاحمت (ج) الیکٹروسٹیٹک فورس (د) رسی میں تناؤ

3.4 ایک بال ابتدائی مومینٹم p کے ساتھ دیوار سے ٹکراتا ہے اور اسی ولاسٹی سے واپس پلٹ آتا ہے۔ ٹکراؤ کے بعد اُس کا مومینٹم p ہوگا۔

(الف) $p' = p$ (ب) $p' = -p$ (ج) $p' = 2p$ (د) $p' = -2p$

3.5 ایک ذرہ جس کا ماس m ہے ولاسٹی v سے حرکت کرتا ہوا اسی جتنے ماس والے ایک اور کھڑے ذرے سے ٹکراتا ہے۔ ٹکراؤ کے بعد پہلے ذرے کی ولاسٹی ہوگی:

(الف) v (ب) −v (ج) 0 (د) $-\frac{1}{2}$

3.6 مومینٹم کنزرویشن مساوی ہے:

(الف) نیوٹن کے پہلے قانون حرکت کے (ب) نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت کے

(ج) نیوٹن کے تیسرے قانون حرکت کے (د) ان تینوں قوانین میں سے کسی کے بھی نہیں

3.7 ایک 5 kg ماس کی شے $10\ ms^{-1}$ کی یکساں ولاسٹی سے حرکت کر رہی ہے۔ اب ایک کونسٹنٹ فورس 5 سیکنڈ کے لیے اس پر عمل کرتی ہے اور اس کی ولاسٹی مخالف سمت میں $2\ ms^{-1}$ تک لے آتی ہے۔ اُس شے پر لگنے والی فورس ہوگی:

(الف) 5 N (ب) −10 N (ج) −12 N (د) −15 N

3.8 ایک بڑی فورس، بہت تھوڑے وقفے کے لیے کسی شے پر عمل کرتی ہے، اس صورت حال میں معلوم کرنا آسان ہے:

(الف) فورس کی عددی قیمت (ب) وقت کا دورانیہ

(ج) فورس اور وقت کا حاصل ضرب (د) ان میں سے کوئی نہیں

3.9 دو سطحوں کے درمیان فرکشن کم کرنے کے لیے عام طور پر ایک چکنا کرنے والا مادہ ڈالا جاتا ہے۔ یہ چکنا کرنے والا مادہ:

(الف) ٹمپریچر کم کرتا ہے (ب) بال بیئرنگ کا کام کرتا ہے

(ج) سطحوں کو جو اور است آپس میں چھونے سے روکتا ہے (د) رولنگ فرکشن پیدا کرتا ہے

جوابات

3.1	د	3.2	ب	3.3	ج	3.4	ب	3.5	ج
3.6	ج	3.7	ج	3.8	ج	3.9	ج	......	......

-2 مختصر جوابات کے سوالات:

3.1 حرکت میں کوئی فورس کیا تبدیلیاں لا سکتی ہے؟

جواب: حرکت میں کوئی فورس مندرجہ ذیل تبدیلیاں لا سکتی ہے۔

www.ilmkidunya.com

(i) سپیڈ میں تبدیلی (ii) سمت میں تبدیلی (iii) شکل میں تبدیلی

یہ تبدیلیاں فورس کی مقدار، سمت اور نقطہ عمل پر منحصر ہے۔

3.2 کونٹیکٹ فورسز کی 5 مثالیں دیں۔

جواب: کونٹیکٹ فورسز کی مثالیں درج ذیل ہیں۔

- فرکشن (Friction)
- ہوا کی مزاحمت (Air resistance)
- گھسیٹنے کی فورس (Drag force)
- رسی میں تناؤ کی فورس (Tension force in string)
- اُچھال کی فورس (Thurst force)
- نارمل فورس (Normal force)

3.3 خلا میں کوئی شے یکساں ولاسٹی سے حرکت کر رہی ہے۔ اس ولاسٹی کے ساتھ وہ کتنے وقت تک حرکت جاری رکھے گی؟

جواب: خلا میں کوئی شے یکساں ولاسٹی کے ساتھ غیر معینہ مدت تک حرکت کرتی رہے گی جب تک کہ کوئی بیرونی فورس اس پر عمل نہ کرے۔

3.4 فورس کی امپلس کی تعریف کریں۔

جواب: جب ایک بڑی فورس F کسی جسم پر ایک چھوٹے وقفے کے لیے عمل کرتی ہے تو یہ فورس امپلس کہلاتی ہے۔ امپلس جسم کی مومینٹم میں تبدیلی کے برابر ہوتی ہے۔

3.5 زمین پر نیوٹن کا پہلا قانون کیوں ثابت نہیں ہوتا؟

جواب: نیوٹن کا پہلا قانون زمین پر پوری طرح سے ثابت نہیں ہوتا کیونکہ بیرونی فورسز جیسے فرکشن اور ہوا کی مزاحمت ہمیشہ موجود رہتی ہے۔ زمین پر نے کسی شے پر عمل کرنے والی تمام بیرونی فورسز کو مکمل طور پر ختم کرنا ناممکن ہے۔

3.6 آپ ایک کار میں پیچھے ہوں تو جب وہ ریسٹ کی حالت سے یکدم حرکت شروع کرتی ہے تو آپ پیچھے سیٹ کی بیک کی طرف دبائے جاتے ہیں۔ کیوں؟

جواب: انرشیا کی وجہ سے ہم پیچھے سیٹ کی بیک کی طرف دبائے جاتے ہیں۔ کیونکہ ہمارا جسم ریسٹ کی حالت میں ہوتا ہے اور اس حرکت کے خلاف مزاحمت کرتی ہے جب کار حرکت کرتی ہے۔

3.7 نیوٹن کے دوسرے قانون میں جو فورس بیان کی گئی ہے وہ حاصل فورس ہے۔ ایسا کیوں ہے؟

جواب: نیوٹن کے دوسرے قانون میں لگائی گئی فورس ایک حاصل فورس ہے کیونکہ یہ فورس جسم پر لگنے والی تمام فورسز کا مجموعہ ہے۔ اس اصول کے تحت ان کا ایکسلریشن معلوم کیا جاتا ہے۔ $F_{net} = ma$

3.8 آپ کیسے ثابت کر سکتے ہیں کہ رولنگ فرکشن، سلائیڈنگ فرکشن سے کم ہوتی ہے؟

جواب: سلائیڈنگ فرکشن کی نسبت رولنگ فرکشن اس لیے کم ہوتی ہے کیونکہ پہیے اور وہ سطح جس پر لڑھکتا ہے کے درمیان باہم گھسٹنے کی حرکت نہیں ہوتی۔ پہیہ صرف ایک نقطے پر سطح کو چھوتا ہے۔ یہ گھسیٹا ہے رولنگ فرکشن، سلائیڈنگ فرکشن سے 100 گنا کم ہوتی ہے۔

3.9 کسی شے کی ٹرمینل ولاسٹی کی تعریف کریں۔

جواب: کسی گرتے ہوئے جسم پر جب اوپر کی طرف ہوا کی مزاحمتی فورس نیچے کی طرف عمل کرنے والی گریویٹی کی فورس کے برابر ہو کر اسے زائل کر دیتی ہے تو جسم ایک (محفوظ) یکساں ولاسٹی کے ساتھ نیچے گرتا ہے۔ اسے ٹرمینل ولاسٹی کہا جاتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

3.10 ایک خلانورد خلا میں چلتے ہوئے اپنے سپیس شپ (Spaceship) کو واپس جانے کے لیے ایک دستی راکٹ فائر کرتا ہے۔ وہ کس سمت میں راکٹ فائر کرتا ہے؟

جواب: نیوٹن کے حرکت کے تیسرے قانون کے مطابق خلانورد، خلا میں چلتے ہوئے اپنے سپیس شپ کو واپس جانے کے لیے ایک دستی راکٹ سپیس شپ کے مخالف سمت میں فائر کرے گا۔

-3 تعمیری فکر کے سوالات

3.1 برف پر سکیٹنگ کرنے والے دو اشخاص جن کے وزن 60 kg اور 80 kg ہیں برف کے ٹریک پر ایک دوسرے کو دھکیلتے ہیں۔ 60 kg والا سکیٹر $4\ ms^{-1}$ کی ولاسٹی حاصل کر لیتا ہے۔ تمام قسم کے حساب کتاب کو مدنظر رکھتے ہوئے وضاحت کریں کہ اس صورت حال پر نیوٹن کے تیسرے قانون کا اطلاق کیسے ہوتا ہے؟

جواب: نیوٹن کے حرکت کے تیسرے قانون کے مطابق عمل اور ردعمل ہمیشہ برابر اور مخالف سمت میں عمل کرتے ہیں۔ جب 60 کلوگرام والا شخص 80 کلوگرام والے شخص کو برف کے ٹریک پر ایک فورس سے دھکیلے گا تو ردعمل کے طور پر 80 کلوگرام والا شخص بھی ایک برابر فورس سے 60 کلوگرام والے شخص کو برف کے ٹریک پر دھکیلے گا۔

حل: چونکہ کوئی بیرونی فورس عمل نہیں کر رہی لہٰذا مومینٹم کے کنزرویشن کے اصولوں کے مطابق:

$$m_1v_1 + m_2v_2 = 0$$

پہلے شخص کا ماس $= m_1 = 60\ kg$

دوسرے شخص کا ماس $= m_2 = 80\ kg$

پہلے شخص کی ماس $= v_1 = 4\ ms^{-1}$

مطلوب: دوسرے شخص کی ماس $= v_2 = ?$

$$m_1v_1 + m_2v_2 = 0$$

$$m_2v_2 = -m_1v_1$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$v_2 = \frac{m_1}{m_2}v_1$$

$$v_2 = \frac{60}{80} \times 4 = -3ms^{-1}$$

پس دوسرے شخص کی ولاسٹی $-3ms^{-1}$ ہوگی۔

منفی کی علامت ظاہر کرتی ہے کہ دوسرا شخص پہلے شخص کو مخالف سمت میں دھکیلتا ہے۔

3.2 ایئر بیگ حفاظت کے طور گاڑیوں میں لگائے جاتے ہیں۔ مومینٹم کے لحاظ سے سیٹ بیلٹس کی نسبت ایئر بیگ زیادہ فائدہ مند کیوں ہیں؟

جواب: سیٹ بیلٹ کے مقابلے میں ایئر بیگ تصادم کے دوران اس وقت کو بڑھا کر ایک اہم فائدہ مسافر کو پہنچاتا ہے جس سے مسافر کی رفتار میں تبدیلی آتی ہے۔ جس کے نتیجے میں مسافر پر ایک بہت کم فورس لگتی ہے اس لیے چوٹ کا خطرہ کم ہوتا ہے۔

3.3 ایک گھوڑا، گاڑی کو کھینچنے سے انکار کر دیتا ہے۔ گھوڑا یہ دلیل دیتا ہے۔ "نیوٹن کے تیسرے قانون کے مطابق میں گاڑی پر جتنی فورس لگاؤں گا۔ گاڑی اتنی ہی فورس مخالف سمت میں مجھ پر لگا دے گی۔ چونکہ مجموعی طور پر فورس صفر ہوگی اس لیے گاڑی میں ایکسلریشن پیدا کرنے (کھینچنے) کا میرے پاس کوئی موقع نہیں ہے۔" اس دلیل میں کیا غلط ہے؟

جواب: گھوڑے کی دلیل ناقص ہے کیونکہ نیوٹن کے تیسرے قانون میں مختلف اشیا پر ایکشن اور ری ایکشن شامل ہے جس میں یہ ہر ایک کو کینسل نہیں

www.ilmkidunya.com

کرتا۔ گھوڑا گاڑی پر ایک فورس لگاتا ہے جو گاڑی کی گھوڑے پر لگائی گئی فورس کے برابر ہے۔ لیکن یہ فورس مختلف اجسام پر لگتی ہیں جو یہ ہیں۔

- گاڑی کو کھینچنے کے لیے گھوڑا زمین پر ایک فورس لگاتا ہے۔ زمین گھوڑے پر ایک مساوی اور مخالف ردعمل کی فورس لگاتی ہے۔ جس سے اسے بڑھنے میں مدد ملتی ہے۔
- ساتھ ہی گھوڑا گاڑی کو کھینچتا ہے جس کی وجہ سے گاڑی آگے بڑھتی ہے۔

حاصل فورس گھوڑے، گاڑی اور زمین کے درمیان تعامل پر منحصر ہے۔

3.4 جب ایک کرکٹ بال کو اونچی ہٹ لگائی جاتی ہے تو کوئی فیلڈر اس کو کیچ کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ بال کو دبوچتے ہوئے وہ ہاتھوں کو پیچھے کی طرف کھینچتا ہے۔ کیوں؟

جواب: کرکٹر گیند کی چوٹ کو کم کرنے کے لیے بال کو دبوچتے ہوئے ہاتھوں کو پیچھے کی طرف کھینچتا ہے تاکہ وقت کا دورانیہ بڑھ جائے۔

3.5 جب کوئی شخص ایک چھوٹی کشتی میں سے دریا کے کنارے پر چھلانگ لگاتا ہے تو اکثر چھلانگ لگانے والا پانی میں گر جاتا ہے۔ اس کی وضاحت کریں۔

جواب: جب کوئی شخص ایک چھوٹی کشتی سے دریا میں چھلانگ لگاتا ہے تو وہ نیوٹن کے تیسرے قانون کی وجہ سے کشتی کو پیچھے کی طرف دھکیل دیتا ہے۔ چونکہ کشتی چھوٹی اور ہلکی ہوتی ہے اس لیے یہ مخالف سمت میں مڑ جاتی ہے اور چھلانگ لگانے والا پانی میں گر جاتا ہے۔

3.6 تصور کریں کہ جب ہر شے میں فرکشن ختم ہو جائے تو روزمرہ زندگی کا منظر کیا ہو سکتا ہے؟

جواب: اگر ہر شے میں فرکشن اچانک ختم ہو جائے تو یہ ایک خوفناک منظر ہوگا اور اس کائنات کا نظام تباہ ہو جائے گا کیونکہ فرکشن بہت زیادہ عوامل کے لیے ضروری فیکٹر ہے۔ مثلاً

- فرکشن کے بغیر پرندے ہوا میں اڑ نہیں سکیں گے۔
- فرکشن کے بغیر کوئی بھی جاندار زمین پر چل نہیں سکے گا۔
- فرکشن کے بغیر پہاڑ پر چڑھنا ناممکن ہے۔
- فرکشن کے بغیر چلتی ہوئی گاڑیوں کو روکنا ناممکن ہے۔
- درحقیقت اگر ہر قسم کی فرکشن اچانک ختم ہو جائے تو کچھ بھی کرنا ممکن نہیں۔

-4 تفصیلی سوالات

3.1 عملی مثالوں کے ساتھ فورس کے تصور کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 1

3.2 نیوٹن کے قوانین حرکت بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 10،9،7

3.3 مومینٹم کی تعریف کریں اور مومینٹم کے لحاظ سے نیوٹن کا دوسرا قانون حرکت بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 21

3.4 مومینٹم کنزرویشن کا اصول بیان کریں اور اس کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 22

3.5 دو سطحوں کے درمیان فرکشن کو مدنظر رکھتے ہوئے میز پر کسی بلاک کی حرکت بیان کریں۔ سٹیٹک فرکشن اور کائی نیٹک فرکشن کیا ہوتی ہیں؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 17

3.6 ٹائر کی سطح اور بریک لگانے کی فورس کے سیاق وسباق کے ساتھ گاڑیوں کی حرکت میں فرکشن کے اثرات کی وضاحت کریں۔

جواب: جب بریک لگائی جاتی ہے تو بریک لگانے کا نظام پہیوں پر کام کرتا ہے اور ایک ٹارک پیدا کرتا ہے جو پہیوں کی گردش کو ست کرنے کے لیے ٹائر کو روکتا ہے۔ تاہم، یہ عمل ٹائروں اور سڑک کے درمیان منحصر ہے۔ بریکنگ فورس وہ فورس ہے جو گاڑی کو سست کرتی ہے۔ یہ فورس ٹائروں اور سڑک کے درمیان فرکشن کی فورس سے براہ راست متناسب ہے۔ اگر فرکشن کم ہے (مثلاً برف پر)، تو بریک لگانے کی فورس کم ہو جائے گی۔ جس سے رکنے کا فاصلہ طویل ہو جائے گا۔ اگر ہم زور سے بریکس دباتے ہیں تو ٹائر اپنی گرفت کو کھو سکتے ہیں اور سلائیڈنگ شروع کر سکتے ہیں، جسے اسکڈنگ کہا جاتا ہے۔ اسکڈنگ خطرناک ہے کیونکہ گاڑی کو کنٹرول کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔ اسکڈنگ کو روکنے کے لیے، بہت سی گاڑیوں میں اینٹی لاک بریکنگ سسٹم (ABS) نامی ایک سسٹم ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ جب ہم زور سے بریک لگاتے ہیں۔ ABS ٹائروں کو سڑک پر گرفت برقرار رکھنے میں مدد دیتا ہے محفوظ رہنے کے لیے، یہ ضروری ہے کہ ہم اپنے ٹائروں کی حالت کو بہتر رکھیں، احتیاط سے ڈرائیو کریں، اور پھسلن والی سڑکوں پر اپنی ولاسٹی کو ایڈجسٹ کریں۔ اس طرح، فرکشن صحیح طریقے سے کام کر سکتی ہے تاکہ ہم ڈرائیونگ کے دوران محفوظ رہیں۔

حسابی سوالات

3.1 ایک 10 kg ماس کا بلاک ایک ہموار افقی سطح پر پڑا ہوا ہے۔ 5 N کی ایک افقی فورس بلاک پر لگائی جاتی ہے۔ معلوم کریں:

(الف) بلاک میں پیدا ہونے والا ایکسلریشن (ب) 5 سیکنڈ کے بعد بلاک کی ولاسٹی

معلوم:

$$\text{بلاک کا ماس} = m = 10\text{kg}, \quad \text{ابتدائی ولاسٹی} = v_i = 0$$

$$\text{لگائی گئی فورس} = F = 5\text{N}$$

$$\text{وقت} = t = 5\text{s}$$

مطلوب:

$$\text{ایکسلریشن} = a = ?$$

$$\text{آخری ولاسٹی} = v_f = ?$$

حل:

فارمولا:

$$F = ma$$

$$v_f = v_i + at$$

(a) نیوٹن کے دوسرے قانون کے مطابق:

$$F = ma$$

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{5\text{N}}{10\text{kg}}, \quad a = 0.5\text{ms}^{-2}$$

(b) حرکت کی پہلی مساوات کے مطابق:

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 0 + (0.5\text{ms}^{-2})(5\text{s})$$

$$v_f = 2.5\text{ ms}^{-1}$$

جواب: (الف) بلاک میں $10.5\ ms^{-2}$ ایکسلریشن پیدا ہوگا۔
(ب) 5 سیکنڈ کے بعد بلاک کی ولاسٹی $2.5ms^{-1}$ ہے۔

3.2 ایک شخص کا ماس 80kg ہے۔ زمین پر اس کا وزن کتنا ہوگا؟ چاند پر اس کا وزن کتنا ہوگا؟ چاند پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن $1.6ms^{-2}$ ہے۔

معلوم:

ماس $= m = 80\ kg$

چاند پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن $= g_m = 10\ ms^{-2}$

زمین پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن $= g_e = 1.6ms^{-2}$

مطلوب:

زمین پر وزن $= ?$

چاند پر وزن $= ?$

حل: فارمولا: گریوی ٹیشنل ایکسلریشن × ماس = وزن

$$w = mg$$

(a) زمین پر

$$w = m \times g_e$$
$$w = 80kg \times 10ms^{-2}$$
$$w = 800N$$

(b) چاند پر

$$w = m \times g_m$$
$$w = 80kg \times 1.6\ ms^{2}$$
$$w = 128N$$

جواب: (الف) زمین پر شخص کا وزن 800N ہے۔ (ب) چاند پر شخص کا وزن 128N ہے۔

3.3 800 kg کار کی ولاسٹی 10 سیکنڈ میں $10\ ms^{-1}$ سے بڑھا کر $30\ ms^{-1}$ تک لے جانے کے لیے کتنی فورس درکار ہوگی؟

معلوم:

ماس $= m = 800kg$

ابتدائی ولاسٹی $= v_i = 10ms^{-1}$

آخری ولاسٹی $= v_f = 30ms^{-1}$

وقت $= t = 10s$

مطلوب:

فورس $= m\ ?$

$$F = ma$$

فارمولا:

فورس معلوم کرنے سے پہلے ہم ایکسلریشن معلوم کریں کہ

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$a = \frac{30ms^{-1} - 10ms^{-1}}{10s}$$

www.ilmkidunya.com

$$a = \frac{20ms^{-1}}{10s}$$

$$a = 2ms^{-2}$$

اب ہم فورس معلوم کریں گے۔

جیسا کہ ہم جانتے ہیں $F = ma$

$$F = 800kg \times 2ms^{-2}$$

$$F = 1600N$$

جواب: ولاسٹی بڑھانے کے لیے 1600 N فورس چاہیے۔

3.4 5g ماس کی ایک گولی بندوق سے چلائی گئی ہے۔ گولی $300\ ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے نکلتی ہے۔ اگر بندوق کا ماس 10 kg ہو تو بندوق کی پیچھے کی طرف سپیڈ کتنی ہوگی؟

حل:

گولی کا ماس $= m_b = 5g = 0.005kg$ $\left[\because \frac{5}{1000}kg\right]$

بندوق کا ماس $= m_g = 10kg$

گولی کی ولاسٹی $= v_b = 300ms^{-1}$

مطلوب:

بندوق کی ولاسٹی $= v_g = ?$

حل فارمولا: $m_b v_b + m_g v_g = 0$

گولی چلانے کے بعد کو کل مومینٹم = گولی چلانے سے پہلے کا کل مومینٹم

$$0 = m_b v_b + m_b v_g$$

$$m_g v_g = m_b v_b$$

$$v_g = -\frac{m_b v_b}{m_g}$$

$$v_g = \frac{0.005 \times 300}{10}$$

$$v_g = \frac{1.5}{10}$$

$$v_g = -0.15\ ms^{-1}$$

جواب: بندوق کی سپیڈ $-0.15ms^{-1}$ ہوگی (منفی کی علامت ظاہر کرتی ہے کہ بندوق گولی کے مخالف سمت میں حرکت کرتی ہے)

3.5 ایک خلانورد کا ماس 75 kg ہے۔ وہ 300 g کا ایک رنچ $3.5\ ms^{-1}$ کی سپیڈ سے پھینکتا ہے۔ معلوم کریں۔

(الف) خلانورد کی سپیڈ جس سے وہ پیچھے کی طرف حرکت کرتا ہے۔ (ب) خلانورد کا 30 منٹ میں طے کردہ فاصلہ

معلوم:

$$\text{رنچ کا ماس} = m_w = 300g = 0.3kg$$

$$\text{خلانورد کا ماس} = m_a = 70kg$$

$$\text{رنچ کی سپیڈ} = v_w = 3.5ms^{-1}$$

مطلوب:

$$\text{خلانورد کی سپیڈ} = v_a = ?$$

$$\text{خلانورد کا 30 منٹ میں طے کردہ فاصلہ} = d = ?$$

(a) $m_w v_w + m_a v_a = ?$

(b) $d = ?$

حل: فارمولا: مومینٹم کے کنزرویشن کے قانون کے مطابق: رنچ پھینکنے سے پہلے کل مومینٹم صفر ہے۔ کیونکہ خلانورد اور رنچ دونوں ریسٹ کی حالت میں ہیں۔

(a) آخری مومینٹم = ابتدائی مومینٹم

چونکہ $0 = m_w v_w + m_a v_a$

$$m_a v_a = -m_w v_w$$

$$v_a = \frac{-m_w v_w}{m_a}$$

$$v_a = \frac{-0.3 \times 3.5}{70}$$

$$v_a = \frac{-1.05}{70}$$

$$v_a = 0.-015ms^{-1} = -1.5 \times 10^{-2}\ ms^{-1}$$

(b) وقت × سپیڈ = فاصلہ

$$d = v_a \times t$$

∴ $t = 30$ منٹس

$$t = 30 \times 60\ sec = 1800\ s$$

لہٰذا $d = 0.015 \times 1800$

$$d = 27\ m$$

جواب: (a) $v_g = -1.5 \times 10^{-2}\ ms^{-1}$

خلانورد کی $-1.5 \times 10^{-2}\ ms^{-1}$ کی سپیڈ سے پیچھے کی طرف حرکت کرتا ہے منفی کی علامت ظاہر کرتی ہے کہ خلانورد رنچ کی مخالف سمت حرکت کرتا ہے۔

جواب: (b) خلانورد کا 30 منٹ میں طے کردہ فاصلہ 27m ہوگا۔

www.ilmkidunya.com

3.6 ایک مال گاڑی کی 6.5×10^3 ماس کی بوگی $0.8 ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے حرکت کر رہی ہے۔ ایک اور $9.2 \times 10^3 kg$ ماس کی بوگی $1.2 ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے حرکت کرتی ہوئی پیچھے سے آ کر پہلی بوگی سے ٹکراتی ہے اور اس کے ساتھ جڑ جاتی ہے۔ جڑنے کے بعد دونوں بوگیوں کی مشترکہ ولاسٹی معلوم کریں۔

معلوم:

پہلی بوگی کا ماس $= m_1 = 6.5 \times 10^3 kg$

دوسری بوگی کا ماس $= m_2 = 9.2 \times 10^3 kg$

پہلی بوگی کی ولاسٹی $= v_1 = 0.8ms^{-1}$

دوسری بوگی کی ولاسٹی $= m_2 = 1.2 ms^{-1}$

مطلوب:

جڑنے کے بعد دونوں بوگیوں کی مشترکہ ولاسٹی $= v_f = ?$

حل: فارمولا: مومینٹم کے کنزرویشن کے قانون کے مطابق:

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v_f$$

(a) آخری مومینٹم = ابتدائی مومینٹم

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v_f$$

$$(6.5 \times 10^3 kg) \times (0.8ms^{-1}) + (9.2 \times 10^3 kg) \times (1.2ms^{-1}) = (6.5 + 10^3 + 9.2 \times 10^3)v_f$$

$$5200 + 11040 = (15.7 \times 10^3)v_f$$

$$16240 = (15.7 \times 10^3)v_f$$

$$\Rightarrow \quad v_f = \frac{16240}{15.7 \times 10^3} ms^{-1}$$

$$v_f = 1.034ms^{-1}$$

جواب: جڑنے کے بعد، دنوں بوگیوں کی مشترکہ ولاسٹی $1.03ms^{-1}$ ہے۔

3.7 ایک 55 kg ماس کا سائیکل سوار 5 kg ماس کے بائیسکل کی سواری کرتا ہے۔ وہ ریسٹ کی حالت سے چلتا ہے اور 8 سیکنڈ تک 90 N کی فورس لگاتا ہے۔ اب وہ اگلے 8 سیکنڈ تک یکساں سپیڈ سے حرکت جاری رکھتا ہے۔ سائیکل سوار کا کل طے کردہ فاصلہ معلوم کریں۔

معلوم:

سائیکل سوار کا ماس $= m_1 = 55 kg$

بائیسکل کا ماس $= m_2 = 5 kg$

کل ماس $= m_1 + m_2$

$= 55 + 5 = 60kg$

ابتدائی ولاسٹی $= v_i = 0 ms^{-1}$

فورس $= F = 90 N$

www.ilmkidunya.com

وقت $= t = 8s$

مطلوب:

کل فاصلہ $= d = ?$

حل: فارمولا:

$$d_1 = v_i t + \frac{1}{2} at^2$$

$$d_2 = v_f \times t$$

سب سے پہلے ہم نیوٹن کا حرکت کا دوسرا قانون استعمال کر کے ایکسلریشن معلوم کریں گے۔

$$F = ma$$

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{90}{60}$$

$$a = 1.5ms^{-2}$$

اب ہم فاصلہ d_1 معلوم کریں گے۔

$$d_1 = v_i t + \frac{1}{2} at^2$$

$$d_1 = 0 + \frac{1}{2}(1.5)(8)^2 = 48m$$

d_2 معلوم کرنے لیے ہمیں سپیڈ معلوم کرنے کی ضرورت ہے۔

$$v_f = v_i + at$$
$$v_f = 0 + (1.5)(8)$$
$$v_f = 12ms^{-1}$$

اب ہم فاصلہ d_2 معلوم کریں گے۔

$$d_2 = v_f \times t$$
$$d_2 = 12ms^{-1} \times 8s$$
$$d_2 = 96m$$

اب ہم کل فاصلہ معلوم کریں گے۔

$$d_{total} = d_1 + d_2$$
$$= 48 + 96 = 144m$$

جواب: سائیکل سوار کا کل طے کردہ فاصلہ 144 میٹر ہے۔

3.8 0.4kg ماس کا ایک گیند 1.8m کی بلندی سے فرش پر گرایا جاتا ہے۔ گیند عموداً اوپر کی طرف 0.8 m تک اچھلتا ہے۔ فرش کی بال پر لگائی گئی امپلس کی عددی قیمت اور سمت کیا ہوگی؟

معلوم:

گیند کا ماس $= m = 0.4kg$

www.ilmkidunya.com

ابتدائی بلندی $= h_1 = 1.8m$

ٹکرانے کے بعد آخری بلندی $= h_2 = 0.8m$

گریوی ٹیشنل ایکسلریشن $= g = 10ms^{-2}$

امپلس $= ?$

مطلوب:

حل: فارمولا:

$$I = \triangle p = m(v_2 - v_1)$$

ابتدائی بلندی پر پوٹینشل انرجی، کائی نیٹک انرجی میں بدل گئی۔

$$mgh = \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\frac{1}{2}mv_1 = mgh$$

$$v_1^2 = 2gh$$

$$v_1 = \sqrt{2gh}$$

$$v_1 = \sqrt{2\times10\times1.8}$$

$$v_1 = \sqrt{36}$$

$$v_1 = 6ms^{-1}$$

چونکہ گیند نیچے گر رہی ہے۔ یہ ولاسٹی سیدھی نیچے کی طرف ہے۔ لہٰذا ہم اسے منفی لیں گے۔

$$v_1 = -6\ ms^{-1}$$

کائی نیٹک انرجی ٹکرانے کے فوراً بعد پوٹینشل انرجی میں بدل جاتی ہے۔ یعنی

$$\frac{1}{2}\cancel{m}v_2^2 = \cancel{m}gh$$

$$v_2^2 = 2gh$$

$$v_2 = \sqrt{2gh_2}$$

$$v_2 = \sqrt{2\times10\times0.8}$$

$$v_2 = \sqrt{16} = 4ms^{-1}$$

$$v_2 = 4ms^{-1}$$

اب ہم امپلس معلوم کریں گے۔

$$I = \triangle p = m(v_2 - v_1)$$

$$I = 0.4\,[4-(-6)]$$

$$I = 0.4 \times (10) = 4\ Ns$$

جواب: امپلس کی قیمت 4Ns ہے۔ چونکہ امپلس مثبت ہے، لہٰذا امپلس کی سمت اوپر کی طرف ہوگی۔

www.ilmkidunya.com

3.9 0.2 kg اور 0.4 kg کے دو بال بالترتیب $20\ ms^{-1}$ اور $5\ ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے ایک دوسرے کی طرف جا رہے ہیں۔ ٹکراؤ کے بعد 0.2 kg بال کی ولاسٹی $6\ ms^{-1}$ ہو جاتی ہے۔ 0.4 kg بال کی ولاسٹی کیا ہوگی؟

معلوم:

پہلی گیند کا ماس = $m_1 = 0.2kg$

ٹکرانے سے پہلے گیند کی ولاسٹی = $v_1 = 20ms^{-1}$

دوسری گیند کا ماس = $m_2 = 0.4\ kg$

ٹکرانے کے بعد دوسری بال کی ولاسٹی = $v_2 = -5ms^{-1}$

(چونکہ دوسرا گیند پہلی گیند کی طرف حرکت کر رہا ہے لہٰذا دوسری گیند کی ولاسٹی منفی لیں گے)

ٹکرانے کے بعد پہلی گیند کی ولاسٹی = $v'_1 = 6ms^{-1}$

مطلوب:

ٹکرانے کے بعد دوسری بال کی ولاسٹی = $v'_2 = ?$

حل: فارمولا: مومینٹم کے کنزرویشن کے قانون کے مطابق

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v'_1 + m_2v'_2$$

لہٰذا

$$(0.2)\ (20)+(0.4)(-5) = (0.2)(6)+(0.4)\ v_2$$

$$4-2 = 1.2 + 0.4\ v_2$$

$$2 = 1.2 + 0.4\ v_2$$

$$2 - 1.2 = 0.4\ v_2$$

$$0.8 = 0.4\ v_2$$

$$\Rightarrow \quad v_2 = \frac{0.8}{0.4}$$

$$v_2 = 2ms^{-1}$$

جواب: ٹکرانے کے بعد 0.4 kg ماس کی گیند کی ولاسٹی $2ms^{-1}$ ہے۔

مثالیں

مثال: 3.1 ایک 10 kg بلاک $2\ ms^{-2}$ ایکسلریشن کے ساتھ ایک بے فرکشن افقی سطح پر حرکت کر رہا ہے۔ بلاک پر عمل کرنے والی فورس معلوم کریں۔

حل:

بلاک کا ماس = $m = 10kg$

ایکسلریشن = $a = 2ms^{-2}$

فورس = $F = ?$

نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت کے مطابق:

$$F = ma$$

قیمتیں درج کرنے سے $F = 10\ kg \times 2\ ms^{-2} = 20\ kg\ ms^{-2} = 20N$

مثال: 3.2 ایک 3000 kg ماس کے ٹرک کو چلانے کے لیے 7500 N کی فورس لگائی جاتی ہے۔ ٹرک میں پیدا ہونے والا ایکسلریشن معلوم کریں۔ ٹرک کی سپیڈ سے $36\ km\ h^{-1}$ بڑھا کر $72\ km\ h^{-1}$ تک لے جانے میں کتنا وقت لگے گا؟

حل:

ٹرک کا ماس $= m = 3000\ kg$

لگائی گئی فورس $= F = 7500\ N$

ایکسلریشن $= a = ?$

ابتدائی سپیڈ $= v_i = 36 kmh^{-1}$

$$v_i = \frac{36 \times 1000m}{60 \times 60s} = 10ms^{-1}$$

$$v_f = 72kmh^{-1} = \frac{72 \times 1000m}{60 \times 60s} = 20ms^{-1}$$

وقت $= t = ?$

نیوٹن کے دوسرے قانون کے مطابق

$$F = am \quad \text{یا} \quad a = \frac{F}{m}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$a = \frac{7500N}{3000kg} = 2.5ms^{-2}$$

اب حرکت کی پہلی مساوات استعمال کرتے ہوئے

$$v_f = v_i + at$$

یا

$$t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$t = \frac{20ms - 10ms}{2.5ms^{-2}} = 4s$$

مثال: 3.3 ایک 15g ماس کی گولی بندوق سے چلائی گئی ہے۔ اگر گولی کی ولاسٹی $150\ ms^{-1}$ ہو تو اس کا مومینٹم کتنا ہوگا؟

گولی کا ماس $= m = 15\ kg = 0.015\ kg$

گولی کی ولاسٹی $= v = 150\ ms^{-1}$

مومینٹم $= p = ?$

یہ فارمولا استعمال کرنے سے $p = mv$

قیمتیں درج کرنے سے $p = 0.015 \times 150\ ms^{-1}$

$p = 2.25\ kgms^{-1}$

www.ilmkidunya.com

مثال: 3.4 ایک 160g ماس کے کرکٹ بال کو بلے سے ہٹ کیا گیا۔ بلے کو چھوڑتے وقت بال کی ولاسٹی $52\ ms^{-1}$ ہے۔ اگر بال بلا لگنے سے پہلے بلے کے ساتھ (مخالف سمت میں) $28\ ms^{-1}$ ولاسٹی کے ساتھ ٹکراتا ہے تو بلے سے بال پر لگائی گئی اوسط فورس معلوم کریں۔

حل:

بال کا ماس $= m = 160g = 0.16kg$

ابتدائی ولاسٹی $= v_i = -28ms^{-1}$

آخری ولاسٹی $= v_f = 52ms^{-1}$

چھوتے رہنے کا وقت $= t = 4 \times 10^{-1}s$

اوسط فورس $= F = ?$

$$F = \frac{m(v_f - v_i)}{t} \quad _____(1)$$

مساوات (1) استعمال کرنے سے

قیمتیں درج کرنے سے

$$F = \frac{0.16kg[52ms^{-1} - (-28ms^{-1})]}{4 \times 10^{-3}s}$$

$$F = 3200\ N$$

مثال: 3.5 ایک m_1 ماس کی گولی ایک m_2 ماس کی بندوق سے داغی گئی ہے۔ فائرنگ کے فوراً بعد گولی کی ولاسٹی v_1 کے لحاظ سے بندوق کی ولاسٹی معلوم کریں۔

حل: فائرنگ سے پہلے گولی کی ولاسٹی اور بندوق کی ولاسٹی صفر تھی۔ اس لیے گولی اور بندوق کا کل مومینٹم بھی صفر تھا۔ فائرنگ کے بعد گولی ولاسٹی v_1 کے ساتھ آگے کی طرف چلتی ہے۔ جبکہ بندوق ولاسٹی v_2 کے ساتھ حرکت کرتی ہے۔

فائرنگ کے بعد کل مومینٹم = فائرنگ سے پہلے کل مومینٹم

$$0 = m_1v_1 + m_2v_2$$

یا

$$v_2 = \frac{-m_1v_1}{m_2}$$

اس مساوات میں منفی کی علامت یہ ظاہر کرتی ہے کہ بندوق پیچھے کی طرف یعنی گولی کے مخالف سمت میں حرکت کرتی ہے۔ بندوق کی پیچھے کی طرف حرکت ہی کی وجہ سے بندوق چلانے والے کے کندھے پر جھٹکا لگتا ہے۔

مثال 3.6 ایک 3 kg ماس کا بال $5\ ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے حرکت کرتا ہوا ایک 2 kg ماس کے کھڑے بال سے ٹکراتا ہے۔ تب دونوں اکٹھے حرکت کرتے ہیں۔ اگر فرکشن نہ ہونے کے برابر ہو تو وہ ولاسٹی معلوم کریں جس سے وہ ٹکراؤ کے بعد اکٹھے حرکت کرتے ہیں۔

حل:

پہلے بال کا ماس $= m_1 = 3\ kg$

ٹکراؤ سے پہلے بال کی ولاسٹی $= v_1 = 5ms^{-1}g$

دوسرے بال کا ماس $= m_2 = 2\ kg$

ٹکراؤ سے پہلے دوسرے بال کی ولاسٹی $= v_2 = 0$

ٹکراؤ کے بعد دونوں بالز کی اکٹھی ولاسٹی = v = ?

ٹکراؤ کے بعد دونوں بالز کا مکمل ماس = $m_1 + m_2$

مومینٹم کنزرویشن کے اصول کے مطابق: ٹکراؤ سے پہلے کل مومینٹم = ٹکراؤ کے بعد کل مومینٹم

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)\,v$$

$$3kg \times 5ms^{-1} + 0 = (3kg + 2kg)v$$

$$15kgms^{-1} = 5\ kg \times v$$

$$v = 3ms^{-1}$$

کثیر الانتخابی معروضی سوالات

درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 درخت سے ایک سیب کا نیچے گرنا ایک مثال ہے:

(الف) گریوی ٹیشنل فورس کی (ب) میگنیٹک فورس کی (ج) ایلاسٹک فورس کی (د) کمزور اور طاقتور فورس کی

-2 جب ایک پہیہ سطح پر رول کرتا ہے تو کس قسم کی فرکشن کا سامنا ہوتا ہے؟

(الف) سلائیڈنگ (ب) رولنگ (ج) سٹیٹک (د) مائع

-3 ایک سرکلر راستے میں گھومنے والے جسم پر لگنے والی نیٹ فورس کی سمت ہے:

(الف) حرکت کی سمت میں (ب) دائرے کے مماس پر (ج) ریڈیکلی اندر کی طرف (د) ریڈیکلی باہر کی طرف

-4 لگائی گئی فورس کی وجہ سے ورک زیادہ سے زیادہ ہوگا جب فورس اور ڈس پلیسمنٹ کے مابین زاویہ ہوگا:

(الف) 0^o (ب) 45^o (ج) 90^o (د) 180^o

-5 جسم کے مومینٹم میں تبدیلی کہلاتی ہے:

(الف) امپلس (ب) فورس (ج) انرشیا (د) ڈس پلیسمنٹ

-6 امپلس کا حاصل ______ ہے:

(الف) فورس اور فاصلہ (ب) فورس اور وقت (ج) ماس اور ولاسٹی (د) ولاسٹی اور وقت

-7 اگر $F = G\frac{m_1m_2}{r^2}$ تو G کی قیمت کیا ہوگی؟

(الف) $6.67 \times 10^{10}\ Nm^2\ kg^{-2}$ (ب) $6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2\ kg^{-2}$

(ج) $6.67 \times 10^{-10}\ Nm^2\ kg^{-2}$ (د) $6.67 \times 10^{9}\ Nm^2\ kg^{-2}$

-8 انرشیا منحصر ہے:

(الف) ماس پر (ب) ولاسٹی پر (ج) ڈس پلیسمنٹ پر (د) وقت پر

www.ilmkidunya.com

-9 ______ = 1 نیوٹن

(الف) $1kg\ ms^{-2}$ (ب) $1kg\ ms$ (ج) $1kg\ m^{-1}s^{-1}$ (د) $1kg^{-1}s^{-1}s^{-1}$

-10 فورسز کی کتنی اقسام ہیں:

(الف) چار (ب) دو (ج) تین (د) پانچ

-11 رسی پر لگنے والی فورس ہے:

(الف) ٹینشن (ب) ایلاسٹک (ج) نارمل (د) ہوا کی مزاحمت

-12 چارج شدہ اجسام کے درمیان کون سی فورس عمل کرتی ہے؟

(الف) فورس آف گریویٹیشن (ب) الیکٹروسٹیٹک فورس (ج) میگنیٹک فورس (د) نیوکلیئر فورس

-13 ایک پاکستانی سائنسدان ڈاکٹر عبدالسلام اوران کے ساتھ شیلڈ گلاشو اور سٹیون وین برگ کو فزکس کے نوبل انعام سے نوازا گیا:

(الف) 1980ء (ب) 1981ء (ج) 1970ء (د) 1979ء

-14 نیوکلیس کے ٹوٹنے میں کون سی فورس ذمہ دار ہے؟

(الف) طاقتور نیوکلیئر فورس (ب) الیکٹرومیگنیٹک فورس (ج) گریویٹیشنل فورس (د) کمزور نیوکلیئر فورس.

-15 کسی جسم کی خاصیت جو اسے ریسٹ کی حالت یا خط مستقیم میں حرکت کی حالت کو برقرار رکھتی ہے۔

(الف) فورس (ب) انرشیا (ج) مومینٹم (د) امپلس

-16 یکساں ولاسٹی سے حرکت کرتے ہوئے جسم پر لگنے والی کل فورس کیا ہے؟

(الف) صفر (ب) جسم کے ماس کے برابر

(ج) ایکسلریشن کے متناسب ہے (د) جسم پر لگنے والی گریویٹیشنل فورس کے برابر

-17 ایک گیند کو بلندی سے پھینکا گیا۔ ہوا کی مزاحمت کو نظر انداز کر کے اس کا ایکسلریشن کیا ہوگا؟

(الف) بڑھے گا (ب) کم ہوگا (ج) مستقل رہے گا (د) صفر

-18 ایک جسم کو سرکلر راستے میں گھمانے والی فورس ہے:

(الف) سینٹری فیوگل فورس (ب) گریویٹیشنل فورس (ج) نارمل فورس (د) سینٹری پیٹل فورس

-19 اضافیاتی میکینکس کس نے تیار کی؟

(الف) نیوٹن (ب) آئن سٹائن (ج) گیلیلیو (د) مذکورہ تمام

-20 وزن کی قیمت ______ کے متناسب ہوتی ہے۔

(الف) ٹمپریچر (ب) والیوم (ج) ماس (د) بلندی

-21 فورس میٹر کا استعمال ______ ماپنے کے لیے ہوتا ہے۔

(الف) ماس (ب) فورس (ج) ولاسٹی (د) وزن

www.ilmkidunya.com

جوابات

1	الف	2	ب	3	ج	4	الف	5	الف	6	ب	7	ب
8	الف	9	الف	10	ب	11	الف	12	ب	13	د	14	د
15	ب	16	الف	17	ج	18	د	19	ب	20	ج	21	ب

کثیر الانتخابی مختصر سوالات

مختصر سوالات کے جواب دیں۔

-1 عمودی فورس کی تعریف کریں۔

جواب: یہ اس سطح کی ردعمل (reaction) کے طور پر جسم پر لگنے والی فورس ہے جس پر جسم پڑا ہوتا ہے۔ یہ فورس اُس سطح پر عمود باہر کی طرف عمل کرتی ہے۔ یہ جسم کو سہارا دینے والی فورس بھی کہلاتی ہے۔

-2 گریوی ٹیشنل فورس کی تعریف لکھیں۔

جواب: گریوی ٹیشنل فورس ایک باہم کشش کی فورس ہے جو ماس رکھنے والی تمام اشیا کے مابین پائی جاتی ہے۔ یہ ایک لمبے فاصلے تک عمل کرنے والی فورس ہے

-3 الیکٹروسٹیٹک فورس کی تعریف کریں۔

جواب: الیکٹروسٹیٹک فورس دو ایسے اجسام پر عمل کرتی ہے جن پر الیکٹرک چارج ہو۔ مختلف چارج ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتے ہیں اور مشابہ چارج ایک دوسرے کو پرے دھکیلتے ہیں۔ گریوی ٹیشنل فورس کی طرح الیکٹروسٹیٹک فورس بھی لمبے فاصلے سے عمل کرنے والی فورس ہے۔

-4 فورسز کی اقسام بیان کریں۔

جواب: فورسز کی دو بڑی اقسام ہیں: (i) کونٹیکٹ فورسز (ii) نان کونٹیکٹ فورسز

(i) **کونٹیکٹ فورسز:** کلو نٹیکٹ فورسز اس فورس کو کہتے ہیں جو دو اجسام کے درمیان پوائنٹ آف کونٹیکٹ پر عمل کرے۔ لگائی گئی فورسز (دھکیلنا کھینچنا یا مروڑنا) کلو نٹیکٹ فورسز ہیں۔

(ii) **نان کونٹیکٹ فورسز:** دو اجسام کے درمیان ایک غیر اتصالی فورس اس فورس کو کہتے ہیں جو ان دونوں اجسام کو آپس میں چھوئے بغیر عمل کرے۔ نان کونٹیکٹ فورسز فاصلے سے عمل کر سکتی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ بعض اوقات یہ ایک فاصلے سے عمل کرنے والی فورسز بھی کہلاتی ہیں۔ نان کونٹیکٹ فورس کے ساتھ ہمیشہ ایک فیلڈ (Field) بھی منسلک ہوتا ہے۔ اسی خاصیت کی وجہ سے نان کونٹیکٹ فورسز بھی کہلاتی ہیں۔

-5 اچھال کی فورس کون سی ہے؟

جواب: یہ ایک ایسی فورس ہے جو ایک جسم کو کسی مائع میں ڈبونے پر اوپر کی طرف عمل کرتی ہے۔ جب ہم کسی شے کو پانی میں ڈبونے کی کوشش کرتے ہیں تو ہم اُس شے پر اوپر کی طرف عمل کرتی ہوئی ایک فورس محسوس کرتے ہیں۔ ان کے اندر جتنا زیادہ گہرائی تک ہم کسی شے کو ڈبوتے چلے جاتے یہ فورس بھی اتنی زیادہ بڑھتی جاتی ہے۔ ایک بحری جہاز سمندر میں اس فورس ہی کی وجہ سے تیر سکتا ہے جو اس کے وزن کے برابر ہو کر اس کو زائل کر دیتی ہے۔

www.ilmkidunya.com

-6 الگ تھلگ (Isolated) سسٹم کیا ہے؟

جواب: کچھ اشیا کا مجموعہ ایک سسٹم کہلاتا ہے۔ اگر سسٹم کی کسی شے پر کوئی بیرونی فورس عمل نہ کرے تو اسے الگ تھلگ سسٹم کہتے ہیں۔

-7 مومینٹم کے کنزرویشن کا اصول بیان کریں۔

جواب: اگر کسی الگ تھلگ سسٹم پر کوئی بیرونی فورس عمل نہیں کرتی تو سسٹم کا آخری کل مومینٹم، سسٹم کے ابتدائی کل مومینٹم کے برابر ہوگا۔

-8 بنیادی فورسز کو کئی فورسز میں تقسیم کیا جاتا ہے؟

جواب: کارخانہ قدرت میں چار بنیادی فورسز روبہ عمل ہیں:

(1) گریویٹیشنل فورس (2) الیکٹرومیگنیٹک فورس (3) طاقتور نیوکلیئر فورس (4) کمزور نیوکلیئر فورس

-9 فورس میٹر کیسے کام کرتا ہے؟

جواب: فورس میٹر میں ایک ہک کے ساتھ ایک سپرنگ ہوتا ہے۔ جب کسی چیز کو ہک پر لگایا جاتا ہے۔ سپرنگ کمپریس کرتا یا کھینچتا ہے، اور پوائنٹر نیوٹن میں ظاہر ہونے والی فورس کو دکھاتا ہے۔

-10 فرکشن کیا ہے؟

جواب: فرکشن ایک ایسی فورس ہے جو ایک جسم کی سطح کی دوسرے جسم کی سطح پر حرکت کے خلاف مزاحمت کرتی ہے۔

-11 کتنی مضبوط نیوکلیئر فورس پروٹون کو مزید الگ ہونے نہیں دیتی؟

جواب: مضبوط نیوکلیئر فورس مثبت طور پر چارج شدہ پرٹونوں کے درمیان ریپلسیو الیکٹرومیگنیٹک فورس پر قابو پا کر نیوکلیس میں پروٹان اور نیوٹران کو ایک ساتھ جوڑتی ہے۔ یہ صرف مختصر رینج (تقریباً 10^{-14} میٹر) تک ہے۔ لیکن یہ انتہائی مضبوط ہے جو اس کو مضبوطی سے پروٹان کے ساتھ جوڑے رکھتی ہے۔

-12 نیوٹن کے پہلے قانون کو انرشیا کا قانون کیوں کہا جاتا ہے؟

جواب: نیوٹن کے پہلے قانون کو انرشیا کا قانون بھی کہا جاتا ہے کیونکہ یہ کسی شے کی حرکت کی حالت یا ریسٹ کی حالت کو برقرار رکھنے کی کوشش کرتی ہے۔ اس مزاحمتی تبدیلی کو انرشیا کہتے ہیں۔

-13 توازن برقرار رکھنے میں نارمل فورس کا کیا کردار ہے؟

جواب: نارمل فورس وہ فورس ہے جو کسی سطح کی طرف سے لگائی جاتی ہے جو سطح پر عموداً ہوتی ہے۔ یہ گریویٹی کے خلاف کسی شے کو سپورٹ کرتا ہے۔ جو اسے سطح سے گرنے سے روکتا ہے۔ توازن میں، عام فورس کسی شے پر عمل کرنے والی گریویٹیشنل فورس کو متوازن کرتی ہے۔

-14 گریویٹیشنل فورس زمین سے بلندی کے ساتھ کیسے مختلف ہوتی ہے؟

جواب: گریویٹیشنل فورس زمین کے مرکز سے فاصلے کے مربع کے انورسلی پروپورشنل ہے یعنی جیسے جیسے زمین سے بلندی بڑھے گی ویسے ویسے گریویٹیشنل فورس کم ہوگی۔

-15 گھسیٹنے کی فورس کیا ہے؟

جواب: گھسیٹنے کی فورس ایک مزاحمتی فورس ہے جو مائع یا گیس میں کسی جسم کی حرکت کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ اردگرد کی مائع یا گیس کے لحاظ سے جسم کی حرکت کے مخالف سمت میں عمل کرتی ہے۔

16- مومینٹم کی تعریف کریں۔

جواب: حرکت کرتے ہوئے کسی جسم کا مومینٹم اس کے ماس اور ولاسٹی کے حاصل ضرب کے برابر ہوگا۔

17- فیلڈ کے ساتھ نان کنٹیکٹ فورس کے درمیان تعلق کیوں ہے؟

جواب: نان کنٹیکٹ فورس فیلڈ سے منسلک ہے کیونکہ فیلڈ بیان کرتی ہے کہ یہ قوت خلا کے ذریعے کیسے منتقل ہوتی ہے۔ ایک فیلڈ اس علاقہ کی نمائندگی کرتا ہے جہاں کوئی شے کسی دوسری شے پر براہ راست کنٹیکٹ کے بغیر فورس کا استعمال کر سکتی ہے۔ مثلاً گریوی ٹیشنل الیکٹرک یا میگنیٹک فیلڈ۔

18- کون سی فورسز الیکٹرو میگنیٹک فورسز کے زمرے میں آتی ہیں؟

جواب: الیکٹرو میگنیٹک فورسز کے زمرے میں درج ذیل فورسز آتی ہیں:

(i) الیکٹرک فورس (ii) میگنیٹک فورس (iii) کولمب فورس

یہ فورسز الیکٹرک چارجز اور ان کی حرکت سے پیدا ہوتی ہیں۔

19- الیکٹرو میگنیٹک فورس کیا ہے؟

جواب: یہ فورس ان ذرات پر عمل کرتی ہے جن پر کوئی الیکٹرک چارج ہوتا ہے۔ اس زمرے میں الیکٹروسٹیٹک اور میگنیٹک فورسز آتی ہیں۔ یہ لمبے فاصلے سے عمل کرنے والی فورسز ہیں۔

20- نیوٹن کی تعریف کریں۔

جواب: ایک نیوٹن وہ فورس ہے جو 1 kg ماس والے جسم میں $1\ ms^{-2}$ کا ایکسلریشن پیدا کرتی ہے۔

$$1\ N = 1\ kg\ ms^{-2}$$

21- ڈائنامکس کی تعریف کریں۔

جواب: ڈائنامکس ان فورسز کا علم ہے جو اجسام کی حرکت میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔

22- فورس کیا ہے؟ مثال دیں۔

جواب: فورس کا عام تصور ''دھکیلنا'' اور ''کھینچنا'' کا ہے جو کسی جسم کو حرکت میں لاتی ہے، روکتی ہے یا اس جسم کی ولاسٹی کی عددی قیمت یا سمت کو تبدیل کرتی ہے۔

مثال: جب ہم دروازہ کھولتے ہیں تو ہم فورس لگا کر اسے دھکیلتے یا کھینچتے ہیں۔

23- ایلاسٹک اور ان ایلاسٹک ٹکراؤ میں کیا فرق ہے؟

جواب: ایلاسٹک ٹکراؤ میں مومینٹم اور کائی نیٹک انرجی دونوں تبدیل نہیں ہوتے جبکہ ان ایلاسٹک ٹکراؤ میں مومینٹم تو تبدیل نہیں ہوتا مگر کائی نیٹک انرجی تبدیل ہو جاتی ہے۔

24- مومینٹم اور امپلس میں کیا فرق ہے؟

جواب: مومینٹم: مومینٹم کسی جسم کے ماس اور ولاسٹی کے حاصل ضرب $(p = mv)$ کے برابر ہوتا ہے۔

امپلس: امپلس وقت کے ساتھ اپلائیڈ فورس کی وجہ سے موسم میں تبدیلی $(I = F \times \Delta t)$ کے برابر ہوتا ہے۔

25- فرکشن کی اقسام کے نام لکھیں۔

جواب: (i) سٹیٹک فرکشن (ii) کائی نیٹک فرکشن

www.ilmkidunya.com

-26 رولنگ فرکشن کیا ہے؟

جواب: جب کوئی شے کسی سطح پر لڑھکتی ہے تو اس پر عمل کرنے والی فرکشن رولنگ فرکشن کہلاتی ہے۔

-27 ہمارے جسم پر لگنے والی فورسز کون سی ہیں؟

جواب: ہمارے جسم پر لگنے والی فورسز کی مثالوں میں ایک تو گریوی ٹیشنل فورس ہے جو نیچے کی طرف عمل کرتی ہے اور ایک فرکشن کی فورس ہے جو ہمیں زمین پر چلنے میں مدد دیتی ہے۔

-28 فورس کا ولاسٹی پر کیا اثر ہوتا ہے؟

جواب: فورس کسی جسم میں ایکسلریشن یا ڈی سلریشن پیدا کر کے اس کی ولاسٹی کو تبدیل کر سکتی ہے چونکہ ولاسٹی ایک ویکٹر مقدار ہے اس لیے تبدیلی اس کی عددی قیمت، سمت یا ان دونوں میں ہو سکتی ہے۔

-29 ماس کی تعریف کریں۔

جواب: ماس کسی جسم کی وہ خاصیت ہے جو تعین کرتی ہے کہ کسی فورس کے لگانے سے جسم میں کتنا ایکسلریشن ہوگا۔

(یا) کسی جسم میں مادے کی مقدار ماس کہلاتی ہے۔

-30 میکینیکل بیلنس کیا ہے؟

جواب: میکینیکل بیلنس ایک دھاتی افقی بیم (ڈنڈی) پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک فلکرم پر جھولتا ہے۔ مرکز سے برابر فاصلے پر اس کے دونوں سروں پر بھی دو نوک دار چوٹیاں بنی ہوتی ہیں۔ ان نوکوں پر بال بیئرنگ کی مدد سے دو پلڑے لگائے جاتے ہیں۔

-31 الیکٹرونک بیلنس کیا ہے؟

جواب: الیکٹرونک بیلنس ایک جدید وزن کرنے والا آلہ ہے جسے معیاری اوزان کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اسے صرف پاور سپلائی سے جوڑنے پر شے کا ماس سکرین پر ظاہر ہو جاتا ہے۔

www.ilmkidunya.com