



सक्षम
हरियाणा

म्हारा हरियाणा ,सक्षम + हरियाणा



**CRITICAL AND CREATIVE THINKING
PRACTICE MATERIAL
SCIENCE
Class – 9**



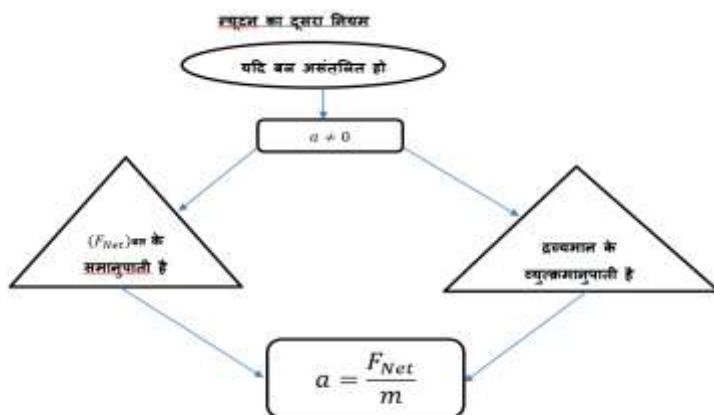
**TESTING AND ASSESSMENT WING
STATE COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH &
TRAINING HARYANA, GURUGRAM**

तालिका

पाठ संख्या	पाठ का नाम	प्रष्ठ संख्या
9	बल तथा गति के नियम	2-9
10	गुरुत्वाकर्षण	10-17

पाठ - 9: बल तथा गति के नियम

1 विषय: गति का द्वितीय नियम



जैसा कि न्यूटन के पहले नियम में बताया गया है की असंतुलित बल की उपस्थिति में वस्तु के वेग की दिशा और मान दोनों में परिवर्तन होता है इस परिवर्तन का मान ज्ञात करने के लिए न्यूटन के दूसरे नियम की आवश्यकता होती है।

न्यूटन के द्वितीय नियम की परिभाषा:- किसी भी पिंड की संवेग परिवर्तन की दर लगाये गये बल के समानुपाती होती है और उसकी (संवेग

परिवर्तन की) दिशा वही होती है जो बल की है।

प्रश्न 1: त्वरण हीन वस्तु पर लगने वाले असंतुलित बल के बारे में आप क्या कह सकते हैं ?

प्रश्न 2: दी गई तालिका को पूरा कीजिए

असंतुलित बल (N)	द्रव्यमान(kg)	त्वरण(m/s^2)
	0.5	9.8
625	25	
1		0.2
5	0.2	
1		1

प्रश्न 3: मान लें कि आप एक भारहीन वातावरण में अंतरिक्ष में थे, तो क्या वस्तु में गति उत्पन्न करने के लिए बल की आवश्यकता होगी? समझाइए ?

प्रश्न 4: नमन जंगल में एक बड़े हाथी की तस्वीर ले रहा था कि तभी हाथी उसे अपने लिए खतरा जानकर नमन के पीछे भाग लिया। हाथी का विशालकाय शरीर नमन के लिए बहुत डरावना था। परंतु सीधा दौड़ने की बजाए नमन टेढ़े मेढ़े अंग्रेजी के जेड अक्षर के आकार (zig zag) के रास्ते पर दौड़ना शुरू कर दिया और जल्दी ही हाथी की पहुंच से बाहर हो गया। उपरोक्त परिस्थिति को भौतिकी के दृष्टिकोण से समझाइए।

प्रश्न 5: क्या न्यूटन के नियम उन बलों के लिए भी सटीक हैं जिनमें वस्तुएं एक दूसरे को स्पर्श नहीं करती उदाहरणार्थ :- चुंबक अथवा आवेश ?

उत्तर कुंजी

उत्तर 1: यदि किसी वस्तु का त्वरण शून्य है तो उस पर लगने वाला असंतुलित बल भी शून्य होगा।

उत्तर-2:

असंतुलित बल (N)	द्रव्यमान(kg)	त्वरण (m/s^2)
4.9	0.5	9.8
625	25	25
1	5	0.2
5	0.2	25
1	1	1

उत्तर 3: बिलकुल सही! ,अंतरिक्ष में भी वस्तुओं में द्रव्यमान होता है और अगर उनके पास द्रव्यमान है, तो उनके पास जड़ता है। तथापिअंतरिक्ष में एक वस्तु अपनी गति की स्थिति में परिवर्तन का विरोध करती है। वस्तु में गति पैदा करने के लिए बल लगाना नितांत आवश्यक है। न्यूटन के नियम प्रकृति के व्यवहार को हर जगह समझाने में सटीक भूमिका निभाते हैं।

उत्तर 4: हाथी का द्रव्यमान नमन के द्रव्यमान से बहुत अधिक है । इस कारण से जेड आकार के रास्ते पर दौड़ने के लिए नमन और हाथी, दोनों को लगातार ही दिशा परिवर्तन करना पड़ता है । नमन का द्रव्यमान बहुत कम है इस कारण से नमन को अचानक से दिशा परिवर्तन करने हेतु कम प्रयास करना पड़ता है, परंतु हाथी को अचानक से दिशा परिवर्तन करने के लिए बहुत अधिक बल और सामर्थ्य की आवश्यकता है (न्यूटन के जड़ता के नियम के अनुसार), जिसमें हाथी के विशालकाय शरीर के गिर जाने का डर रहता है और हाथी जेड आकार के रास्ते में नमन का पीछा नहीं कर सकता।

उत्तर 5: न्यूटन के नियम परस्पर क्रियाओं में लगने वाले बलों की सटीक व संपूर्ण व्याख्या करते हैं जिनमें वस्तुएं एक दूसरे को स्पर्श नहीं करती । चुंबक व आवेशों के बीच में परसपर लगने वाले बल न्यूटन के नियम के अनुसार समझे जा सकते हैं

समर्थ चौधरी (प्रवक्ता भौतिकी)

रा. व. मा. विधालय बलदेव नगर (अंबाला)

पाठ - 9: बल तथा गति के नियम

2 विषय बल :



चित्र में एक व्यक्ति पत्थर तोड़ रहा है | उसने भौतिकी का ऐसा सिद्धांत लगाया कि जिससे उसका काम कम समय में हो गया |

प्रश्न 1: पत्थर तोड़ने के लिए कौन सा सिद्धांत लगाया गया है ?

प्रश्न 2: हम दबाव को कैसे बढ़ा सकते हैं ?

प्रश्न 3: मेज पर नीले और हरे रंग के दो पत्थर रखे हैं जिनका वजन सामान हैं पत्थरों का क्षेत्रफल क्रमशः 4 मीटर² और 3 मीटर² है | कौन सा पत्थर मेज पर ज्यादा दबाव बनाएगा ?

(अ) नीला पत्थर (ब) हरा पत्थर (स) दोनों का एक सामान होगा

प्रश्न 4: एक पत्ती वृक्षा से 10 न्यूटन बल के साथ के जमीन पर गिरती है पत्ती का क्षेत्रफल 2 मीटर² है पत्ती ने जमीन पर कितना दबाव लगाया ?

प्रश्न 5: - बल का प्रयोग करने के लिए कम से कम कितनी वस्तु चाहिए ?

उत्तर कुंजी

उत्तर 1: चित्र में व्यक्ति ने हथोड़े से कील के माध्यम से पत्थर पर दबाव लगाया | कील का क्षेत्रफल कम होता है तो हथोड़े से दबाव ज्यादा पड़ता है और बड़ा पत्थर दो भाग में बंट जाता है |

उत्तर 2: क्षेत्रफल को कम करके दबाव को बढ़ाया जा सकता है |

उत्तर 3: हरा पत्थर

उत्तर 4: 5 पास्कल

उत्तर 5: दो वस्तु

सरिता (बी. आर. पी.)

ब्लॉक साहा (अंबाला)

पाठ -9 : बल तथा गति के नियम

3 विषय: गति के नियम :



मोना कक्षा 9 की विद्यार्थी है। एक दिन उनके विज्ञान अध्यापक एक मक्खियों से भरा एक डिब्बा लेकर उनकी कक्षा में आते हैं। और उसे एक अति संवेदनशील तराजू पर रख देते हैं। अध्यापक मोना को डिब्बे का भार नोट करने को कहते हैं। जैसे ही मोना भार नोट करने के लिए झुकती है मक्खियां उड़ने लगती हैं। और तराजू पर भार का मान बढ़ जाता है। इसके कुछ ही पल के बाद भार पुनः कम हो जाता है। यह देख कर मोना चौंक जाती है।

प्रश्न 1: आपके अनुसार मक्खियों के उड़ते समय भार एक बार बढ़ने व पुनः काम होने का क्या कारण है।

प्रश्न 2: जब मक्खियां हवा में उड़ रही होंगी तो

(क) भार का मान खाली डिब्बे के बराबर होगा

(ख) खाली डिब्बे से अधिक होगा

(ग) खाली डिब्बे से काम होगा

(घ) इनमें से कोई नहीं

प्रश्न 3: क्या होगा जब मक्खियां डिब्बे की सतह पर बैठ रही होंगी

(क) भार एक बार बढ़ेगा फिर काम हो जायेगा

(ख) पहले कम होगा फिर बढ़ जायेगा

(ग) कोई असर नहीं होगा

(घ) इनमें से कोई नहीं

प्रश्न:-4 यदि मोना डिब्बे का ढक्कन खोल कर मक्खियों को निकल जाने देती है तो डिब्बे के भार पर क्या प्रभाव पड़ेगा। अपने उत्तर के कारण बताइये।

उत्तर कुंजी:

उत्तर 1: विद्यार्थी स्व विवेक से उत्तर देंगे।

उत्तर 2: विद्यार्थी स्व विवेक से उत्तर देंगे।

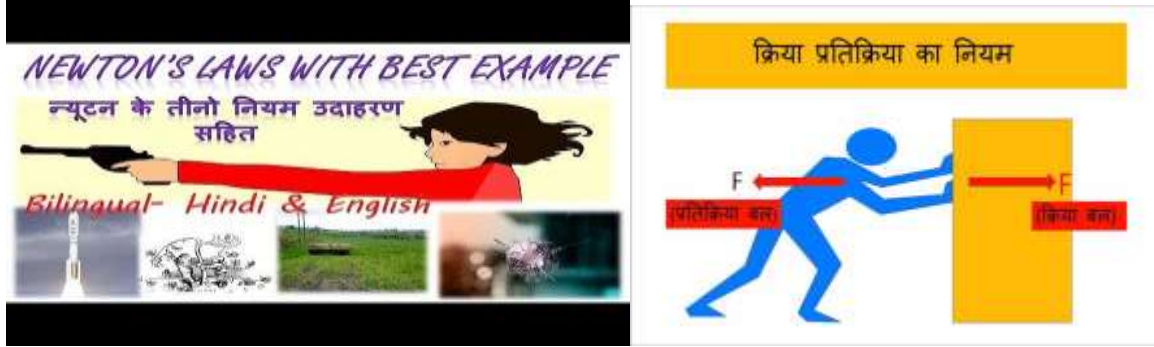
उत्तर 3: विद्यार्थी स्व विवेक से उत्तर देंगे।

उत्तर 4: विद्यार्थी स्व विवेक से उत्तर देंगे।

अतुल कुमार (प्रवक्ता भौतिकी)
रा. व. मा.विद्यालय धौलपलिया (सिरसा)

पाठ -9 : बल तथा गति के नियम

4 विषय: गति के नियम :



उपरोक्त चित्र या चित्रों के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

- प्रश्न 1: दो मित्र रोलर स्केट पर एक दूसरे के सामने 5 मीटर की दूरी पर खड़े हैं। इनमें से एक 2 किलोग्राम की गेंद को दूसरे की ओर फेंकता है जिसे दूसरा मित्र अपने स्थान पर ही खड़े हुए लपक लेता है। इस क्रियाकलाप द्वारा दोनों मित्रों की स्थिति पर क्या प्रभाव पड़ेगा? स्पष्टीकरण दीजिए।
- प्रश्न 2: बिजली का पंखा स्विच बंद करने के बाद भी कुछ समय तक किस कारण चलता रहता है?
- प्रश्न 3: गोली मारने से शीशे में गोल छेद हो जाता है जबकि पत्थर मारने से शीशा चटक जाता है क्यों?
- प्रश्न 4: घास के मैदान में जल का छिड़काव करने वाला यंत्र वाटर स्प्रींकलर को जैसे ही जल की आपूर्ति होती है वह घूर्णन करने लगता है। इसके कार्य करने का सिद्धांत बताइए?
- प्रश्न 5: यदि कोई व्यक्ति नाव से किनारे पर कूदता है तो नाव विपरीत दिशा में क्यों चली जाती है?

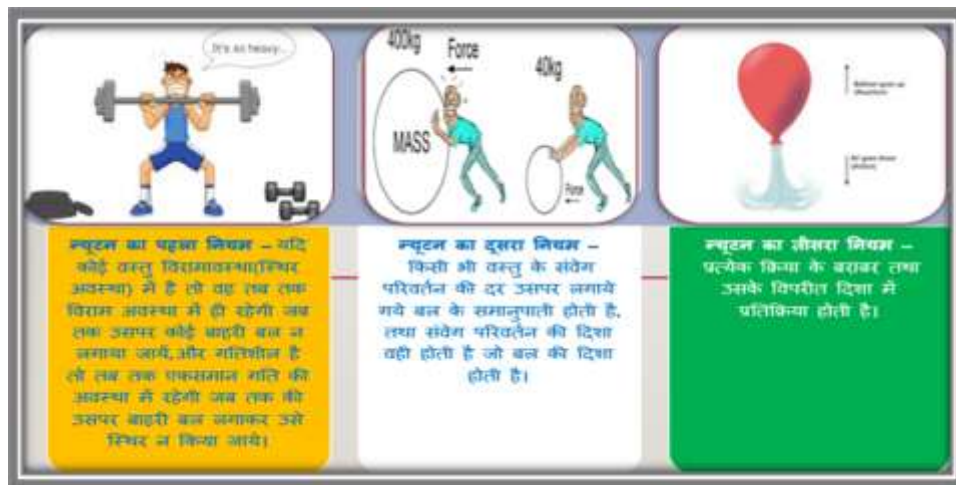
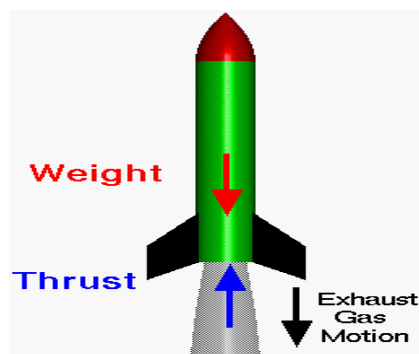
उत्तर कुंजी:

- उत्तर 1: दोनों मित्रों के बीच की दूरी में वृद्धि हो जाएगी क्योंकि संवेग संरक्षण के नियम से जो मित्र गेंद फेंकता है वह पीछे की ओर गति करेगा तथा दूसरा मित्र भी जो गेंद लपकता है वह भी अपने पीछे की ओर गति करेगा क्योंकि गतिमान गेंद उस पर नेट बल आरोपित करती है।
- उत्तर 2: गतिज जड़त्व के कारण
- उत्तर 3: बंदूक की गोली का वेग अधिक होता है जबकि शीशा जड़त्व के कारण स्थिर बना रहता है और गोली शीशे में गोल छेद कर देती है। पत्थर का वेग गोली की तुलना में कम होता है इसलिए पत्थर मारने से शीशा चटक जाता है।
- उत्तर 4: जल का छिड़काव करने वाले यंत्र वाटर स्प्रींकलर की कार्यप्रणाली गति के तीसरे नियम पर आधारित है। वाटर स्प्रींकलर के नोजल से जल जिस बल से बाहर आता है उतना ही विपरीत बल नोजल पर लगता है जिस से नोजल घूर्णन करने लगता है।
- उत्तर 5: जब व्यक्ति नदी के किनारे पर नाव से कूद कर जमीन पर आता है तो व्यक्ति नाव को पीछे की ओर धकेलता है। इस क्रिया बल के कारण नाव पीछे की ओर चली जाती है एवं नाव द्वारा लगाई गई प्रतिक्रिया बल के कारण व्यक्ति आगे कूद पाता है।

मनीष जैन (प्रवक्ता भौतिकी)
रा. व. मा.विद्यालय (बाल) फरीदाबाद

पाठ -9 : बल तथा गति के नियम

5 विषय: गति के नियम :



न्यूटन के तीसरे नियम को यदि हम दूसरे शब्दों में समझें तो यह दो अलग अलग वस्तुओं पर लगने वाले बल हैं और चूँकि ये एक ही वस्तु पर नहीं लग रहे हैं इसलिए एक दूसरे को निरस्त (कैंसिल) नहीं करते।

न्यूटन के तीनों नियम के साथ हम एक रॉकेट के लॉन्च की प्रक्रिया को समझने की कोशिश करें।

प्रश्न 1: एक रॉकेट जब तक गतिमान हैं जब तक उस पर कोई बाह्य बल न लगे, न्यूटन के कौन से नियम को दर्शायेगा?

प्रश्न 2: एक कृत्रिम उपग्रह को पृथ्वी की कक्षा में ले जा रहा रॉकेट का द्रव्यमान क्या स्थिर रहेगा?

प्रश्न 3: प्रश्न 2 में उपग्रह को, पृथ्वी की कक्षा में पहुँचने की यात्रा के दौरान न्यूटन का कौन सा नियम लागू होगा?

प्रश्न 4: कल्पना करिये यदि किसी अंतरिक्ष यात्री का अंतरिक्ष में यान से बहार निकलने पर बांधने वाले रस्सी टूट जाए तो वह न्यूटन के कौन से नियम की सहायता ले कर यान तक पहुँचने का प्रयास कर सकता है ?

उत्तर कुंजी:

उत्तर 1: गति का पहला नियम

उत्तर 2: नहीं

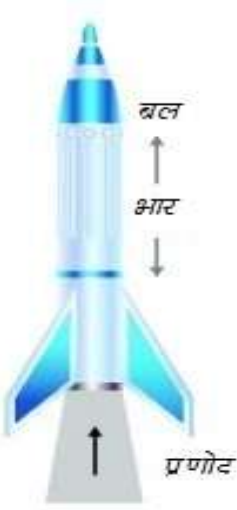
उत्तर 3: गति का दूसरा नियम

उत्तर 4: गति का तीसरा नियम

मधु चौहान
(प्राध्यापक रसायन विज्ञान)
डाईट हुसैनपुर (रेवाड़ी)

पाठ -9 : बल तथा गति के नियम

6 विषय: गति के नियम :



न्यूटन के एक प्रसिद्ध नियम के अनुसार यदि कोई वस्तु विराम अवस्था में है तो विराम अवस्था में ही रहेगी और गति अवस्था में है तो गति अवस्था में ही रहेगी जब तक की कोई बाह्य बल न लगाया जाये।

अर्थात् प्रत्येक वस्तु अपनी अवस्था परिवर्तन का विरोध करती है।

आइये हम इस नियम को राकेट के उड़ान पर लगाकर देखें -

1) राकेट का इंजन शुरू करने से पहले - विराम अवस्था व शून्य वेग

2) राकेट का इंजन शुरू करने पर -

प्रणोद शून्य से बढ़ना आरम्भ और ईंधन के जलने के साथ ही भार में कमी

3) राकेट में ईंधन का दहन अधिक मात्रा में होने पर-

प्रणोद भार से अधिक, कुल बल (प्रणोद-भार) धनात्मक होगा।

राकेट ऊपर की ओर त्वरित होगा और फिर वेग बढ़ेगा।

आइये अब निम्नलिखित प्रश्नों पर विचार करें-

प्रश्न 1: भारत के पहले प्रमोचन यान-3 (एसएलवी-3) को न्यूटन के किस नियम के आधार पर प्रमोचित किया गया?

प्रश्न 2: आप और आपका दोस्त स्कूल से वापिस आ रहे थे तभी अचानक आपके दोस्त ने शरारत करके एक बेर के पेड को जोर से हिला दिया तो क्या हुआ और क्यों, सोचकर बताएं ?

प्रश्न 3: उपरोक्त उदाहरण में न्यूटन का गति का नियम वर्णित है-

प्रश्न 4: आपने देखा होगा कि आपकी माता जी कपडे धुलने के पश्चात कपडों को जोर से झटकती हैं। उनके द्वारा इस प्रकार कपडों को झटकने का क्या कारण है ? क्या यहां न्यूटन का कोई सिद्धांत कार्य कर रहा है ?

प्रश्न 5: यदि न्यूटन के गति के तीसरे नियम को छोड़ दिया जाये तो क्या राकेट के उड़ान पर न्यूटन का कोई अन्य नियम लग सकता है? कारण सहित बताएं।

उत्तर कुंजी:

उत्तर 1 : गति का तीसरा नियम

उत्तर 2 : विद्यार्थी स्व विवेक से उत्तर देंगे।

उत्तर 3 : गति का पहला नियम

उत्तर 4 : विद्यार्थी स्व विवेक से उत्तर देंगे।

उत्तर 5 : गति का दूसरा नियम

राकेश कुमार(प्रवक्ता भौतिकी)

खण्ड- जगाधरी
यमुनानगर।

पाठ -9 : बल तथा गति के नियम

7 विषय: बल तथा गति के नियम :



बल-गति चलें भाई युगल समान
तीन नियम से हो "गति" बखान
प्रथम नियम द्वारा न्यूटन कहें
चलती वस्तु रूक जाए
रुकी वस्तु भी चल जाए
जो बल लगे कभी असमान
द्वितीय नियम कहे, बल सदा समान
द्रव्यमान-त्वरण के गुणनमान
द्रव्यमान-जडत्व का मान समान
तृतीय नियम कहे,
क्रिया की प्रतिक्रिया रहे
सदा दीया-बाती सदृश
पर दिशा हो सदा उलट वार

प्रश्न 1: एक 100 किलोग्राम के व्यक्ति में जडत्व कितना होगा?

प्रश्न 2: अपने दैनिक जीवन की कुछ गति के प्रथम नियम के उदाहरण पेश करें?

प्रश्न 3: किसी बच्चे की साइकिल ढलान पर तेज और ऊंचाई पर धीरे क्यों हो जाती है?

प्रश्न 4: यदि आप खेलते समय 200 ग्राम की गेंद को 10 मीटर प्रति सेकंड की गति से 5s में 20 फीट दूर फेंकते हैं, तो आप द्वारा कितना बल लगाया गया?

प्रश्न 5 : यदि आपको कोई तेज़ थप्पड़ मारता है तो उस दौरान हुई शारीरिक एवं मानसिक क्रिया एवं प्रतिक्रिया का वर्णन करें?

उत्तर कुंजी

उत्तर 1 : 100 किलोग्राम

उत्तर 2 : असंख्य उदाहरण ,जैसे धक्का देकर साइकिल को चलाना या पकड़कर साइकिल को रोक देना कोई सामान सरका कर रख देना आदि।

उत्तर 3 : गुरुत्वीय त्वरण (g) प्रभाव

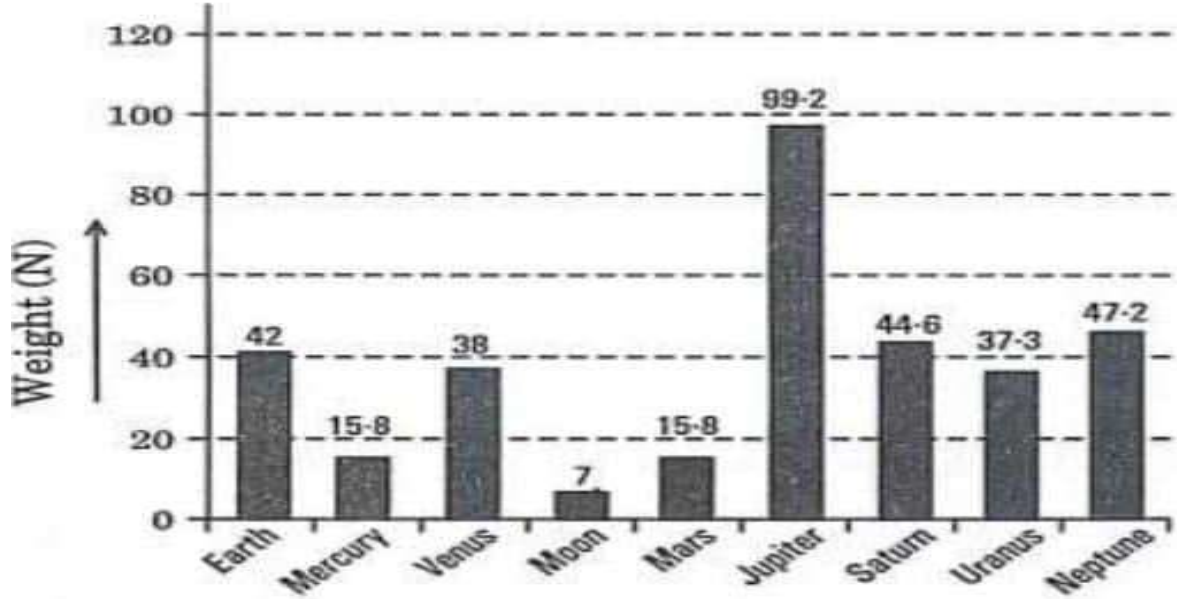
उत्तर 4 : $F=ma=0.2 \times (10/5)=0.4N$

उत्तर 5 : शारीरिक क्रिया= हाथ उठा कर थप्पड़ मारना; मानसिक क्रिया= क्रोध; शारीरिक प्रतिक्रिया= थप्पड़ के कारण गाल पर चोट/उल्टा मारना; मानसिक प्रतिक्रिया= क्रोध/ वेदना /बेज्जती

ऋतु यादव (पी.जी.टी.)
रा. व. मा. विधालय आसियाकि गोरावास,
ब्लॉक जटुसाना (रेवाड़ी)

पाठ -10: गुरुत्वाकर्षण

1 विषय: गुरुत्वाकर्षण :



किसी वस्तु का भार उस बल को कहते हैं जिससे ग्रह/आकाशीय पिंड उस वस्तु को अपने केंद्र की ओर खींचता है, जिस पर वह स्थित है। उपरोक्त आरेख में एक वस्तु का भार अलग-अलग ग्रहों पर दर्शाया गया है। न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण के नियम के अनुसार- जिस ग्रह का गुरुत्वाकर्षण सबसे अधिक होगा उस पर वस्तु का भार सबसे अधिक होगा।

वस्तु का भार = Weight = $F = m_{\text{body}}g$ where $g_{\text{earth}} = 9.8\text{m/s}^2$

प्रश्न 1: उपरोक्त आरेख बनाने के लिए की गई गणना के अनुरूप वस्तु का द्रव्यमान क्या है?

प्रश्न 2: उपरोक्त आरेख के अनुरूप सबसे अधिक गुरुत्वाकर्षण किस ग्रह का है?

प्रश्न 3: उपरोक्त आरेख के अनुरूप कौन सा ग्रह/आकाशीय पिंड सबसे कम बल से वस्तु को अपने केंद्र की ओर खींचता है?

प्रश्न 4: यदि सूर्य पर गुरुत्वाकर्षण का मान $273.7\text{ meters/sec}^2$ है तो वस्तु का भार सूर्य पर क्या होगा?

उत्तर कुंजी:

उत्तर 1 : 4.285Kg

उत्तर 2 : Jupiter

उत्तर 3 : moon

उत्तर 4 : 1173 newton

समर्थ चौधरी (प्रवक्ता भौतिकी)
रा. व. मा. विधालय बलदेव नगर(अंबाला)

पाठ -10: गुरुत्वाकर्षण

2 विषय: उत्प्लावन बल :

बच्चों , क्या आपने कभी इस बारे में सोचा है कि कुछ चीजें पानी में क्यों तैरती हैं जबकि कुछ चीजें डूब जाती हैं। पानी में कभी कंकड़ फेंकने से क्या होता है या बास्केटबॉल को से क्या होता है। कंकड़ डूब जाता है जबकि बास्केटबॉल तैरती है। बच्चों कभी मेंगशिप्स देखी है। यह अपने आप में एक शहर होती है। जो हजारों सैन्य हथियारों यहा तक हवाई जहाजों को लंबे समय तक समुद्र पर रखने के लिए ले जाते। यह सब उत्प्लावन बल के कारण होता है। कोई भी वस्तु डूबती है या तैरती है यह दो बातों पर निर्भर करता है- वस्तु के द्वारा विस्थापित पानी की मात्रा और वस्तु का घनत्व। कंकड़ घना है और बहुत कम पानी को विस्थापित करता है इसलिए यह डूब जाता है। जबकि बास्केटबॉल बहुत घना नहीं है और अधिक पानी को विस्थापित करता है इसलिए तैरता है। जब किसी वस्तु को किसी तरल में पूर्ण या आंशिक रूप से डुबाया जाता है तो वह ऊपर की दिशा में एक बल का अनुभव करती है जो वस्तु द्वारा हटाए गए तरल के भार के बराबर होता है। यदि वस्तु का भार उसके द्वारा विस्थापित तरल से कम है वस्तु तैरेगी तै। और यदि वस्तु का भार विस्थापित तरल से अधिक है तो वस्तु डूब जाती है। सतह क्षेत्र में वृद्धि से विस्थापित तरल की मात्रा बढ़ जाती है और भारी वस्तु भी तैरने लगती है।

प्रश्न 1: लाइफ जैकेट कैसे काम करती हैं ?

प्रश्न 2: तरल पदार्थ में डूबी हुई वस्तु पर कितने बल कार्य करते हैं ?

प्रश्न 3: एलमुनियम और लोहे से बने समान आकार के दो ठोस ब्लॉक को पानी में डुबोया जाता है किस ब्लॉक पर उत्प्लावन बल अधिक होगा ?

प्रश्न 4 : पानी की बाल्टी का वजन कुए के अंदर कम क्यों होता है?

उत्तर कुंजी:

उत्तर 1: लाइफ जैकेट उत्प्लावन पर कार्य करती हैं। लाइफ जैकेट के अंदर हवा भरी होती है जब जैकेट को पानी में डाला जाता है तो हवा का वजन उस पानी से बहुत कम होता है जो इसे विस्थापित करता है और लाइफ जैकेट तैरती है।

उत्तर 2: दो बल कार्य करते हैं- उत्प्लावन बल और गुरुत्वाकर्षण बल।

उत्तर 3: दोनों पर लगने वाला उत्प्लावन बल एक समान होगा क्योंकि यह बल मात्रा पर निर्भर करता है।

उत्तर 4: यह पानी के द्वारा लगे गए उत्प्लावन बल के कारण होता है जो बाल्टी को ऊपर की दिशा में लगाता है।

मयंका महता (प्राध्यापक जीवविज्ञान)

रा. व. मा. विधालय समलहरी,

ब्लॉक साहा अंबाला

पाठ -10: गुरुत्वाकर्षण

3 विषय: गुरुत्वाकर्षण:

पृथ्वी के सतह के निकट किसी पिण्ड के इकाई द्रव्यमान पर लगने वाला पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल पृथ्वी का गुरुत्व कहलाता है। किसी वस्तु को ऊंचाई से गिराने पर अगर उस पर अन्य कोई बल कार्य न करें और वस्तु पृथ्वी की ओर सीधा गिरे तब उसके वेग में परिवर्तन होता है। इसे पृथ्वी का गुरुत्वीय त्वरण कहते हैं। इसे अंग्रेजी के अक्षर 'g' द्वारा दर्शाया जाता है। पृथ्वी के गुरुत्वीय त्वरण की तरह दूसरे ग्रहों का भी अपना गुरुत्वीय त्वरण होता है। वह न्यूनतम वेग जिससे कोई वस्तु किसी ग्रह के गुरुत्वाकर्षण से बाहर चली जाती है उसे पलायन वेग कहते हैं। एक बार गुरुत्वाकर्षण से बाहर जाने पर वह वस्तु उस ग्रह पर वापस नहीं आती है। विभिन्न ग्रहों के गुरुत्वीय त्वरण की तुलना नीचे तालिका में दी गई है---

ग्रह	गुरुत्वीय त्वरण (g) m/s^2
बुध	3.59
शुक्र	8.89
पृथ्वी	9.81
मंगल	3.77
वृहस्पति	25.98
शनि	11.08
अरुण	10.67
वरुण	14.07

प्रश्न 1: पृथ्वी के केंद्र पर गुरुत्वीय त्वरण का मान क्या होता है ?

प्रश्न 2: यदि किसी वस्तु को 9.8 m/s की गति से पृथ्वी की सतह से लंबवत ऊपर की ओर उछाला जाता है तो वह कितने समय पश्चात अधिकतम ऊंचाई को प्राप्त करेगी?

प्रश्न 3: किस ग्रह का पलायन वेग सबसे कम है?

प्रश्न 4: जब कोई वस्तु स्वतंत्र रूप से किसी ग्रह की सतह की ओर गिरती है तब उसके वेग में क्या परिवर्तन आता है?

उत्तर कुंजी:

उत्तर 1: शून्य

उत्तर 2: 1s

उत्तर 3: बुध

उत्तर 4: वेग में वृद्धि होती है।

सुशीला धनखड़ (प्राध्यापिका भौतिक विज्ञान)

डाईट गुरुग्राम (गुरुग्राम)

पाठ -10: गुरुत्वाकर्षण

4 विषय: गुरुत्वाकर्षण:



गुरुत्वाकर्षण, पदार्थों द्वारा एक दूसरे की ओर आकर्षित होने की प्रवृत्ति है। गुरुत्वाकर्षण के बारे में पहली बार कोई गणितीय सूत्र देने की कोशिश आइजक न्यूटन द्वारा की गयी जो आश्चर्यजनक रूप से सही था। उन्होंने गुरुत्वाकर्षण सिद्धांत का प्रतिपादन किया। न्यूटन के सिद्धान्त को बाद में अलबर्ट आइंस्टाइन द्वारा सापेक्षता सिद्धांत से बदला गया। इससे पूर्व वराह मिहिर ने कहा था कि किसी प्रकार की शक्ति ही वस्तुओं को पृथ्वी पर चिपकाए रखती है। ब्रह्मांड में द्रव्यमान के साथ सभी कणों के मध्य विद्यमान आकर्षण मूल बल है। गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी और अन्य ग्रहों को सूर्य के चारों ओर अपनी कक्षाओं में रखता है। यह चंद्रमा को पृथ्वी के चारों ओर अपनी कक्षा में रखता है। यह ज्वार, संवहन और कई अन्य वस्तुओं का कारण बनता है। गुरुत्वाकर्षण

का ही कारण है कि अंतरिक्ष में पृथ्वी, सूर्य और अन्य अधिकांश वस्तु विद्यमान हैं। इसके बिना, द्रव्य द्रव्यमानों के रूप में एक साथ नहीं आएंगे। गुरुत्वाकर्षण के बिना, जीवन अस्तित्व में नहीं होगा।

प्रश्न.1: अंतरिक्ष यात्री उड़ते हुए देखे जाते हैं ? ऐसा क्यों होता है ?

प्रश्न.2: चींटी उचाई से गिरने पर चोट नहीं खाती , हम खाते हैं क्या कारण है ?

प्रश्न.3: सूर्य का प्रकाश धरती पर पड़ता है क्या इसके पीछे गुरुत्वाकर्षण कार्य करता है ?

प्रश्न.4: अगर पृथ्वी से गुरुत्वाकर्षण खतम हो जाये तो क्या होगा ?

उत्तर कुंजी:

उत्तर.1: पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल एक निश्चित उचाई पर खतम होने के कारण ।

उत्तर.2: क्योंकि चींटी का द्रव्यमान कम होता है इसलिए उस पर गुरुत्वाकर्षण बल कम होने के कारण ।

उत्तर.3: विद्यार्थी स्व विवेक से उत्तर देंगे।

उत्तर.4: जीवन संभव नहीं होगा क्योंकि पेड़ पौधे हवा में उड़ने लगेंगे और पृथ्वी की सतह पर अंकुरण नहीं होगा ।

मोनिका (पी.जी.टी.)

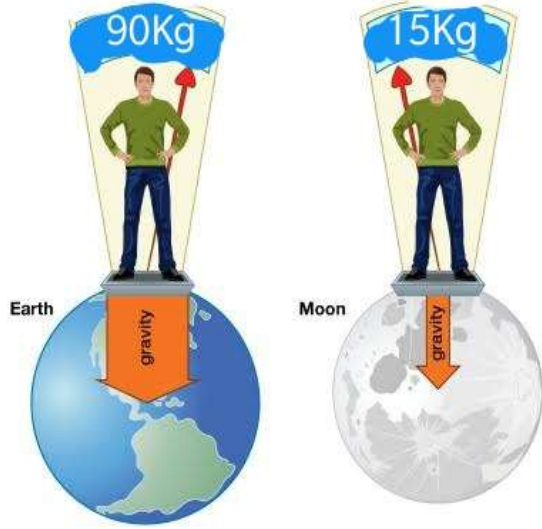
रा. व. मा. विधालय तावडू

ब्लॉक तावडू (नूह)

पाठ -10: गुरुत्वाकर्षण

5 विषय: गुरुत्वाकर्षण:

जब हम कोई वस्तु आसमान की तरफ फेंक देते हैं तो यह सब धरती के तरफ वापस आ जाती हैं, ऐसा गुरुत्वाकर्षण



के कारण होता है। गुरुत्वाकर्षण की वजह से हम धरती पर रहते हैं। धरती सूरज के चारों तरफ नियमित चक्कर लगाती है जिससे धरती पर जीवन बना रहता है। इसी प्रकार धरती पर सभी वस्तुएं एक दूसरे को आकर्षित करती हैं। इसी गुरुत्व आकर्षण के कारण ही चंद्रमा भी पृथ्वी के चक्कर लगाता है और पृथ्वी सभी वस्तुओं पर समान रूप से बल लगाती हैं जिस वजह से वस्तुएं मुक्त पतन में गिरती हैं।

प्रश्न 1: 10 मीटर ऊंची छत से एक खाली प्लास्टिक की बोतल और एक पत्थर गिराने पर कौन सी वस्तु धरती पर पहले पहुंचेगी?

प्रश्न 2: क्या रॉकेट धरती से बाहर जाने के बाद वापस धरती पर गिरेगा या नहीं? समझाइए

प्रश्न 3: पृथ्वी चंद्रमा को आकर्षित करती है तो चंद्रमा धरती पर आने वस्तुओं की तरह क्यों नहीं गिरता?

प्रश्न 4: हवा से भरे गुब्बारे धरती के गुरुत्वाकर्षण बल को कम करते हुए ऊपर की ओर क्यों उड़ते हैं?

प्रश्न 5: एक आदमी का भार धरती पर 90 किलोग्राम है परंतु चंद्रमा पर 15 किलोग्राम क्यों है?

उत्तर कुंजी:

उत्तर.1: पत्थर

उत्तर.2: नहीं, रॉकेट पृथ्वी गुरुत्वाकर्षण बल से बाहर हो जाता है

उत्तर.3: विद्यार्थी स्व विवेक से उत्तर देंगे।

उत्तर.4: विद्यार्थी स्व विवेक से उत्तर देंगे।

उत्तर.5: विद्यार्थी स्व विवेक से उत्तर देंगे।

ज्योति (पी.जी.टी.)

रा. व. मा. गुड़ियानी,

ब्लॉक नाहड़ (रेवाड़ी)

पाठ -10: गुरुत्वाकर्षण

6 विषय: गुरुत्वाकर्षण:



उपरोक्त चित्र मृत सागर का है जिसके पूर्व में जॉर्डन तथा पश्चिम में इजराइल देश स्थित है। मृत सागर का जल अत्याधिक लवणीय तथा सघन है। इस जल में कोई भी व्यक्ति आराम से तैरते हुए अखबार आदि पढ़ सकता है। नमक की अत्याधिक मात्रा के कारण यह जीवन के लिए अनुकूल नहीं है। इसलिए इसे मृत सागर कहा जाता है।

प्रश्न 1: कोई व्यक्ति मृत सागर में आराम से तैरते हुए अखबार आदि किस प्रकार पढ़ लेता है?

प्रश्न 2: मृत सागर में किसी जीव के लिए जीवित रह पाना लगभग असंभव क्यों है?

प्रश्न 3: सारणी में दी गई वस्तुओं ABCD में से कौन पानी पर तैर पाएगी? पानी का घनत्व 1000 Kg/m^3 होता है।

वस्तु	घनत्व	आयतन	द्रव्यमान
A		2	4000
B	8000	4	
C	2000		1000
D		4	2000

(क) A

(ख) B.

(ग) C.

(घ) D

प्रश्न 4: इजराइल अपनी घरेलू आवश्यकता का 50 % से अधिक पानी खारे समुद्र से प्राप्त करता है। आपके अनुसार इजराइल किस प्रकार खारे पानी को मीठे पानी में बदलता है?

प्रश्न 5: किसी द्रव में वस्तुओं के तैरने का क्या सिद्धांत है?

उत्तर कुंजी:

उत्तर.1: लवणों की अधिकता के कारण

उत्तर.2: इस समुद्र का पानी काफी खारा है. जिसके कारण इसके आस-पास कोई भी पौधा या जीव नहीं है.

उत्तर.3: विद्यार्थी स्व विवेक से उत्तर देंगे।

उत्तर.4: इन प्लांट में दो तकनीकों का प्रयोग होता है। एक है पारंपरिक वैक्यूम डिस्टिलेशन और दूसरी है रिवर्स ऑस्मोसिस(RO)

उत्तर.5: आर्कमिडीज सिद्धांत

नरेन्दर कुमार (प्राध्यापक जीवविज्ञान)

रा. व. मा. विधालय सिंघवा खास,

ब्लॉक बास (हिसार)

पाठ -10: गुरुत्वाकर्षण

7 विषय: गुरुत्वाकर्षण:



नितिन और जतिन के पड़ोस में एक चार मंजिला इमारत है जिसमें दो तरह की सीढ़ियां हैं ! एक तो सामान्य सीढ़ी जो घर के अंदर है जबकि दूसरी घुमावदार खड़ी सीढ़ी जो घर के पीछे है । दोनों सीढ़ियां जमीन से छत तक जाती हैं। नितिन और जतिन का वजन लगभग

समान है । नितिन ने कहा कि एक व्यक्ति सामान्य सीढ़ियों से जमीन से छत तक जाने में प्राकृतिक बल के खिलाफ ज्यादा बल लगाता है क्योंकि उसके द्वारा तय की गई दूरी ज्यादा होगी । नितिन का यह भी कहना था वह व्यक्ति अगर पीछे की घुमावदार सीढ़ियों से छत तक जाता है तो उसे कम बल लगाना पड़ेगा क्योंकि ऐसा करने पर उसके द्वारा तय की गई दूरी कम होगी हालांकि जतिन नितिन से सहमत नहीं था । जतिन ने कहा कि चाहे व्यक्ति सीधी सीढ़ियों का इस्तेमाल करे या घुमावदार सीढ़ियों का उसके द्वारा प्राकृतिक बल के खिलाफ लगाया जाने वाला बल समान होगा । नितिन ने तब सीधी सीढ़ियों के जरिए छत पर जाने का फैसला किया तो उसे 90 सेकंड लगे दूसरी ओर जतिन घुमावदार सीढ़ियों के जरिए छत पर गया तो उसे 2 मिनट का समय लगा ।

प्रश्न 1: उस प्राकृतिक बल का नाम क्या है जिसके खिलाफ जमीन से छत पर जाने के लिए बल लगाना पड़ता है?

प्रश्न 2: जब नितिन और जतिन छत पर चढ़ते हैं तो उसके लिए ऊर्जा कहां से आती है?

प्रश्न 3: जब जमीन से छत पर जाने के लिए लगाए जाने वाले बल के बारे में किसकी बात सही थी और क्यों?

प्रश्न 4: नितिन और जतिन में से छत पर चढ़ने के लिए किसके पास ज्यादा शक्ति थी और क्यों?

प्रश्न 5: जतिन ने इस घटनाक्रम में अपने किस गुण का प्रदर्शन किया?

उत्तर कुंजी

उत्तर 1: गुरुत्व बल

उत्तर 2: भोजन से

उत्तर 3: जतिन की बात सही है क्योंकि जब गुरुत्व बल के खिलाफ काम किया जाता है तो किसी व्यक्ति के द्वारा तय की गई दूरी लंबवत नापी जाती है। इस मामले में कोई भी चाहे सीधी सीढ़ियों का इस्तेमाल करे या घुमावदार जमीन से छत तक तय की गई उसकी लंबवत दूरी समान रहती है। ऐसे में गुरुत्व बल के विरुद्ध किया जाने वाला कार्य दोनों मामलों में समान होता है।

उत्तर 4: नितिन ने कम समय में दूरी तय की इसलिए उसके पास इस काम को करने के लिए ज्यादा शक्ति थी।

उत्तर 5: जतिन ने इन गुणों का प्रदर्शन किया:

- गुरुत्व बल के प्रति जागरूकता।
- गुरुत्व बल के खिलाफ होने वाले कार्य की सही जानकारी।
- रोजमर्रा की समस्याएं सुलझाने में अपनी जानकारी के इस्तेमाल की योग्यता।

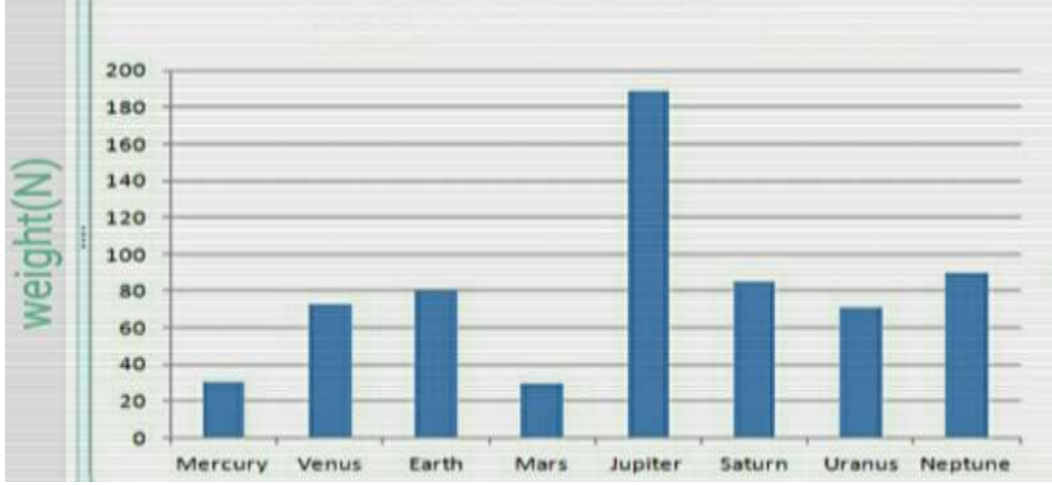
अनिल मलिक (प्राध्यापिका जीव विज्ञान)

रा. व. मा. खरक जटाण,

ब्लॉक लाखन माजरा(रोहतक)

पाठ -10: गुरुत्वाकर्षण

8 विषय: गुरुत्वाकर्षण:



दिए गए हिस्टोग्राम में नमन का भार विभिन्न ग्रहों पर दिया गया है। उपरोक्त सारणी के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दें।

प्रश्न 1: नमन का द्रव्यमान पृथ्वी पर कितना है?

प्रश्न 2: यदि एक गेंद को मंगल ग्रह पर ऊपर की तरफ उछाला जाए तो वह किस त्वरण से वापिस आएगी?

प्रश्न 3: यदि बुध ग्रह पर आपका द्रव्यमान 40 किलोग्राम है तो मंगल पर जाकर वह कितना हो जाएगा?

प्रश्न 4: एक गेंद को ऊपर की तरफ उछालने पर भी वह नीचे की तरफ ही आती है। इस कथन को गति के तीसरे नियम एवं गुरुत्वाकर्षण बल के मध्य संबंध स्थापित करते हुए समझाएं।

प्रश्न 5: क्या भार तथा द्रव्यमान एक ही है? व्याख्या करें।

प्रश्न 6: यूरेनस एवं नेपच्यून पर आकाश के भार के मध्य क्या अनुपात है?

उत्तर कुंजी:

उत्तर.1: $m=w/g=(80/9.8)= 8.16 \text{ kg}$

उत्तर.2: 3.7m/s^2

उत्तर.3: 40kg ही रहेगा।

उत्तर.4: गुरुत्वाकर्षण बल के कारण पृथ्वी गेंद को अपनी तरफ खींचती है जबकि गति के तीसरे नियम के अनुसार प्रतिक्रिया स्वरूप गेंद भी पृथ्वी को अपनी तरफ खींचती है। जिसके परिणाम स्वरूप गेंद नीचे की तरफ गिर जाती है।

उत्तर.5: नहीं भार तथा द्रव्यमान अलग-अलग हैं। द्रव्यमान = m; भार = mg

उत्तर.6: 70:90 = 7 : 9

ऋतु यादव (पी.जी.टी.)
रा. व. मा. विद्यालय आसियाकि गोरावास,
ब्लॉक जटुसाना (रेवाड़ी)