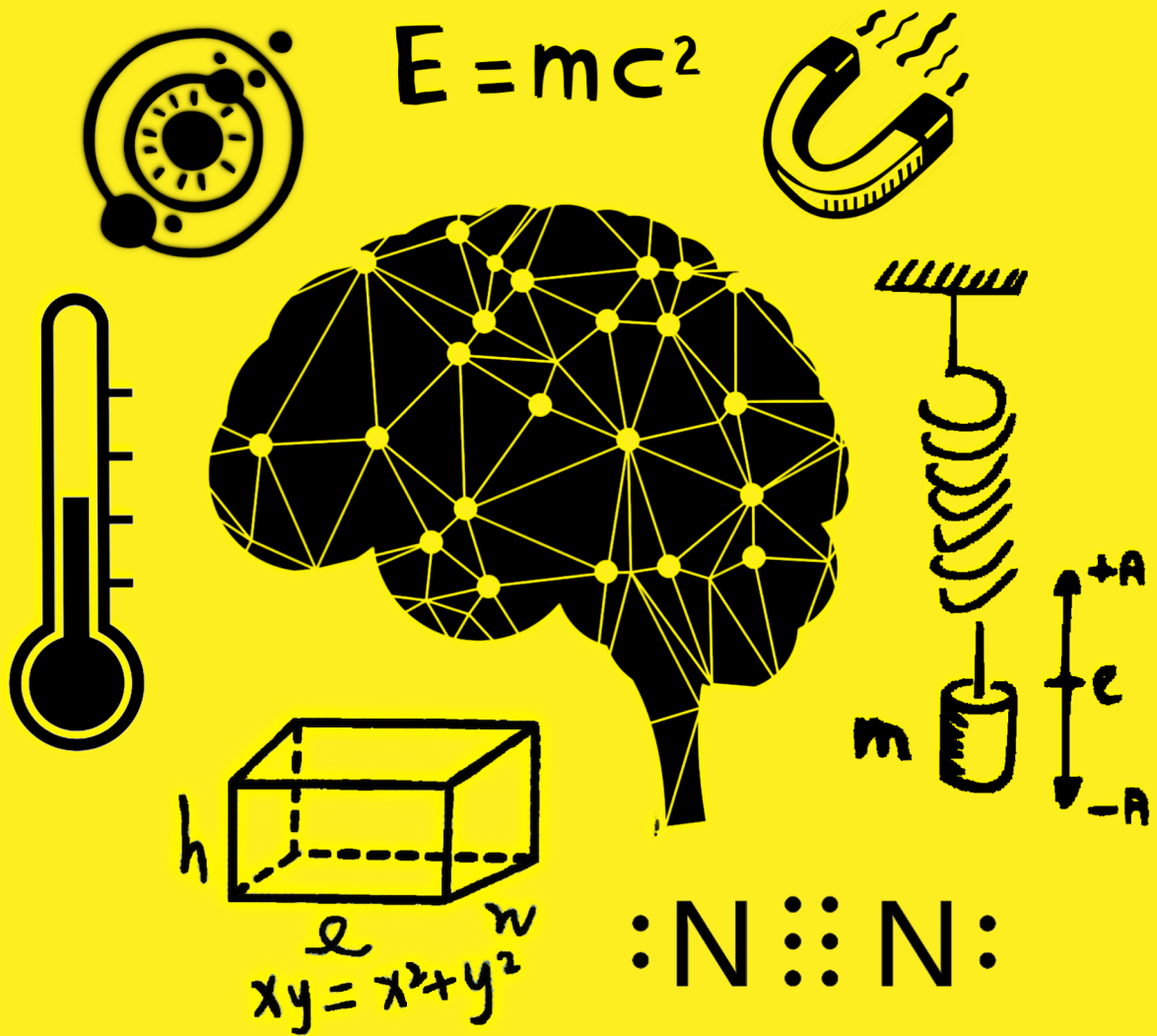


HSC

পদার্থ বিজ্ঞান

১ম পত্র

Digital Interactive Guide Book



ব্ল্যাকবোর্ড

পদার্থ বিজ্ঞান

প্রথম পত্র

একাদশ ও দ্বাদশ শ্রেণী

ড. আমির হোসেন খান, প্রফেসর মোহাম্মদ ইস্‌হাক, ড. মো. নজরুল ইসলাম
রচিত পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্রের সম্পূর্ণ গাণিতিক সমস্যা সমাধান
ইন্টার্যাক্টিভ গাইড

বিঃদ্র:

সমস্যাগুলোর সমাধান দেখতে "সমাধান🔗" লেখাটিতে ক্লিক করুন

সবাই সমান সুযোগ পাবে, পরিশ্রমীরাই সফল হবে

FB Group Link

"তুমি যদি এই পিডিএফ থেকে সামান্যতমও উপকৃত হও; তাহলে তোমার কাছে আমার অনুরোধ,
তোমার অন্তত পাঁচজন বন্ধুর কাছে এই পিডিএফ পৌঁছিয়ে দাও যাতে করে তারাও উপকৃত হতে
পারে।"

সূচিপত্র

1. ভৌত জগৎ ও পরিমাপ
2. ভেক্টর
3. গতিবিদ্যা
4. নিউটনিয়ান বলবিদ্যা
5. কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা
6. মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ
7. পদার্থের গাঠনিক ধর্ম
8. পর্যাবৃত্তিক গতি
9. তরঙ্গ
10. আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব

ভৌত জগৎ ও পরিমাপ

1. 5 km কে ft-এ প্রকাশ কর।

সমাধান

2. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 4000 মাইল। এর পরিধি কত?

সমাধান

3. রংপুর হতে ঢাকার দূরত্ব 402.3 km। এই দূরত্ব মাইলে প্রকাশ কর।

সমাধান

4. লোহার ক্ষেত্রে আন্তঃআণবিক দূরত্ব 2.5×10^{-10} m। এই দূরত্ব অ্যাংস্ট্রম এককে প্রকাশ কর।

সমাধান

5. চাঁদের ভর 7.33×10^{22} kg। একে পাউন্ডে প্রকাশ কর।

সমাধান

6. সোডিয়াম বাতি থেকে হলুদ বর্ণের আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 5893 Å। nm এককে এর মান কত?

সমাধান

7. Joule এককে প্রকাশিত মানকে erg একে প্রকাশ কর।

সমাধান

8. কোনো একক পদ্ধতিতে দূরত্বের একক হলো 1 s-এ আলোক যে দূরত্ব অতিক্রম করে তার সমান এবং সময়ের একক হলো পৃথিবী সূর্যের চারদিকে একবার ঘুরতে যে সময় লাগে তার সমান। এই পদ্ধতিতে একক বেগের মানকে SI পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

সমাধান

9. এক "পারামাণবিক ভর একক" এর সমান ভর সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপান্তরিত হলে কী পরিমাণ শক্তি নির্গত হবে?

সমাধান

10. $y = a + bt + ct^2$ । এখানে y মিটারে t সেকেন্ডে প্রকাশ করলে b এর একক ও মাত্রা নির্ণয় কর।

সমাধান

11. দেখাও যে কাজ ও টর্কের মাত্রা ও একক একই।

সমাধান

12. দেখাও যে L/C এবং CR রাশি দুইটির একক সময়ের একক। এখানে L , R ও C প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত হয়েছে।

সমাধান

13. অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 9.8 ms^{-2} । দৈর্ঘ্যের একক কিলোমিটার এবং সময়ের একক ঘন্টা ধরা হলে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কত হবে?

সমাধান

14. একটি বল 15 kg ভরের কোনো বস্তুর ওপর 1 মিনিট ক্রিয়া করে 4.6 kms^{-1} বেগ উৎপন্ন করে। এই বলের মান নিউটনে প্রকাশ কর।

সমাধান

15. একটি স্প্রিং এর স্থিতিশক্তি W ও প্রসারণ x , এর মধ্যে সম্পর্ক হলো, $W = \frac{1}{2} Kx^2$ । K এর মাত্রা নির্ণয় কর।

সমাধান

16. কোনো বস্তুর মুক্তি বেগ v ওই বস্তুর ব্যাসার্ধ r এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ g এর ওপর নির্ভরশীল। মাত্রা বিশ্লেষণের সাহায্যে ওই ভৌত রাশিগুলোর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

17. মাত্রা বিশ্লেষণের মাধ্যমে ভৌত রাশিগুলির নিম্নলিখিত সম্পর্ক যাচাই করঃ $V = \pi Pr^4/8\eta l$, এখানে V হলো প্রতি একক সময়ে তরলের প্রবাহিত আয়তন, P হলো তরলের চাপ, r নলের ব্যাসার্ধ। η তরলের সান্দ্রতাক্ষ এবং l হলো নলের দৈর্ঘ্য।

সমাধান

18. তাপ পরিবাহিতাংক, $K = Qd / A(\theta_2 - \theta_1)t$ এর মাত্রা নির্ণয় কর। এখানে Q , d , A , $(\theta_2 - \theta_1)$ এবং t রাশিগুলি যথাক্রমে শক্তি, দৈর্ঘ্য, ক্ষেত্রফল, তাপমাত্রা এবং সময় নির্দেশ করে।

সমাধান

19. দেখাও যে, মৌলিক ভরবেগ ও প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক উভয়েরই একক অভিন্ন।

সমাধান

20. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক G -এর মান S.I. পদ্ধতিতে $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ । FPS পদ্ধতিতে এর মান কত? [$1 \text{ lb} = 0.454 \text{ kg}$ এবং $1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$]

সমাধান

21. মাত্রা বিশ্লেষণের সাহায্যে দেখাও যে, $\tau = \pi n r^4 / 2l$ । এখানে প্রতীকগুলো প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত হয়েছে।

সমাধান

22. যদি ত্বরণের একক 980 cms^{-2} এবং গতিবেগের একক $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ ধরা হয়, তাহলে সময়ের একক কী হবে?

সমাধান

23. দেখাও যে CR এবং L/R উভয়ের মাত্রা [T]

সমাধান

24. গতিবেগ (v), সময় (T) এবং বল (F) মৌলিক রাশি ধরে ঘনত্বের মাত্রা নির্ণয় কর।

সমাধান

25. এক মোল বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যান ডাল ওয়ালস-এর সমীকরণ হলো: $(P + a/v^2)(v - b) = RT$ । এখানে a ও b দুটি ধ্রুবক। a ও b এর S.I. একক নির্ণয় কর।

সমাধান

26. গ্রহ সূর্যের চারদিকে বৃত্তাকার পথে ঘুরছে। যদি পর্যায়কাল (T) (i)কক্ষের ব্যাসার্ধ (r), (ii)সূর্যের ভর (M) এবং (iii)মহাকর্ষীয় ধ্রুবক (G) – এর ওপর নির্ভর করে তাহলে দেখাও যে, গ্রহগুলি কেপলারের তৃতীয় সূত্র মেনে চলে। অর্থাৎ দেখাও যে $T^2 \propto r^3$?

সমাধান

27. পরীক্ষার সাহায্যে দেখা গেল যে, সুরশলাকার কম্পাঙ্ক (n) – এর বাহুর দৈর্ঘ্য (l), ঘনত্ব (ρ) এবং পদার্থের ইয়ং-এর গুণাঙ্ক Y-এর ওপর নির্ভর করে। সুরশলাকার কম্পাঙ্কের সাথে উক্ত রাশিগুলির সম্পর্কযুক্ত সমীকরণ প্রতিষ্ঠা কর।

সমাধান

28. মাত্রা বিশ্লেষণ পদ্ধতির সাহায্যে প্রমাণ কর যে কোন সান্দ্র তরলের (সান্দ্রতাক্ষ, η) মধ্য দিয়ে স্থির বেগে (v) পতনশীল কোনো গোলকের ব্যাসার্ধের (r) ওপর সান্দ্রতাজনিত বল $F = 6\pi\eta r v$

সমাধান

29. যদি বল (F), দৈর্ঘ্য (L) এবং সময় (T) মৌলিক একক হয়, তবে ভরের মাত্রা বের কর।

সমাধান

30. একটি ইলেক্ট্রনের ভর $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ । তাহলে 1 g ভরের মধ্যে কতগুলো ইলেক্ট্রন থাকবে?

সমাধান

31. একটি বল 1.5 kg ভরের ওপর 1 মিনিট ব্যাপী ক্রিয়া করে 4.6 kms^{-1} বেগ উৎপন্ন করে। এই বলের মান ডাইনে প্রকাশ কর।

সমাধান

32. একটি কণার বেগ (v), সময় (t) – এর সঙ্গে নিম্নলিখিত সমীকরণ অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়: $v = at + b/t^2 + c$; a, b, c এর মাত্রা নির্ণয় কর।

সমাধান

33. একটি কৈশিক নলের মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে প্রবাহিত তরলের আয়তন, V নিম্নলিখিত বিষয়ের ওপর নির্ভর করে: (i) তরলের সান্দ্রতা, η (ii) নলের ব্যাসার্ধ, r (iii) চাপের নতিমাত্রা, P/l । এখানে P বলতে চাপের পার্থক্য এবং l নলের দৈর্ঘ্য। আয়তন V -এর রাশিমালা নির্ণয় কর।

সমাধান

34. নিউটনের সূত্র অনুসারে গ্যাসীয় মাধ্যমে শব্দের বেগ, $v = \sqrt{P/\rho}$ । এখানে P = মাধ্যমের চাপ এবং ρ = মাধ্যমের ঘনত্ব। এই সমীকরণটি সঠিক কিনা পরীক্ষা কর।

সমাধান

35. পরীক্ষালব্ধ ফলাফল থেকে জানা যায় যে, কোন গ্যাসীয় মাধ্যমে শব্দের বেগ (v), মাধ্যমটির ঘনত্ব (ρ) এবং স্থিতিস্থাপকতা (E) – এর মধ্যে সম্পর্ক রয়েছে। মাত্রা বিশ্লেষণের সাহায্যে গ্যাসীয় মাধ্যমে শব্দের বেগের সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা কর।

সমাধান

36. ঘূর্ণনশীল বস্তুর শক্তি $E = 1/2 I \omega^2$ । এই সমীকরণ থেকে জড়তার ভ্রামকের মাত্রা নির্ণয় কর।

সমাধান

37. পরীক্ষার সাহায্যে দেখা যায় যে, সুরশলাকার কম্পাঙ্ক (n) – এর বাহুর দৈর্ঘ্য (l), ঘনত্ব (ρ) এবং পদার্থের ইয়ং - এর গুণাঙ্ক Y – এর ওপর নির্ভর করে। সুরশলাকার কম্পাঙ্কের সাথে উক্ত রাশিগুলির সম্পর্কযুক্ত সমীকরণ প্রতিষ্ঠা কর।

সমাধান

38. কোন বস্তুর মুক্তিবেগ v , পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ g -এর উপর নির্ভরশীল। মাত্রা বিশ্লেষণের সাহায্যে ওই ভৌত রাশিগুলির মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর।

সমাধান

39. কাচের প্রতিসরাঙ্ক μ আপতিত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য λ এর উপর নির্ভর করে। μ এবং λ এর মধ্যে সম্পর্ক হলো $\mu = A + B/\lambda^2$ । যেখানে A ও B হলো ধ্রুবক। A ও B এর মাত্রা নির্ণয় কর।

সমাধান

40. মাত্রাগতভাবে দেখাও যে $v^2 = u^2 + 2as$ সমীকরণটি নির্ভুল।

সমাধান

41. ছাপার ভুলের কারণে একটি বইতে সরল দোলযুক্ত কোনো কণার সরণ y -এর দুটি সূত্র লিপিবদ্ধ আছে----
(ক) $y = a \sin (2\pi/T)t$; (খ) $y = a \sin vt$ । মাত্রা বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও কোন সূত্রটি সঠিক?

সমাধান

42. দুটি রোধের মান যথাক্রমে $R_1 = (150 \pm 2)\Omega$ এবং $R_2 = (225 \pm 3)\Omega$ । এদেরকে শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করলে এদের তুল্য রোধ কত হবে?

সমাধান

43. 0.07340 রাশিটির সঠিক সংখ্যা কয়টি?

সমাধান

44. সরল দোলকের সাহায্যে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান নির্ণয়ের জন্য দোলনকাল পাঁচবার পরিমাপ করে নিম্নোক্ত মানগুলি পাওয়া গেল: 2.10 সে; 2.12 সে; 2.08 সে; 2.11 সে. ও 2.09 সে। দোলকটির i) গড় দোলনকাল, ii) দোলনকাল পরিমাপে গড় পরম ত্রুটি, iii) আপেক্ষিক ত্রুটি এবং iv) শতকরা ত্রুটি নির্ণয় কর।

সমাধান

45. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ 1.21 cm। সঠিক তাৎপর্যপূর্ণ অঙ্ক সংখ্যায় গোলকটির ক্ষেত্রফল কত?

সমাধান

46. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6.37×10^6 m এবং ভর 5.975×10^{24} kg। সঠিক তাৎপর্যপূর্ণ অঙ্ক সংখ্যায় পৃথিবীর গড় ঘনত্ব নির্ণয় কর।

সমাধান

47. নিচের সংখ্যাগুলোর তাৎপর্যপূর্ণ অঙ্কসংখ্যা কত? 12.35, 10.25, 3.615 এবং 2.155×10^{-4} ।

সমাধান

48. একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় করার পরীক্ষায় একজন ছাত্র নিম্নোক্ত মানগুলি পেল: 16.20, 15.90, 15.98, 16.01, 16.03, 15.90, 15.93, 16.30, 16.25 এবং 16.00। ফোকাস দূরত্বের i) গড় ত্রুটি ও ii) প্রমাণ বিচ্যুতি নির্ণয় কর।

সমাধান

49. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ পরিমাপে ত্রুটি 2.2%। ক্ষেত্রফল ও আয়তন পরিমাপে ত্রুটি কত?

সমাধান

50. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 25.6 cm এবং প্রস্থ 16.7 cm। এদের পরিমাপে সূক্ষ্মতা 0.1 cm। ক্ষেত্রফল পরিমাপে শতকরা ত্রুটি কত?

সমাধান

51. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 25.6 cm এবং প্রস্থ 16.7 cm। এদের পরিমাপে সূক্ষ্মতা 0.1 cm। ক্ষেত্রফল পরিমাপে শতকরা ত্রুটি কত?

সমাধান

52. 6 জন ছাত্র কর্তৃক কোনো একটি ইলেকট্রনিক বর্তনীর পরিমাপ্য প্রবাহমাত্রার মানগুলি $12.8 \mu A, 12.2 \mu A, 12.5 \mu A, 12.1 \mu A, 12.9 \mu A$ এবং $12.4 \mu A$ । পরিমাপের গড় বিচ্যুতি এবং প্রমাণ বিচ্যুতি নির্ণয় কর।

সমাধান

53. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ, $r = 3.0 \pm 0.2\%$ । আয়তন ও ক্ষেত্রফল পরিমাপে শতকরা ত্রুটি, পরম ত্রুটি নির্ণয় কর।

সমাধান

54. একটি আয়তাকার ফলকের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ যথাক্রমে 4.234 m, 1.005 m এবং 2.01 m। ফলকটির ক্ষেত্রফল ও আয়তন সঠিক তাৎপর্যপূর্ণ অঙ্কে প্রকাশ কর।

সমাধান

55. স্ফেরোমিটারের সাহায্যে একটি গোলায় তলের বক্রতা ব্যাসার্ধ নির্ণয় করার সময় h ও d এর মান পাওয়া গেল যথাক্রমে (0.140 ± 0.001) cm এবং (3.4 ± 0.1) cm। গোলায় তলের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর এবং ব্যাসার্ধ নির্ণয়ে সর্বোচ্চ ত্রুটি কত?

সমাধান

56. কোনো পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য $V = (200 \pm 5)$ volt এবং এর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা, $I = (20 \pm 0.4)$ A। রোধের ত্রুটি বের কর।

সমাধান

57. একজন ছাত্র একটি স্ক্রু গেজের সাহায্যে একটি তারের ব্যাস পরিমাপ করল। ওই স্ক্রু গেজের পাঠগুলো হলো: 0.38, 0.40, 0.39, 0.37, 0.41, 0.40, 0.38, 0.39, 0.40 এবং 0.41 mm। নির্ণয় কর: ক) গড় ত্রুটি ও খ) প্রমাণ বিচ্যুতি।

সমাধান

58. একটি ঘনকের ঘনত্ব নির্ণয় করতে ভর এবং একটি বাহুর দৈর্ঘ্য পরিমাপ করা হলো। যদি ভর ও দৈর্ঘ্য পরিমাপে সর্বোচ্চ ত্রুটি যথাক্রমে 3% এবং 2% হয়, তাহলে ঘনত্ব পরিমাপে সর্বোচ্চ ত্রুটি কত হবে?

সমাধান

59. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6.37×10^6 m এবং ভর 5.975×10^{24} kg। সঠিক তাৎপর্যপূর্ণ অঙ্কসংখ্যায় পৃথিবীর গড় ঘনত্ব নির্ণয় কর।

সমাধান

60. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ 1.21 সেমি। সঠিক তাৎপর্যপূর্ণ অঙ্কসংখ্যায় গোলকটির ক্ষেত্রফল কত?

সমাধান

61. নিচের সংখ্যাগুলোতে তাৎপর্যপূর্ণ অঙ্কসংখ্যা নির্ণয় কর: i) 0.05 cm^2 ii) 2.867 J iii) $1.65 \times 10^5 \text{ kg}$ iv) 0.2870 g cm^{-3}

সমাধান

62. একটি রোধের দুই প্রান্ত $V = 50 \pm 1$ ভোল্ট প্রয়োগ করলে রোধে প্রবাহমাত্রা $I = 20 \pm 0.2$ অ্যাম্পিয়ার হলো। ভোল্টেজ V , প্রবাহমাত্রা ও রোধ R পরিমাপে শতকরা ত্রুটি নির্ণয় কর।

সমাধান

63. ভর ও দ্রুতি পরিমাপের ত্রুটি হল যথাক্রমে 2% ও 3%। ভর ও দ্রুতি পরিমাপের সাহায্যে গতিশক্তি পরিমাপের ত্রুটি কত হবে?

সমাধান

64. কোনো দোলকের কার্যকর দৈর্ঘ্য এবং পর্যায়কাল T পরিমাপে ত্রুটি যথাক্রমে 1% ও 2%। এই দোলকটির সাহায্যে অভিকর্ষজ ত্বরণ g নির্ণয়ে ত্রুটির পরিমাণ কত?

সমাধান

65. একজন ছাত্র 760 mm Hg চাপে ফুটন্ত পানিতে একটি পারদ থার্মোমিটারের প্রাপ্ত ডুবিয়ে দেখল যে তাপমাত্রা 95.5°C । প্রাপ্ত পাঠের শতকরা ত্রুটি নির্ণয় কর।

সমাধান

66. একটি রোধকের রোধ পরিমাপে নিম্নোক্ত মান পাওয়া গেল:

$101.2 \Omega, 101.7 \Omega, 101.3 \Omega, 101.5 \Omega, 101.3 \Omega, 101.2 \Omega, 101.4 \Omega, 101.3 \Omega$ এবং 101.1Ω ধরা যাক যে শুধুমাত্র অনিয়মিত ত্রুটি বিদ্যমান রয়েছে, তাহলে রোধের (i) গাণিতিক গড় এবং (ii) প্রমাণ বিচ্যুতি নির্ণয় কর।

সমাধান

67. একজন ছাত্র একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব পরিমাপে 10 টি পাঠ গ্রহণ করেছে। প্রাপ্ত মানগুলো হলো: $16.20, 15.90, 15.98, 16.01, 16.03, 15.90, 15.93, 16.30, 16.25$ এবং 16.00 cm পরিমাপের (i) গড় ত্রুটি এবং (ii) প্রমাণ বিচ্যুতি নির্ণয় কর।

সমাধান

68. একটি সরলদোলকের দৈর্ঘ্য $l = (100.0 \pm 0.5) \text{ cm}$ এবং দোলনকাল $T = (2.00 \pm 0.01) \text{ mm}$ । অভিকর্ষজ ত্বরণ ' g ' নির্ণয়ে শতকরা ত্রুটি নির্ণয় কর।

সমাধান

69. একটি বস্তুর ভর $= 100 \pm 2\% \text{ kg}$ এবং আয়তন $= 10 \pm 3\% \text{ m}^3$ হলে, ঐ বস্তুর ঘনত্বে (i) শতকরা ত্রুটি এবং (ii) পরম ত্রুটি নির্ণয় কর।

সমাধান

70. একজন ছাত্র স্ক্রুগেজের সাহায্যে একটি তারের ব্যাস পরিমাপ করে নিম্নরূপ মান পেলঃ 0.38, 0.40, 0.39, 0.37, 0.40, 0.41, 0.38, 0.39, 0.40, 0.41mm। পরিমাপের (i)গড় ত্রুটি এবং (ii)প্রমাণ বিচ্যুতি নির্ণয় কর।

সমাধান

71. একটি ভৌত রাশি P – এর সমীকরণ, $P = a^3b^2/\sqrt{cd}$; a , b , c এবং d – এর পরিমাপে যথাক্রমে 1%, 3%, 4% এবং 2% ত্রুটি পরিলক্ষিত হলো। P – এর মানে শতকরা ত্রুটি নির্ণয় কর।

সমাধান

72. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ পরিমাপে 1.2% ভুল করলে, ঐ গোলকের আয়তনে শতকরা কত ভুল হবে?

সমাধান

73. একটি তারের ব্যাস স্ক্রু গজ দ্বারা পরিমাপ করার সময় রৈখিক স্কেলের পাঠ 1mm ও চক্রাকার স্কেলের পাঠ 48 পাওয়া গেল। দেওয়া আছে, স্ক্রু পিচ 1mm এবং চক্রাকার স্কেলার মোট ঘরসংখ্যা 100। তারটির ব্যাস নির্ণয় কর।

সমাধান

ভেক্টর

1. বায়ু উত্তর ও পূর্ব দিকের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হচ্ছে। বেগের উত্তর দিকের অংশক ঘন্টায় 5 km এবং পূর্ব দিকের অংশক ঘন্টায় 12 km। লব্ধি বেগের মান ও দিক নির্ণয় কর।

সমাধান

2. একটি ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু তিনটি (2,3,1), (1,1,3) এবং (2,2,5) হলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান

3. দেখাও যে, \vec{P} ও \vec{Q} ভেক্টর দুটির লব্ধির পরম মান $P+Q$ অপেক্ষা বেশি বা $P-Q$ অপেক্ষা কম হতে পারে না।

সমাধান

4. দেখাও যে ভেক্টরের যোগের ক্ষেত্রে $\vec{A} + \vec{B} = \vec{B} + \vec{A}$

সমাধান

5. P ও Q দুটি ভেক্টর একই বিন্দু থেকে বিভিন্ন দিকে ক্রিয়া করে। সামান্তরিক সূত্রের সাহায্যে লব্ধি ভেক্টরের মান ও অভিমুখ নির্ণয় কর।

সমাধান

6. লম্ব উপাংশের ভেক্টরের বিভাজন পদ্ধতিতে একতলীয় ভেক্টরসমূহের যোগফল নির্ণয় কর।

সমাধান

7. একক ভেক্টরের সাহায্যে কোনো ভেক্টরকে কীভাবে প্রকাশ করবে? তিনটি একক ভেক্টর যোগ করে তুমি কী একটি একক ভেক্টর পেতে পার?

সমাধান

8. দেখাও যে, \vec{A} ও \vec{B} ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে যদি $|\vec{A} - \vec{B}| = |\vec{A} + \vec{B}|$ হয়।

সমাধান

9. একজন লোক স্রোতহীন অবস্থায় 100 মিটার প্রশস্ত একটি নদী 4 মিনিটে সোজাসুজি সাঁতঁরিয়ে পার হতে পারে। কিন্তু স্রোত থাকলে সে একই পথ একে অতিক্রম করতে 5 মিনিট লাগে। স্রোতের গতিবেগ বের কর।

সমাধান

10. দুটি দিক রাশির প্রত্যেকটির মান 8 একক। তারা একই বিন্দুতে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়া করে। তাদের লব্ধির মান ও দিক নির্ণয় কর।

সমাধান

11. একটি বেগের অনুভূমিক ও উল্লম্ব উপাংশের মান যথাক্রমে 60 ms^{-1} ও 80 ms^{-1} । বেগটির মান কত?

সমাধান

12. $\vec{A}=2\hat{i}+2\hat{j}-\hat{k}$ ও $\vec{B}=6\hat{i}-3\hat{j}+2\hat{k}$ দুটি ভেক্টর রাশি।

(ক) \vec{A} ও \vec{B} এর মান নির্ণয় কর। (খ) $(2\vec{A}+3\vec{B})$ এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান

13. যদি $\vec{P}=2\hat{i}+4\hat{j}-5\hat{k}$ এবং $\vec{Q}=\hat{i}-2\hat{j}+3\hat{k}$ হয় তবে এদের মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

সমাধান

14. $\vec{a} = 2\hat{i}-6\hat{j}-3\hat{k}$ এবং $\vec{b}=4\hat{i}+3\hat{j}-\hat{k}$ ভেক্টর রাশি দুটি যে তলে অবস্থিত তার লম্ব অভিমুখে একটি একক ভেক্টর নির্ণয় কর।

সমাধান

15. দুটি ভেক্টর $\vec{A}=\hat{i}-\hat{j}+\hat{k}$ এবং $\vec{B}=2\hat{i}-3\hat{j}+6\hat{k}$ -এর ভেক্টর গুণফল এবং এদের মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

সমাধান

16. দেখাও যে, $\vec{A}=5\hat{i}-4\hat{j}+2\hat{k}$ এবং $\vec{B}=2\hat{i}+\hat{j}-3\hat{k}$ ভেক্টর দুটি পরস্পর লম্ব।

সমাধান

17. $\vec{A}=2\hat{i}+\hat{k}$ এবং $\vec{B}=-\hat{i}+\hat{j}+2\hat{k}$ হলে \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণের সাইনের মান নির্ণয় কর। দেখাও যে, এরা পরস্পর লম্ব।

সমাধান

18. $\vec{A}=3\hat{i}+2\hat{j}-\hat{k}$; $\vec{B}=4\hat{i}-5\hat{j}+2\hat{k}$; $\vec{C}=\hat{i}-\hat{j}-\hat{k}$ হলে (i) $\vec{A}-\vec{B}+2\vec{C}$ নির্ণয় কর।

সমাধান

19. a-এর মান কত হলে $\vec{A}=2\hat{i}-5\hat{j}+3\hat{k}$ ও $\vec{B}=2\hat{i}+a\hat{j}+3\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল হবে।

সমাধান

20. $\vec{A}=\hat{i}-4\hat{j}+5\hat{k}$ ও $\vec{B}=6\hat{i}-3\hat{j}+2\hat{k}$ হলে \vec{B} বরাবর \vec{A} -এর অভিক্ষেপ বা অংশক নির্ণয় কর।

সমাধান

21. দুটি ভেক্টরের যোগফল $\vec{A} + \vec{B} = 12\hat{i} - 4\hat{j} + 8\hat{k}$ এবং বিয়োগফল $\vec{A} - \vec{B} = -6\hat{i} + 12\hat{j} + 10\hat{k}$ হলে \vec{A} ও \vec{B} নির্ণয় কর এবং এদের স্কেলার গুণন নির্ণয় কর।

সমাধান

22. $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ ও $\vec{B} = 6\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$ দুটি ভেক্টর রাশি। এদের লম্ব অভিমুখে একটি একক ভেক্টর রাশি নির্ণয় কর।

সমাধান

23. $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ ও $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ হলে \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

সমাধান

24. $\vec{A} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$, $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $\vec{C} = \hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$ হলে প্রমাণ কর যে, $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = (\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{C}$

সমাধান

25. যদি $\vec{P} + \vec{Q} = \vec{R}$ এবং $P + Q = R$ হয় তাহলে \vec{P} ও \vec{Q} ভেক্টর দুটির মধ্যবর্তী কোণ কত?

সমাধান

26. প্রমাণ কর যে, নিম্নলিখিত তিনটি ভেক্টর $\vec{A} = 3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$, $\vec{B} = -\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$ এবং $\vec{C} = 4\hat{i} - 2\hat{j} - 6\hat{k}$ একটি ত্রিভুজ গঠন করতে পারে।

সমাধান

27. \vec{A} এবং \vec{B} বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(-4, 3, 5)$ এবং $(3, -1, 4)$ হলে স্থানাঙ্কের সাহায্যে \vec{AB} ভেক্টরকে প্রকাশ কর এবং এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান

28. \vec{A} এবং \vec{B} দুটি ভেক্টরের লব্ধির মান $\sqrt{3}$ এবং লব্ধি \vec{A} ভেক্টরের সাথে 30° কোণে আনত থাকে। দেখাও যে, $A = B$ এবং $A = 2B$

সমাধান

29. 400 মিটার চওড়া একটি নদীতে স্রোতের বেগ 3 kmhr^{-1} এবং স্থির জলে একজন সাঁতারুর বেগ 5 kmhr^{-1} । সরাসরি নদী পার হতে ঐ সাঁতারু কীভাবে যাত্রা শুরু করবে? নদীর অপর পারে পৌঁছাতে লোকটির কত সময় লাগবে?

সমাধান

30. দেখাও যে, দুটি সমান ভেক্টরের লব্ধি ভেক্টর দুটির মধ্যবর্তী কোণকে সমদ্বিখন্ডিত করে।

সমাধান

31. $(\hat{i} - \hat{j})$ এবং $(\hat{j} + \hat{k})$ - এর মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

সমাধান

32. দেওয়া আছে, $\vec{A} = \hat{i} A_x + \hat{j} A_y$ এবং $\vec{B} = \hat{i} B_x + \hat{j} B_y$ ভেক্টর দুটি (i) পরস্পরের সমান্তরাল এবং (ii) পরস্পরের লম্ব হওয়ার শর্তগুলো নির্ণয় কর।

সমাধান

33. এক ব্যক্তি অনুভূমিক রাস্তায় ঘণ্টায় 4 km বেগে হাঁটছে। তার মনে হচ্ছে বৃষ্টি উলম্বভাবে ঘণ্টায় 4 km এসে পড়ছে। বৃষ্টির প্রকৃত বেগ কত এবং উলম্বের সাথে কত কোণে আনত নির্ণয় কর।

সমাধান

34. নদীর স্থির জলে একটি নৌকা 6 kmhr^{-1} বেগে যায়। স্রোতের বেগ 3 kmhr^{-1} হলে, নৌকাটি তীরের সঙ্গে কত কোণে আনতভাবে চালনা করলে সোজাসুজি বিপরীত তীরে পৌঁছাবে?

সমাধান

35. উত্তর ও পূর্বদিকে যথাক্রমে 3 ms^{-1} এবং 4 ms^{-1} মানের দুটি বেগ ভেক্টরকে \vec{v}_1 এবং \vec{v}_2 দ্বারা সূচিত করা হলো। এদের বিয়োগফল $\vec{v}_1 - \vec{v}_2$ নির্ণয় কর। এটি কোন দিকে কত কোণে থাকবে?

সমাধান

36. একটি ভেক্টরের আদি বিন্দুর স্থানাঙ্ক (3,4) এবং শেষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক (8,5)। ভেক্টরটির মান এবং দিক নির্ণয় কর।

সমাধান

37. ভেক্টর, $\vec{A} = 4\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}$ - এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান

38. একটি ভেক্টর $\vec{A} = 6\hat{i} + 8\hat{j}$ । ভেক্টরটির মান ও অভিমুখ নির্ণয় কর। ভেক্টরটির শেষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

সমাধান

39. পরস্পর লম্ব দুটি বলের লব্ধির মান 50 N। যদি লব্ধি বলটি একটি বলের সাথে 30° কোণে আনত থাকে, তবে বল দুটির মান নির্ণয় কর।

সমাধান

40. P ও Q বিন্দুর স্থানাঙ্ক (-4,3,5) এবং (3,-1,4) হলে স্থানাঙ্কের সাহায্যে \vec{PQ} ভেক্টরকে প্রকাশ কর। এর মান কত?

সমাধান

41. দুটি সমান ভেক্টরকে যোগ করলে কোন অবস্থায় তাদের লব্ধি (i) একটি ভেক্টরের মানের $\sqrt{2}$ গুণ হবে এবং (ii) একটি ভেক্টরের মানের $\sqrt{3}$ গুণ হবে?

সমাধান

42. একটি 30 N বল Y-অক্ষের সাথে 60° কোণে আনত। X ও Y – অক্ষ বরাবর বলটির উপাংশ দুটি নির্ণয় কর।

সমাধান

43. $(6\hat{i}+4\hat{j}-2\hat{k})$ এবং $(6\hat{i}-\hat{j}-2\hat{k})$ ভেক্টরদ্বয়ের যোগফল ও বিয়োগফলের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

44. $(2\hat{i}+3\hat{j}-5\hat{k})$ এবং $(\hat{i}-2\hat{j}+3\hat{k})$ ভেক্টরদ্বয়ের সাথে কী ভেক্টর যোগ করলে লব্ধি হিসেবে \hat{k} পাওয়া যাবে?

সমাধান

45. একটি গাড়ি 5 ms^{-1} বেগে পূর্বদিকে যাচ্ছিল। গাড়িটি 10 s সময়ে গতির অভিমুখ পরিবর্তন করে উত্তর দিকে একই বেগ লাভ করল। গাড়িটির গড় ত্বরণের মান ও অভিমুখ নির্ণয় কর।

সমাধান

46. $6\hat{i}+4\hat{j}-3\hat{k}$ এবং $6\hat{i}-\hat{j}-3\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয়ের বিয়োগফলের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

47. $\vec{A}=3\hat{i}+3\hat{j}-\hat{k}$ এবং $\vec{B}=2\hat{i}+\hat{j}+3\hat{k}$ হলে A ও B ভেক্টরদ্বয়ের অন্তর্গত কোণের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

48. $\vec{A}=\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$ এবং $\vec{B}=5\hat{i}+5\hat{j}+5\hat{k}$ দুটি ভেক্টর রাশি। দেখাও যে এরা পরস্পর সমান্তরাল।

সমাধান

49. এমন একটি একক ভেক্টর নির্ণয় কর যা XY তলের সমান্তরাল এবং $2\hat{i}-2\hat{j}+6\hat{k}$ এর সাথে সমকোণে অবস্থিত।

সমাধান

50. একটি কণার উপর $\vec{F}=(6\hat{i}+3\hat{j}-2\hat{k})$ N বল প্রয়োগে কণাটির $\vec{r}=(3\hat{i}-2\hat{j}+\hat{k})$ m সরণ হয়। বল দ্বারা সম্পাদিত কাজ কত?

সমাধান

51. $\vec{A}=2\hat{i}+2\hat{j}-\hat{k}$ ও $\vec{B}=6\hat{i}-3\hat{j}+2\hat{k}$ দুটি ভেক্টর রাশি। এদের স্কেলার গুণফল ও ভেক্টর গুণফলের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

52. P এবং Q দুটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $(-2, 5, 7)$ এবং $(2, 8, -5)$ । স্থানাঙ্কের সাহায্যে \vec{PQ} ভেক্টরটিকে প্রকাশ কর। \vec{PQ} এর মান এবং দিক নির্দেশক একক ভেক্টর নির্ণয় কর।

সমাধান

53. $\vec{A} = 3\hat{i} - 2\hat{j} - 5\hat{k}$ ভেক্টরটির অভিমুখে একক ভেক্টর নির্ণয় কর।

সমাধান

54. দেখাও যে, $\vec{P} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ এবং $\vec{Q} = 6\hat{i} - 4\hat{j}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর সমকোণে অবস্থিত।

সমাধান

55. প্রমাণ কর যে, $(\vec{A} \cdot \vec{B})^2 + (\vec{A} \times \vec{B})^2 = A^2 B^2$

সমাধান

56. একটি ভেক্টর \vec{OP} - এর আদি বিন্দু ও প্রান্ত বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $(0, 0, 0)$ এবং $(3, -4, 5)$ । \vec{OP} ভেক্টরটিকে স্থানাঙ্কের সাহায্যে প্রকাশ কর। এর পরম মান নির্ণয় কর এবং ভেক্টরটির অভিমুখে একক ভেক্টর নির্ণয় কর।

সমাধান

57. দেওয়া আছে $\vec{A} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ এবং $\vec{B} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ । \vec{A} ও \vec{B} উভয়ের উপর লম্ব একক ভেক্টর নির্ণয় কর।

সমাধান

58. $\vec{A} = 2\hat{i} + 4\hat{j} - 6\hat{k}$ । ভেক্টরটির সঙ্গে \vec{B} যোগ করলে, x-অক্ষ বরাবর একটি একক ভেক্টর পাওয়া যায়।

সমাধান

59. $\vec{P} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ এবং $\vec{Q} = 7\hat{i} + 24\hat{j}$ । এমন একটি ভেক্টর নির্ণয় কর যার মান \vec{Q} -এর মান এবং অভিমুখ \vec{P} -এর সমান্তরাল।

সমাধান

60. একটি ভেক্টর নির্ণয় কর যা $\vec{A} = 3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 2\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}$ উভয় ভেক্টরের ওপর অভিলম্ব।

সমাধান

61. ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, কোনো ত্রিভুজের দুটি বাহুর মধ্যবিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী রেখা ত্রিভুজটির তৃতীয় বাহুর সমান্তরাল ও অর্ধেক।

সমাধান

62. 2 \vec{A} এবং \vec{A} ভেক্টরদ্বয় পরস্পরের সঙ্গে নির্দিষ্ট কোণে আনত। প্রথম ভেক্টরকে দ্বিগুণ করলে লব্ধির মান তিনগুণ বৃদ্ধি হয়। ভেক্টরদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ কত?

সমাধান

63. \vec{a} এবং \vec{b} ভেক্টর দুটির মধ্যবর্তী কোণ 45° । $|\vec{a} \times \vec{b}|$ এবং $|\vec{a} \cdot \vec{b}|$ এর অনুপাত কত?

সমাধান

64. $\vec{A} \times \vec{B} = \vec{A} \cdot \vec{B}$ হলে \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণের মান কত?

সমাধান

65. $2\vec{A}$ এবং \vec{A} ভেক্টরদ্বয় পরস্পরের সাথে θ কোণে আনত। প্রথম ভেক্টরকে দ্বিগুণ করলে লব্ধির মান তিনগুণ হয়। θ - এর মান কত?

সমাধান

66. একটি কণার ওপর $\vec{F} = (5\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k})N$ বল ক্রিয়া করার ফলে প্রাথমিক অবস্থান $(2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k})$ থেকে $(12\hat{i} + 15\hat{j} + 8\hat{k})$ অবস্থানে গেল। কৃত কাজ কত?

সমাধান

67. $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$ হলে প্রমাণ কর যে, $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times \vec{c} = \vec{c} \times \vec{a}$ ।

সমাধান

68. দেখাও যে, দুটি ভেক্টরের ভেক্টর গুণফলের মান ভেক্টর দুটি দ্বারা উৎপন্ন সামান্তরিকের ক্ষেত্রফলের সমান।

সমাধান

69. $\vec{A} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$ এবং $\vec{B} = \hat{i} - 3\hat{j} + 3\hat{k}$ একটি সামান্তরিকের দুটি কর্ণ নির্দেশ করে। সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল কত হবে?

সমাধান

70. প্রমাণ করঃ $|\vec{A} \times \vec{B}|^2 + (\vec{A} \cdot \vec{B})^2 = A^2 B^2$

সমাধান

71. $\vec{A} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{B} = 3\hat{i} + 3\hat{j} + 3\hat{k}$ দুটি দিক রাশি। \vec{A} ও \vec{B} এর ভেক্টর গুণন নির্ণয় কর এবং দেখাও যে এরা পরস্পর সমান্তরাল।

সমাধান

72. $\vec{A} = 2\hat{i} - 3\hat{j} - \hat{k}$, $\vec{B} = \hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$ হলে দেখাও যে, $(\vec{A} \times \vec{B}) + (\vec{B} \times \vec{A}) = 0$

সমাধান

73. বল $\vec{F} = 12.0\text{N}$ এবং ব্যাসার্ধ ভেক্টর $\vec{r} = 4.0\text{m}$ এবং এই ভেক্টরদের মধ্যবর্তী কোণ 60° ; ভেক্টর গুণন নির্ণয় কর। এটি কোন রাশি নির্দেশ করে?

সমাধান

74. 2 kg ভরের একটি গতিশীল কণার গতিবেগ $\vec{v} = 3\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$ । কণাটির অবস্থান ভেক্টর $\vec{r} = \hat{i} + \hat{j}$ হলে মূলবিন্দু সাপেক্ষে এর কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

75. প্রমাণ কর, $|\vec{A} \times \vec{B}|^2 = (AB)^2 - (\vec{A} \cdot \vec{B})^2$

সমাধান

76. \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ 45° হলে দেখাও যে, $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A} \times \vec{B}|$

সমাধান

77. একটি সামান্তরিকের সন্নিহিত বাহু দুইটি যথাক্রমে $\vec{A} = \hat{i} - 4\hat{j} - \hat{k}$ এবং $\vec{B} = -2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ । সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান

78. দেওয়া আছে, $\vec{A} = 4\hat{i} + 3\hat{j}$, $\vec{B} = -2\hat{j} + 5\hat{k}$ । \vec{A} ও \vec{B} একটি সামান্তরিকের দুটি সন্নিহিত বাহু নির্দেশ করলে সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান

79. কোনো কণার অবস্থান ভেক্টর, $\vec{r} = 2t\hat{i} + 3t\hat{j}$ হলে কণাটির বেগ ও ত্বরণ নির্ণয় কর।

সমাধান

80. কোনো কণার অবস্থান ভেক্টর $\vec{r} = [(3.0\text{ms}^{-1})t + 4.2\text{m}]\hat{i} + (5.3\text{ms}^{-1})\hat{j}$ হলে বেগ \vec{v} নির্ণয় কর।

সমাধান

81. যদি $\phi = 2xy^4 - x^2z$ হয়, তবে $(2, -1, 2)$ বিন্দুতে $\vec{\nabla} \phi$ নির্ণয় কর।

সমাধান

82. যদি $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ হয়, তবে $\vec{\nabla} \cdot \vec{r}$ বের কর।

সমাধান

83. যদি $\vec{r} = (3x^2z)\hat{i} + (xyz)\hat{j} - (x^3y^2z)\hat{k}$ হয়, তবে $(2, -1, 2)$ বিন্দুতে $\vec{\nabla} \cdot \vec{r}$ নির্ণয় কর।

সমাধান

84. যদি $\vec{A} = 4xyz\hat{i} + 2x^2y\hat{j} - x^2y^2z\hat{k}$ হয়, তবে $(2, -2, -1)$ বিন্দুতে $\vec{\nabla} \times \vec{A}$ নির্ণয় কর।

সমাধান

85. যদি $\vec{V} = V_x \hat{i} + V_y \hat{j} + V_z \hat{k}$ হয়, তবে দেখাও যে, $\vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{V})$ নির্ণয় কর।

সমাধান

86. যদি $\phi(x,y,z) = 3xy^2z^3 - 4xy$ হয়, তবে $\vec{\nabla} \phi$ বের কর। $(2,-1,1)$ বিন্দুতে $\vec{\nabla} \phi$ নির্ণয় কর।

সমাধান

87. a-এর মান কত হলে $\vec{A} = 2\hat{i} + a\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{B} = 4\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে।

সমাধান

88. যদি $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$ এবং $\vec{B} = x\hat{i} + 2\hat{j} + 10\hat{k}$ ভেক্টর দুটি পরস্পরের উপর লম্ব হলে x-এর মান কত?

সমাধান

89. যদি $\vec{P} = 2\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$ এবং $\vec{Q} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ হয় তবে এদের মধ্যবর্তী কোণ কত?

সমাধান

90. একটি কণার ওপর $\vec{F} = (\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})N$ বল কাজ করার ফলে বলের দিক কণাটির $\vec{r} = (2\hat{i} + \lambda\hat{j} - \hat{k})m$ সরণ হয়। λ -এর কোন মানের জন্য সম্পাদিত কাজের পরিমাণ শূন্য হবে।

সমাধান

91. $\vec{P} = \hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$ এবং $\vec{Q} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 2\sqrt{3}\hat{k}$ ভেক্টর দুটি একটি বিন্দুতে পরস্পর লম্বভাবে ক্রিয়াশীল। \vec{P} এর সাথে এদের লব্ধি ভেক্টরের মান ও দিক নির্ণয় কর।

সমাধান

92. $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ এবং $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ হলে \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর। যদি $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$ হয়, তাহলে \vec{R}, \vec{A} ও \vec{B} এর অন্তর্গত কোণকে সমদ্বিখলিত করবে কি-না? গাণিতিক যুক্তি দেখাও।

সমাধান

93. ভেক্টর $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ এর ওপর $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ এর লম্ব অভিক্ষেপ নির্ণয় কর।

সমাধান

94. $\vec{P} = 4\hat{i} - 4\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{Q} = 2\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় একটি সামান্তরিকের দুটি সন্নিহিত বাহু নির্দেশ করলে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। \vec{P} ও \vec{Q} দ্বারা গঠিত সামান্তরিকের কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান

95. (ক) কোনো বিন্দু P এর স্থানাঙ্ক $P(2,-3,4)$ হলে বিন্দুটির অবস্থান ভেক্টর নির্ণয় কর। (খ) $A(2,-1,3)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী দিক রাশিটি নির্ণয় কর।

সমাধান

96. কোন একদিন 30 ms^{-1} গতিতে উলম্বভাবে বৃষ্টি পড়ছে। যদি বায়ু 10 ms^{-1} গতিতে উত্তর থেকে দক্ষিণে বইতে শুরু করে, তাহলে বৃষ্টি থেকে রক্ষা পেতে তোমার ছাতা কোনদিকে মেলে ধরতে হবে?

সমাধান

97. দুটি ভেক্টরের স্কেলার গুণফল 18 একক। এদের ভেক্টর গুণফলের মান $6\sqrt{3}$ একক। ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? ভেক্টরদ্বয়ের মান পাওয়া সম্ভব কী-না?

সমাধান

98. ভেক্টর \vec{A} , \vec{B} এবং \vec{C} এর মান যথাক্রমে 12, 5 এবং 13 একক এবং $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$ । ভেক্টর \vec{A} এবং \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ কত হবে?

সমাধান

99. $\vec{A} = 5\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 15\hat{i} + m\hat{j} + 9\hat{k}$ । m-এর মান কত হলে ভেক্টরদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল হবে?

সমাধান

100. একটি কণার ওপর $\vec{F} = (\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})N$ বল প্রয়োগে কণাটির $\vec{r} = (2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})m$ সরণ হয়। বল কর্তৃক সম্পাদিত কাজের পরিমাণ নির্ণয় কর।

সমাধান

FB Group Link

গতিবিদ্যা

1. একটি মোটর গাড়ি ঘণ্টায় 316.8 km বেগে চলে। ব্রেক চেপে একে 2min-এ থামিয়ে দেয়া হল। মন্দন এবং স্থিতিতে আসার পূর্ব মুহূর্ত পর্যন্ত অতিক্রান্ত দূরত্ব বের কর।

সমাধান

2. সরণ $\vec{r} = 4x^2t^3\hat{i} + 2y^2t^2\hat{j}$ হলে ব্যবকলনের সাহায্যে বেগ ও ত্বরণ নির্ণয় কর।

সমাধান

3. একটি বস্তু স্থির অবস্থান হতে যাত্রা আরম্ভ করে প্রথম সেকেন্ডে 1 m দূরত্ব অতিক্রম করে। পরবর্তী 1 m দূরত্ব অতিক্রম করতে বস্তুটির কত সময় লাগবে বের কর।

সমাধান

4. কোন কণার অবস্থান ভেক্টর $\vec{r} = \{(30 \text{ ms}^{-1}) t + 4.2 \text{ m}\} \hat{i} + (15.3 \text{ m}) \hat{j}$ হলে বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

5. সমত্বরণে গতিশীল বস্তুর ক্ষেত্রে, $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ সমীকরণ হতে ক্যালকুলাসের সাহায্যে দেখাও যে, $v = v_0 + at$.

সমাধান

6. স্থিরাবস্থা হতে চলতে আরম্ভ করে 625 m দূরত্ব অতিক্রম করলে একটি বস্তুর বেগ 125 ms^{-1} হল। ত্বরণ নির্ণয় কর।

সমাধান

7. ঘণ্টায় 40 km বেগে চলন্ত একটি গাড়িকে 6 s যাবত 1.5 ms^{-2} হারে ত্বরিত করা হল। এর শেষ বেগ কত হবে এবং ত্বরণ কালে এটি কত দূর চলবে ?

সমাধান

8. দুটি মোটর গাড়ি যথাক্রমে 4 ms^{-1} এবং 5 ms^{-1} বেগে একই সময়ে যাত্রা শুরু করে এবং একই সময়ে গন্তব্যে পৌঁছায়। গাড়ি দুটির ত্বরণ যথাক্রমে 5 ms^{-2} এবং 4 ms^{-2} হলে তাদের গন্তব্যে পৌঁছাতে কত সময় লেগেছিল এবং গন্তব্যের দূরত্ব কত ছিল?

সমাধান

9. একটি মোটরগাড়ি সরলরেখা বরাবর 20 ms^{-1} বেগে চলছে। গাড়ির চালক 100m দূরে 36 kmh^{-1} গতিসীমা নির্দেশক চিহ্ন দেখতে পেলেন। ব্রেক কষে গাড়িটিতে কত মন্দন সৃষ্টি করলে ঐ স্থানে গাড়িটি নির্দেশিত বেগ প্রাপ্ত হবে এবং ঐ নির্দেশ চিহ্ন পর্যন্ত পৌঁছাতে গাড়িটির কত সময় লাগবে?

সমাধান

10. একটি ট্রেন 10 ms^{-1} আদিবেগে এবং 3 ms^{-2} সমত্বরণে চলছে। যখন 60 m পথ অতিক্রম করবে তখন ট্রেনটির বেগ কত?

সমাধান

11. 20 ms^{-1} বেগে গতিশীল একটি বস্তুর বেগ প্রতি সেকেন্ড 3 ms^{-1} হারে হ্রাস পায়। থেমে যাওয়ার আগে বস্তুটি কত দূর অতিক্রম করবে?

সমাধান

12. একটি বস্তুর উপর $\vec{F} = (6\hat{i} - 8\hat{j} + 10\hat{k}) \text{ N}$ বল প্রয়োগ করলে বস্তুর 1ms^{-2} ত্বরণ সৃষ্টি হয়। বস্তুর ভর কত?

সমাধান

13. এক ব্যক্তি অনুভূমিক রাস্তায় ঘণ্টায় 2 km বেগে হাঁটছে। তার মনে হচ্ছে বৃষ্টি উলম্বভাবে ঘণ্টায় 2 km বেগে পড়ছে। বৃষ্টির প্রকৃত বেগ ও দিক নির্ণয় কর।

সমাধান

14. একটি জাহাজ প্রতি ঘণ্টায় 40 km বেগে পশ্চিম দিকে চলছে। অপর একটি জাহাজ ঘণ্টায় 30 km বেগে দক্ষিণ দিকে চলছে। প্রথম জাহাজ সাপেক্ষে দ্বিতীয় জাহাজের আপেক্ষিক গতিবেগ ও দিক নির্ণয় কর।

সমাধান

15. একটি মোটর গাড়ি ঘণ্টায় 90 km বেগে চলে। ব্রেক চেপে একে 1 min -এ থামিয়ে দেয়া হল। মন্দন এবং স্থিতিতে আসার পূর্ব মুহূর্ত পর্যন্ত অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর।

সমাধান

16. একটি মোটরগাড়ি 30 ms^{-1} বেগে চলছে। এ অবস্থায় ব্রেক কষায় গাড়িটির বেগ সমত্বরণে কমে 5 sec পরে 12 ms^{-1} হল। (ক) গাড়িটির ত্বরণ ও (খ) পঞ্চম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর।

সমাধান

17. একটি বাঘ 8 m সম্মুখে একটি হরিণকে দেখতে পেয়ে স্থিরাবস্থা হতে 1 ms^{-2} ত্বরণে তার পেছনে দৌড়াতে থাকে। হরিণটি টের পেয়ে 3 ms^{-1} সমবেগে চলতে থাকলে কতক্ষণ পরে ও কত দূরত্ব অতিক্রমে বাঘটি হরিণটিকে ধরতে পারবে?

সমাধান

18. একটি বন্দুকের গুলি কোন দেয়ালের মধ্যে 0.08 m প্রবেশ করার পর অর্ধেক বেগ হারায়। গুলিটি দেয়ালের মধ্যে আর কতদূর প্রবেশ করতে পারবে?

সমাধান

19. একটি বন্দুকের গুলি কোন দেয়ালের মধ্যে 0.06m প্রবেশ করার পর অর্ধেক বেগ হারায়। গুলিটি দেয়ালের মধ্যে আর কতদূর প্রবেশ করতে পারবে?

সমাধান

20. একটি বন্দুকের গুলি একটি দেয়ালের মধ্যে 3cm ভেদ করার পর বেগ অর্ধেক হারায়। গুলিটি দেয়ালের মধ্যে আর কতদূর ভেদ করবে?

সমাধান

21. একটি রাইফেলের গুলি একটি তক্তাকে ভেদ করতে পারে। যদি গুলির বেগ চার গুণ করা হয়, তবে অনুরূপ কয়টি তক্তা ভেদ করতে পারবে?

সমাধান

22. একটি বন্দুকের গুলি কোন দেয়ালের মধ্যে 0.04m প্রবেশ করার পর অর্ধেক বেগ হারায়। গুলিটি দেয়ালের মধ্যে আর কতদূর প্রবেশ করতে পারবে?

সমাধান

23. একটি ক্রিকেট বলকে খাড়া ওপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল এবং এটি 6 সেকেন্ড ওঠা-নামা করে। সর্বাধিক উচ্চতায় উঠতে কত সময় লাগবে এবং এই উচ্চতা কত হবে নির্ণয় কর। [$g = 10 \text{ ms}^{-2}$]

সমাধান

24. 64 m উঁচু দালানের ছাদ থেকে 5 kg ভরের একটি পাথর ছেড়ে দেয়া হলে ভূমিতে পৌঁছাতে এর কত সময় লাগবে?

সমাধান

25. একটি বস্তু 50 ms^{-1} বেগে উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত হল। যদি অভিকর্ষজ ত্বরণ 10 N/kg হয়, তবে সর্বাধিক অনুভূমিক পাল্লা নির্ণয় কর।

সমাধান

26. একটি বস্তুকে 180 m উঁচু একটি মিনারের চূড়া হতে ছেড়ে দেয়া হল। একই সময়ে অন্য একটি বস্তুকে 60 ms^{-1} বেগে খাড়া ওপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল। কখন এবং কোথায় তারা মিলিত হবে?

সমাধান

27. একজন লোক 48.0 ms^{-1} বেগে একটি বল খাড়া ওপরের দিকে নিক্ষেপ করে। বলটি কত সময় শূন্যে থাকবে এবং সর্বোচ্চ কত উপরে উঠবে?

সমাধান

28. একটি বস্তুকে 98 ms^{-1} বেগে ওপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলে দেখাও যে, 3 s এবং 17 s সময়ে বস্তুর বেগদ্বয়ের মান সমান কিন্তু দিক বিপরীতমুখি।

সমাধান

29. 9.2 ms^{-1} বেগে একটি ক্ষুদ্র বস্তুকে খাড়া ওপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। এটি কত সময় পরে ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসবে ?

সমাধান

30. একটি বস্তুকে 196 ms^{-1} বেগে একটি বস্তুকে খাড়া ওপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। বস্তুটি আবার ভূমিতে ফিরে আসতে কত সময় লাগবে এবং বস্তুটি সর্বাধিক কত উচ্চতায় উঠবে?

সমাধান

31. 50m উপর হতে একটি বস্তু ছেড়ে দেয়া হল। ঐ স্থানে $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ হলে বস্তুটি মাটিতে পৌঁছাবার প্রাক্কালে বেগ কত হবে? মাটিতে পড়তে কত সময় লাগবে?

সমাধান

32. একটি দালানের ছাদ থেকে একটি পাথর অনুভূমিকভাবে 20 ms^{-1} বেগে নিক্ষেপ করা হল। 3 s পরে পাথরটির বেগ কত হবে? ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$)

সমাধান

33. একটি প্রস্তর খণ্ডকে 98 ms^{-1} বেগে খাড়া ওপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। (i) কতক্ষণ ধরে এটি ওপরে উঠবে? (ii) 4s পরে এর বেগ কত হবে? (iii) যাত্রাস্থানে ফিরে আসতে এর কত সময় লাগবে?

সমাধান

34. একটি মিনারের শীর্ষদেশ থেকে একটি বন্দুকের গুলি অনুভূমিকভাবে 980 ms^{-1} বেগে ছোড়া হল এবং এটি 2 s পরে ভূমি স্পর্শ করল। মিনারের উচ্চতা এবং মিনারের পাদদেশ হতে যে স্থানে গুলি স্পর্শ করল তার দূরত্ব বের কর।

সমাধান

35. 98 m উঁচু একটি মিনারের চূড়া হতে একটি বস্তুকে ছেড়ে দেয়া হল। একই সময়ে অন্য একটি বস্তুকে ভূমি হতে 24.5 ms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল। কখন এবং কোথায় বস্তু দুটি মিলিত হবে?

সমাধান

36. একটি যুদ্ধ বিমান 3 km উচ্চতায় 200 ms^{-1} বেগে উড়ে যাচ্ছে। একজন সৈনিক ভূমি থেকে বিমানটিকে গুলি করার জন্য তাক করছেন। যখন বিমানটি সৈনিকের ঠিক মাথার ওপর তখন তিনি 500 ms^{-1} বেগে গুলি ছুঁড়লেন। নিক্ষেপণ কোণ কত হলে গুলি বিমানটিকে আঘাত করবে ?

সমাধান

37. একটি প্রাসকে 10 ms^{-1} বেগে নিক্ষেপ করা হল। প্রাসটির সর্বাধিক অনুভূমিক পাল্লা নির্ণয় কর।

সমাধান

38. কত কোণে নিক্ষেপ করলে একটি প্রাসের অনুভূমিক পাল্লা তার সর্বাধিক উচ্চতার সমান হবে?

সমাধান

39. একটি প্রাসের অনুভূমিক পাল্লা 96 m এবং আদিবেগ 66 ms^{-1} . নিক্ষেপ কোণ কত?

সমাধান

40. একটি বস্তুকণাকে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 50 ms^{-1} বেগে ওপর দিকে নিক্ষেপ করা হলো। বস্তুটি সর্বাধিক কত উচ্চতা অতিক্রম করবে এবং ওই উচ্চতা অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

সমাধান

41. একটি ফুটবলকে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 30 ms^{-1} বেগে কিক করা হল। 1s পরে ফুটবলের বেগের মান কত হবে?

সমাধান

42. একটি প্রাস অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 40 ms^{-1} বেগের ওপর দিকে নিক্ষিপ্ত হলে তার বিচরণকাল নির্ণয় কর। ($g = 10 \text{ N/kg}$)

সমাধান

43. অনুভূমিকের সাথে 60° কোণ করে ভূপৃষ্ঠ হতে 60 ms^{-1} বেগে একটি বুলেট ছোড়া হল। বুলেটটি 50 m দূরে একটি দালানকে কত উচ্চতায় আঘাত করবে?

সমাধান

44. একটি বস্তুকে 40 ms^{-1} বেগে অনুভূমিকের সাথে 60° কোণ করে নিক্ষেপ করা হল। সর্বাধিক উচ্চতা এবং অনুভূমিক পাল্লা নির্ণয় কর।

সমাধান

45. একটি বস্তুকণাকে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 10 ms^{-1} বেগে প্রক্ষেপ করা হল। (i) সর্বোচ্চ উচ্চতায় পৌঁছাতে বস্তুটির কত সময় লাগবে? (ii) 0.3s পরে বস্তুটির বেগ কত? (ধরে নাও, $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

সমাধান

46. একটি রকেট খাড়াভাবে ওপরের দিকে 30 ms^{-2} ত্বরণে চলতে শুরু করল। 10 সেকেন্ড পরে রকেটটির ইঞ্জিনের সুইচ হঠাৎ বন্ধ করা হলে রকেটটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় পৌঁছাবে নির্ণয় কর। (অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান 10 ms^{-2} ধর)।

সমাধান

47. একজন ছাত্র প্যারাসুটসহ পড়ার পর ঘর্ষণহীনভাবে 50 m পতিত হয়। প্যারাসুট খোলার পর থেকে সে 20ms^{-2} মন্দনে নিচের দিকে পতিত হয়। ভূমিতে পৌঁছার মুহূর্তে তার দ্রুতি 3.0ms^{-1} । ছাত্র কতক্ষণ বায়ুতে ছিল?

সমাধান

48. একটি বস্তু কোন টাওয়ারের ওপর স্থিরাবস্থা হতে নিচে পতিত হওয়ার সময় শেষ এক সেকেন্ডে মোট উচ্চতার অর্ধেক অতিক্রম করে। পতনের সময় টাওয়ারের উচ্চতা নির্ণয় কর। ($g = 9.8\text{ms}^{-2}$)

সমাধান

49. ভূমি থেকে 300 m উচ্চতা হতে একটি পড়ন্ত বস্তুকে আঘাত করার জন্য 500 m দূরে ভূমিতে অবস্থিত একটি বন্দুক থেকে গুলি ছোড়া হল। যদি বন্দুক হতে গুলি বের হবার মুহূর্তে বস্তুটি স্থিরাবস্থা থেকে নিচে পতিত হওয়া শুরু করে তবে গুলিটি অনুভূমিকের সাথে কোন কোণে নিক্ষেপ করতে হবে?

সমাধান

50. একটি বিমানবন্দরের রানওয়ের দৈর্ঘ্য 100 m। একটি উড়োজাহাজ উড়ার পূর্বমুহূর্তে 216kmh^{-1} গতি সম্পন্ন হয়। উড়োজাহাজটি 15ms^{-2} ত্বরণে ত্বরান্বিত হলে রানওয়ে থেকে উড়তে সক্ষম হবে কী? রানওয়ের দৈর্ঘ্য সর্বনিম্ন কত হলে উড়োজাহাজটি উড়তে পারবে?

সমাধান

51. সমমন্দনে চলমান একটি ট্রেন প্রথম $1/4\text{km}$ অতিক্রম করে 26 s –এ এবং দ্বিতীয় $1/4\text{km}$ 30 s এ। ট্রেনটি সম্পূর্ণভাবে থামতে আর কতটুকু দূরত্ব অতিক্রম করবে?

সমাধান

52. একটি রাইফেলের গুলি প্রতিটি 5 cm পুরুত্বের দুইটি কাঠের তক্তাকে ভেদ করতে পারে এবং পৃথকভাবে কোন একটি দেয়ালের মধ্যে 20 cm ভেদ করতে পারে। গুলিটি দেয়ালের মধ্যে কতটুকু ভেদ করতে পারবে যদি উল্লেখিত তক্তার একটি তক্তা দেয়ালের সামনে সংযুক্ত করা থাকে?

সমাধান

53. একজন প্যারাসুট আরোহী মুক্ত হয়ে বাধাহীনভাবে 50 m নিচে পতিত হয়েছে। যখন প্যারাসুটটি খুলেছে তখন গতি হ্রাসের হার হল 2ms^{-2} এবং সে 3ms^{-1} গতিতে মাটিতে এসে পৌঁছেছে। কত উচ্চতায় সে মুক্ত হয়েছিল?

সমাধান

নিউটনিয়ান বলবিদ্যা

1. একটি কণা 4.5 m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে প্রতি মিনিটে 225 বার আবর্তন করে। এর রৈখিক বেগ কত?

সমাধান

2. পৃথিবীর চারদিকে চাঁদের কক্ষপথের ব্যাসার্ধ 3.85×10^5 km। কক্ষপথ একবার প্রদক্ষিণ করতে সময় লাগে 27.3 দিন। চাঁদের কৌণিক দ্রুতি বের কর।

সমাধান

3. বৃত্তাকার পথে 72 kmh^{-1} সমদ্রুতিতে চলমান কোন গাড়ির কেন্দ্রমুখী ত্বরণ 1 ms^{-2} হলে বৃত্তাকার পথের ব্যাসার্ধ কত?

সমাধান

4. একটি কণা বৃত্তাকার পথে মিনিটে 300 বার আবর্তন করে। পর্যায়কাল ও কৌণিক বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

5. একটি গ্রামোফোন রেকর্ড সম কৌণিক বেগে ঘুরছে। রেকর্ডের উপর কেন্দ্র হতে 0.12 m ও 0.18 m দূরের বিন্দুতে রৈখিক বেগের অনুপাত নির্ণয় কর।

সমাধান

6. বৃত্তাকার পথে 3.14 ms^{-1} সমদ্রুতিতে একটি কণা প্রতি সেকেন্ডে 10 টি পূর্ণ আবর্তন সম্পন্ন করে। বৃত্তাকার পথের ব্যাসার্ধ কত?

সমাধান

7. একটি কৃত্রিম উপগ্রহ 7000 km ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তাকার পথে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে। উপগ্রহটির পর্যায়কাল 2 h হলে কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কত?

সমাধান

8. 50 N এর একটি বল 10 kg ভরের একটি স্থির বস্তুর উপর ক্রিয়া করে। যদি 4 s পরে বলটি ক্রিয়া না করে তবে প্রথম হতে 8 s-এ বস্তু কত দূরত্ব অতিক্রম করবে নির্ণয় কর।

সমাধান

9. 20 kg ভরের একটি বস্তুর ওপর কী পরিমাণ সবল ক্রিয়া করলে তার বেগ 10 s -এ $(4\hat{i} - 5\hat{j} + 3\hat{k}) \text{ ms}^{-1}$ হতে বৃদ্ধি পেয়ে $(8\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}) \text{ ms}^{-1}$ হবে।

সমাধান

10. একটি রকেট প্রতি সেকেন্ড –এ 7.4 kg জ্বালানি খরচ করে। রকেট থেকে নির্গত গ্যাসের বেগ $2.5 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$ হলে রকেটের ওপর কত বল ক্রিয়া করে ?

সমাধান

11. কী পরিমাণ টর্কের ক্রিয়ায় 250 kgm^2 জড়তার ভ্রামকের কৌণিক ত্বরণ 4 rads^{-2} হবে?

সমাধান

12. সমত্বরণে ধাবমান 3 kg ভরের একটি বস্তু এর গতির 5th সেকেন্ড ও 8th সেকেন্ডে যথাক্রমে 0.18m এবং 0.30m দূরত্ব অতিক্রম করে। ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

13. 5 kg ভরের একটি বন্দুক হতে 0.1 kg ভরের একটি গুলি 400 ms^{-1} বেগে বের হয়ে গেল। বন্দুকের পশ্চাৎ বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

14. 200 kg ভরের একটি মোটরগাড়ি ঘণ্টায় 108 km বেগে চলে। ব্রেকের সাহায্যে গাড়িটিকে 20 m দূরত্বে থামিয়ে দেয়া হল। বাঁধাদানকারী বলের মান বের কর।

সমাধান

15. 5 টনের একটি ট্রাক ঘণ্টায় 36 km বেগে চলছে। এটি 4 m দূরত্বে থামাতে হলে কত বলের প্রয়োজন হবে?

সমাধান

16. স্থিরাবস্থা থেকে 40 kg ভরবিশিষ্ট কোন বস্তু নির্দিষ্ট বলের ক্রিয়ার ফলে 2 s পর 15 ms^{-1} বেগ অর্জন করে। এর উপর কী পরিমাণ বল কাজ করেছে এবং 4 s পর এর গতিশক্তি কত হবে?

সমাধান

17. 0.3 kg ভরের রাইফেলের গুলি 30 ms^{-1} বেগে বের হয়ে গেল। রাইফেলটি যদি 0.6 ms^{-1} বেগে পশ্চাৎ দিকে আসতে চায় তবে রাইফেলের ভর নির্ণয় কর।

সমাধান

18. 900 kg ভরের একটি ট্রাক ঘণ্টায় 60 km বেগে চলে। ব্রেক চেপে ট্রাকটিকে 50 m দূরে থামানো হল। যদি মাটির ঘর্ষণজনিত বল 200 N হয়, তবে ব্রেকজনিত বলের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

19. ব্যাসার্ধ ভেক্টর $\vec{r} = (x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k})$ এবং বল $\vec{F} = F_x\hat{i} + F_y\hat{j} + F_z\hat{k}$ হলে টর্ক $\vec{\tau}$ নির্ণয় কর।

সমাধান

20. 500 kg ভরের একটি গাড়ি 20 ms^{-1} বেগে চলছিল। একটি বিরুদ্ধ বল প্রয়োগে গাড়িটিকে 50 m দূরে থামান হলে (i) বিরুদ্ধ বলের মান ও (ii) যে সময় পরে গাড়িটি থামবে তা নির্ণয় কর।

সমাধান

21. একটি গতিশীল বস্তুর বিরুদ্ধে 25 N বল প্রয়োগ করায় 12m দূরত্বে বস্তুটির গতিবেগ অর্ধেক হয়। বস্তুটির ভর 5.0 kg হলে প্রাথমিক বেগ কত ? কতক্ষণ ধরে বল ক্রিয়া করে তা নির্ণয় কর।

সমাধান

22. 5 kg ভরের একটি বন্দুকের নল থেকে 8 g ভরের একটি গুলি একটি গুলি নির্গত হলে বন্দুকের প্রতিক্ষেপ বেগ 64 ms^{-1} হয়। গুলির প্রাথমিক বেগ কত ? গুলি লক্ষ্যবস্তুর মধ্যে 50 cm প্রবেশ করে স্থিরাবস্থায় আসে। গুলির ওপর প্রযুক্ত বাঁধা নির্ণয় কর।

সমাধান

23. 50 g ভরের একটি বুলেট 400 ms^{-1} প্রাথমিক বেগে একটি দেয়ালকে $4 \times 10^4 \text{ N}$ গড় বলের সাহায্যে ভেদ করে 50 ms^{-1} বেগে তা দেয়াল থেকে বের হয়ে যায়। দেয়ালটির বেধ কত? অপেক্ষাকৃত কম ভরের অন্য একটি বুলেট একই প্রাথমিক বেগ ও একই বল নিয়ে দেয়ালটিকে ভেদ করতে পারে না। দ্বিতীয় বুলেটটির ভর কত ?

সমাধান

24. 2 kg ভরের একটি বস্তুকে একটি স্প্রিং তুলা থেকে ঝুলানো আছে। যখন তুলাটি (i) 5 ms^{-2} ত্বরণে ওপরে উঠে এবং (ii) একই ত্বরণে নিচে নামে তখন স্প্রিং তুলাটি কত পাঠ দিবে ?

সমাধান

25. 60 kg ভরবিশিষ্ট এক ব্যক্তি লিফটে করে 4 ms^{-2} ত্বরণে নিচে নামছে। লোকটি লিফটের মেঝেতে কি পরিমাণ বল প্রয়োগ করবে ? লিফটটি যদি একই ত্বরণে ওপরে উঠতে থাকে তাহলে ঐ ব্যক্তি কত প্রতিক্রিয়া বল অনুভব করবে ?

সমাধান

26. 8 kg ভরের একটি বস্তু 8 ms^{-1} বেগে চলছে। বস্তুটিকে 20s সময়ে থামাতে হলে কত বল প্রয়োগ করতে হবে?

সমাধান

27. 1500 kg ভরের একটি কামান থেকে 60 kg ভরের একটি গোলা 50 ms^{-1} বেগে ছোড়া হল। কামানটি কত বেগে পিছনে সরে আসবে ? ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

সমাধান

28. 4 g বায়ুপূর্ণ একটি বেলুন থেকে ছিদ্র পথে 5 ms^{-1} বেগে বায়ু নির্গত হয় এবং 0.5 s সময়ে সম্পূর্ণ বায়ু শূন্য হয়। বেলুনের ওপর কত বল ক্রিয়া করে?

সমাধান

29. 70 kg ওজনের একজন বিমানছত্র ব্যবহারকারী সমবেগে নিচের দিকে নামছে। তার ওপর বায়ুর বাধা কত?

সমাধান

30. 2.5 kg ভরের একটি হাতুড়ি 5 m উঁচু থেকে একটি পেরেকের ওপর পড়ল এবং 1/10 সেকেন্ড সময়ে স্থির হল। পেরেকের ওপর কত বল প্রযুক্ত হল? ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

সমাধান

31. একটি হাতুড়ির ভর 1 kg। এটি 10 ms^{-1} বেগে একটি পেরেকের ওপর আপতিত হল। এতে পেরেকটি একটি কাঠের তক্তার ভেতর 2 cm ঢুকে গেল। (i) হাতুড়ি প্রদত্ত ঘাত, (ii) প্রযুক্ত বল এবং (iii) কতক্ষণ হাতুড়িটি পেরেকের সংস্পর্শে ছিল নির্ণয় কর।

সমাধান

32. উর্ধ্বমুখি যাত্রায় প্রথম সেকেন্ডে একটি রকেট তার ভরের 1/20 অংশ হারাল। যদি নির্গত গ্যাসের বেগ 3000 ms^{-1} হয়, তাহলে রকেটের ত্বরণ কত?

সমাধান

33. একটি রকেট প্রতি সেকেন্ডে 200 kg জ্বালানি ব্যয় করে। এই জ্বালানি দহনের ফলে উৎপন্ন গ্যাস 5000 ms^{-1} বেগে রকেট থেকে নির্গত হয়। রকেটের ওপর কত বল ক্রিয়া করে?

সমাধান

34. 50 g ভরের একটি মারবেল 5 m উচ্চতা থেকে একটি অনুভূমিক তলে পড়ল এবং প্রতিফ্লিপ্ত হয়ে 32 m উঁচুতে উঠল। সংঘর্ষটি 1/10s স্থায়ী হলে তল দ্বারা প্রযুক্ত বল ও ঐ বলের ঘাত কত? ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

সমাধান

35. উৎক্ষেপণের মুহূর্তে রকেটের ভর 150 kg এবং এর মধ্যে জ্বালানির ভর 450 kg। নির্গত গ্যাসের সর্বাধিক বেগ 2 kms^{-1} । জ্বালানি ক্ষয়ের হার কত হলে রকেট প্রাথমিক ত্বরণ 30 ms^{-2} সহ উৎক্ষিপ্ত হবে?

সমাধান

36. একটি রকেট 300 kgs^{-1} হারে জ্বালানি দহন করে এবং দহনের ফলে উৎপন্ন গ্যাস 5000 ms^{-1} বেগে নির্গত হয়। রকেটটির প্রাথমিক ভর 5000 kg হলে 10 s পরে রকেটটির ত্বরণ কত হবে?

সমাধান

37. একটি রকেট ন্যূনতম কী হারে গ্যাসের দহন হলে তা খাড়াভাবে ভূমি থেকে উর্ধ্বমুখে উঠতে সক্ষম হবে? ওঠার মুহূর্তে রকেটের ভর 4000 kg এবং নির্গত গ্যাসের বেগ 400 ms^{-1} ।

সমাধান

38. অনুভূমিক দিকে গতিশীল 2 kg ভরের একটি লৌহ গোলক 5 ms^{-1} বেগে একটি দেয়ালে লম্বভাবে ধাক্কা খেয়ে 3 ms^{-1} বেগে বিপরীত দিকে ফিরে গেল। বলের ঘাত কত?

সমাধান

39. 20 ms^{-1} বেগে আগত 0.2 kg ভরের একটি ক্রিকেট বলকে একজন খেলোয়াড় ক্যাচ ধরে 0.1 s সময়ের মধ্যে থামিয়ে দিল। খেলোয়াড় কর্তৃক প্রযুক্ত গড় বল কত?

সমাধান

40. 0.6 kg ভরের একটি ফুটবলকে 25 ms^{-1} বেগে গতিশীল থাকা অবস্থায় একজন খেলোয়াড় সজোরে লাথি মারল, ফলে বলটি একই দিকে 40 ms^{-1} বেগে প্রাপ্ত হল। খেলোয়াড়ের পা কর্তৃক প্রযুক্ত বলের ঘাত কত?

সমাধান

41. 150 g ভরের একটি ক্রিকেট বল 12 ms^{-1} বেগে ধাবমান ছিল। ব্যাটের আঘাতে বলটি বিপরীত দিকে 20 ms^{-1} বেগে ফিরে গেল। যদি ব্যাট ও বলের সংঘাতের সময়কাল 0.01 s হয়, ব্যাট কর্তৃক প্রযুক্ত বল নির্ণয় কর।

সমাধান

42. 12 ms^{-1} বেগে চলমান 150 g ভরবিশিষ্ট একটি ক্রিকেট বলকে একটি ব্যাট দ্বারা আঘাত করা হল। এতে ক্রিকেট বলটি 20 ms^{-1} বেগে ফিরে গেল। ব্যাটে-বলে সংঘর্ষের স্থায়িত্বকাল 0.1 s হলে ব্যাট দ্বারা ক্রিকেট বলটির ওপর প্রযুক্ত গড় বলের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

43. একটি ক্রিকেট বলের ভর 30 g। 60 ms^{-1} বেগে গতিশীল বলটি একটি ক্রিকেট ব্যাট দ্বারা আঘাত পেয়ে 30 ms^{-1} বেগে ফিরে এল। ব্যাট দ্বারা ক্রিকেট বলের ওপর প্রযুক্ত বলের ঘাত নির্ণয় কর।

সমাধান

44. একটি ক্রিকেট বলের ভর 0.3 kg। 60 ms^{-1} বেগে গতিশীল বলটি একটি ব্যাট দ্বারা আঘাত পেয়ে 30 ms^{-1} বেগে ফিরে এল। ব্যাট দ্বারা ক্রিকেট বলের ওপর প্রযুক্ত বলের ঘাত নির্ণয় কর।

সমাধান

45. 12 ms^{-1} বেগে চলমান 150 g ভরবিশিষ্ট একটি ক্রিকেট বলকে একটি ব্যাট দ্বারা আঘাত করা হল। এতে ক্রিকেট বলটি 20 ms^{-1} বেগে ফিরে এল। ব্যাট ও বলের সংঘাতের সময়কাল 0.01 s হলে ব্যাট দ্বারা ক্রিকেট বলটির ওপর প্রযুক্ত গড় বলের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

46. 0.15 g ভরের আগত একটি বলের প্রাথমিক দ্রুতি 12 ms^{-1} । একজন ব্যাটমান আগত বলের দ্রুতি পরিবর্তন না ঘটিয়ে বলের গতি ব্যাটের সাহায্যে বিপরীত দিকে চালিত করলে ঐ বলের ওপর প্রযুক্ত ঘাত নির্ণয় কর।

সমাধান

47. একজন ব্যাটসম্যান একটি ক্রিকেট বলকে এর প্রাথমিক বেগের মান অপরিবর্তিত রেখে 45° কোণে বিক্ষেপিত করল। যদি বলের প্রাথমিক বেগ 54 kmh^{-1} হয়, তবে ঐ বলের ওপর প্রযুক্ত ঘাত নির্ণয় কর। (বলের ভর 0.15 kg)

সমাধান

48. 125 g ভরের এবং অনুভূমিক দিকে 30 ms^{-1} বেগে গতিশীল ক্রিকেট বল ব্যাটের আঘাতের ফলে বিপরীত দিকে 20 ms^{-1} বেগ পেল। সংঘর্ষকাল $1/20 \text{ s}$ হলে ব্যাট দ্বারা প্রযুক্ত বল কত ?

সমাধান

49. একটি ঘূর্ণনরত কণার ব্যাসার্ধ ভেক্টর $r = (2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}) \text{ m}$ এবং এ প্রযুক্ত বল $\vec{F} = (6\hat{i} + 3\hat{j} - 3\hat{k}) \text{ N}$ হলে টর্কের মান ও দিক নির্ণয় কর।

সমাধান

50. কোন অক্ষ সাপেক্ষে একটি বস্তুর জড়তার ভ্রামক 100 kg-m^2 । উক্ত অক্ষ সাপেক্ষে বস্তুটির চক্রগতির ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। (বস্তুটির ওজন 29.4 N)

সমাধান

51. একটি ফ্লাই হুইলের কৌণিক বেগ $2\pi \text{ rads}^{-1}$ হতে $6\pi \text{ rads}^{-1}$ -এ উন্নীত করতে 100 J কাজ সম্পন্ন করতে হয়। হুইলটির জড়তার ভ্রামক নির্ণয় কর।

সমাধান

52. 5 kg ভরের একটি দৃঢ় বস্তু ঘূর্ণন অক্ষ থেকে 1.5 m দূরে 5 rads^{-1} কৌণিক দ্রুতিতে ঘুরছে। এর জড়তার ভ্রামক ঘূর্ণন গতিশক্তি নির্ণয় কর।

সমাধান

53. একটি কৃত্রিম উপগ্রহ ভূ পৃষ্ঠ হতে 500 km উচ্চতায় বৃত্তাকার পথে পরিভ্রমণ করছে। 100 min সময়ে উপগ্রহটি পৃথিবীকে একবার প্রদক্ষিণ করলে এর কৌণিক ও রৈখিক বেগ নির্ণয় কর। (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400 km)

সমাধান

54. একটি চাকতির ব্যাস 2 m ও ভর 20 kg । 1800 rpm কৌণিক দ্রুতিতে চাকতির কৌণিক ভরবেগ কত হবে ?

সমাধান

55. একটি ফ্লাই হুইলের জড়তার ভ্রামক 0.05 kgm^2 । এর কৌণিক বেগ 8 সেকেন্ডে 60 rpm হতে 300 rpm পর্যন্ত বৃদ্ধি পেলে হুইলের ওপর ক্রিয়ারত টর্কের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

56. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেক্ট্রন নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে $5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$ ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে $2.21 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$ সমদ্রুতিতে চলছে। ইলেক্ট্রনের ওপর ক্রিয়ারত লম্ব ত্বরণ ও কেন্দ্রমুখি বল নির্ণয় কর। একবার আবর্তনে ইলেক্ট্রনের কত সময় লাগে? [ইলেক্ট্রনের ভর = $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$]

সমাধান

57. 0.250 kg ভরের একটি পাথর খণ্ডকে 0.75 m লম্বা একটি সুতার এক প্রান্তে বেঁধে বৃত্তাকার পথে প্রতি মিনিটে 90 বার ঘুরালে সুতার ওপর কত টান পরবে ?

সমাধান

58. 4 kg ভরবিশিষ্ট একটি বস্তুকে 1.5 m দীর্ঘ সুতার সাহায্যে বৃত্তাকার পথে ঘুরান হচ্ছে। বস্তুটি 5 s এ 20 বার আবর্তন করছে। সুতার টান নির্ণয় কর।

সমাধান

59. 100 m ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি বাঁকা পথে 60 kmh^{-1} বেগে গাড়ি চালাতে হলে পথটিকে কত ডিগ্রি কোণে আনত রাখতে হবে ?

সমাধান

60. একটি গাড়ি 50 km/hr বেগে 60 m ব্যাসার্ধের একটি রাস্তায় মোড় নিতে হলে অনুভূমিকের সাথে রাস্তাটির আনতি কোণ বা ব্যাংকিং কোণ কত হওয়া প্রয়োজন ?

সমাধান

61. একজন মোটর সাইকেল আরোহী 100 m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে কত বেগে মোড় নিলে উলম্ব তলের সাথে 30° কোণে আনত থাকবে ?

সমাধান

62. 100 m ব্যাসবিশিষ্ট একটি বাঁকা পথে 60 kmh^{-1} বেগে গাড়ি চালাতে হলে পথটিকে কত ডিগ্রি কোণে আনত রাখতে হবে ?

সমাধান

63. একটি চাকা 1500 rpm বেগে ঘুরছিল। ব্রেক প্রয়োগ করে 20s সময়ে চাকাটি থামান হল। চাকাটি কতবার ঘোরার পর থামবে ?

সমাধান

64. একটি ফ্লাই হুইল স্থিরাবস্থা থেকে সমকৌণিক ত্বরণে ঘুরতে শুরু করল। 30 s পরে 1500 rpm কৌণিক বেগ অর্জন করল। হুইলটির কেন্দ্র থেকে 50 cm দূরে অবস্থিত কোণ কণার কৌণিক ত্বরণ এবং রৈখিক ত্বরণ নির্ণয় কর।

সমাধান

65. 20 kg ভরের একটি নিরেট চোঙ নিজ অক্ষ সাপেক্ষে 100 rad s^{-1} কৌণিক বেগে ঘুরছে। চোঙটির ব্যাসার্ধ 0.25 m। চোঙটির ঘূর্ণন গতিশক্তি ও কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

66. 40 kg এবং 60 kg ভরের দুটি বস্তু পরস্পর বিপরীত দিকে যথাক্রমে 10 ms^{-1} এবং 2 ms^{-1} বেগে যাওয়ার পথে একে অপরকে ধাক্কা দিল। ধাক্কার পর বস্তু দুটি একসাথে যুক্ত থেকে কত বেগে চলতে থাকবে ?

সমাধান

67. 5 kg ভরের একটি বস্তু 10 ms^{-1} বেগে চলন্ত অবস্থায় 3 ms^{-1} বেগে একই দিকে গতিশীল 2 kg ভরের ওপর একটি বস্তুর সাথে মিলিত হয়ে এক হয়ে যায়। মিলিত হয়ে একটি বস্তুতে পরিণত হওয়ার পর এর বেগ কত হবে ?

সমাধান

68. 5 kg ভরের একটি বস্তু 4 ms^{-1} বেগে উত্তর দিকে চলছে। 3 kg ভরের ওপর একটি বস্তু 2 ms^{-1} বেগে দক্ষিণ দিকে চলছে। কোন এক সময় বস্তু দুটির মধ্যে সংঘর্ষের ফলে এরা মিলে এক হয়ে গেল। মিলিত বস্তুটি কত বেগে, কোন দিকে চলবে?

সমাধান

69. 10 kg ভরের একটি বস্তুর ওপর স্থির মানের একটি বল 10 s ধরে ক্রিয়া করল এবং তারপর বলের ক্রিয়া বন্ধ হল। পরবর্তী 10 s সময়ে বস্তুটি 100 m দূরত্ব অতিক্রম করল। বস্তুটির ওপর প্রযুক্ত বলের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

70. 10 kg ভরের একটি বস্তুর ওপর $(10\hat{i} + 20\hat{j}) \text{ N}$ একটি বল 3 s ধরে প্রযুক্ত হল। 3 s পরে বস্তুটির অবস্থান এবং গতিবেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

71. 0.5 kg ভরের একটি বস্তু 0.2 ms^{-1} বেগে চলছে। 0.4 kg ভরের অন্য একটি বস্তু একই সরলরেখা বরাবর 0.1 ms^{-1} বেগে বিপরীত দিক থেকে এসে প্রথম বস্তুটির সাথে সংঘর্ষের পর যুগ্ম বস্তু হিসেবে চলতে শুরু করল। এদের সাধারণ বেগ এবং চূড়ান্ত ও প্রাথমিক গতিশক্তির অনুপাত নির্ণয় কর। শক্তির অপচয় কত ?

সমাধান

72. একজন খেলোয়াড়ের দিকে 20 ms^{-1} বেগে আসা 200 g ভরের একটি ফুটবলকে কিক করে 20 ms^{-1} বেগে ভূমির সাথে 45° কোণে ফেরত পাঠাল। খেলোয়াড়ের গায়ের সাথে বলের সংস্পর্শ কাল 0.1 s হলে (i) বলটির ওপর প্রযুক্ত বলের ঘাত এবং (ii) বলটির ওপর প্রযুক্ত গড় বলের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

73. $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ভরের একটি ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে $0.53 \times 10^{-10} \text{ m}$ ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথে ঘুরছে। ঘূর্ণনরত ইলেকট্রনের কেন্দ্রমুখী ত্বরণ এবং কৌণিক বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

74. 30 kg ভরের একটি শেল 48 ms^{-1} বেগে উড়ছে। শেলটি বিস্ফোরিত হয়ে দুই টুকরা হলে 18 kg ভরের টুকরাটি স্থির হয়ে যায় এবং বাকি টুকরাটি উঠে যায়। বাকি অংশের বেগ কত ?

সমাধান

75. মাঠের মধ্য দিয়ে গড়িয়ে যাওয়া 0.5 kg ভরের একটি ফুটবল 50 m দূরত্বে গিয়ে থেমে গেল। ফুটবলটির প্রাথমিক বেগ 30 ms^{-1} হলে ঘর্ষণ বলের মান কত ?

সমাধান

76. মহাকাশে অবস্থিত একটি শাটল মহাকাশ যানের ভর $3 \times 10^3 \text{ kg}$ এবং জ্বালানির ভর 50,000 g। জ্বালানি 15 kgs^{-1} হারে ব্যবহৃত হলে এবং 150 ms^{-1} সুষম বেগে গতিতে নির্গত হলে শাটল যানের ওপর ধাক্কা নির্ণয় কর।

সমাধান

77. 25 g ভরের একটি বুলেট 100 cms^{-1} বেগে 15 cm পুরু একটি কাঠের দেয়ালে প্রবেশ করে ও দেয়াল ভেদ করে 75 cms^{-1} বেগে বেরিয়ে যায়। বুলেটের গড় বল কত ?

সমাধান

78. 4, 5 এবং 6 একক ভরের তিনটি কণার স্থানাংক যথাক্রমে $(4,0,-1)$, $(2,-2,3)$ এবং $(2,1,4)$ হলে Z অক্ষের সাপেক্ষে তারের জড়তার ভ্রামক ও চক্রগতির ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর।

সমাধান

79. একটি রেল লাইনে বাঁকের ব্যাসার্ধ 250 m এবং রেল লাইনের পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 1 m। ঘণ্টায় 50 km বেগে চলন্ত গাড়ির ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় ব্যাংকিং এর জন্য বাইরের লাইনের পাতকে ভেতরের লাইনের পাত অপেক্ষা কতটুকু উঁচু করতে হবে ?

সমাধান

কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা

1. 50 N বল কোনো স্প্রিংকে টেনে 20 cm বৃদ্ধি করে। স্প্রিংকে 8 cm প্রসারিত করলে কত কাজ সম্পন্ন হবে?

সমাধান

2. একটি কণার উপর $\vec{F} = (6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$ বল প্রয়োগ করলে কণাটির $\vec{r} = (2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})$ সরণ হয়। বল দ্বারা সম্পাদিত কাজের পরিমাণ বের কর।

সমাধান

3. 200 N এর বল প্রয়োগ করে কোনো বস্তুকে বলের অভিমুখে 300 m সরানো হলে কত কৃতকাজ সম্পন্ন হবে?

সমাধান

4. 250 N ওজনের একজন বালক খাড়া মই বেয়ে শীর্ষে উঠতে 2000 J কাজ সম্পন্ন করে। মইটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান

5. একটি বরফ খন্ডকে দড়ির সাহায্যে সম্পূর্ণ অনুভূমিক তলের উপর 5 m দূরত্ব টেনে আনা হলো। দড়ির টান 10 N এবং দড়িটি উক্ত তলের সাথে 30° কোণে থাকলে কৃতকাজের পরিমাণ নির্ণয় কর।

সমাধান

6. একটি কণার সরণ s এবং সময় t -এর সম্পর্ক হলো, $s = 4 - 6t + 10t^2$ । কোন সময়ে কণার দ্রুতি শূন্য হবে?

সমাধান

7. Z-অক্ষ বরাবর চলনক্ষম একটি কণার ওপর স্থির বল, $\vec{F} = (2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k})$ N বল প্রয়োগ করা হলো। Z অক্ষ বরাবর 3 m সরণ হলে কণার ওপর কৃতকাজ কত?

সমাধান

8. পৃথিবী পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ g হলে দেখাও যে m ভরের একটি বস্তুকে ভূ-পৃষ্ঠ থেকে পৃথিবীর ব্যসার্ধ, R এর সমান উচ্চতায় তুলতে কৃতকাজের পরিমাণ হবে $1/2mgR$ ।

সমাধান

9. একটি বস্তুকণা প্রাথমিক অবস্থান $\vec{r}_1 = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ থেকে $\vec{r}_2 = 4\hat{i} + 8\hat{j}$ অবস্থানে গেল, তখন ওই বস্তুর ওপর ক্রিয়াশীল বল ছিল $(12\hat{i} + 3\hat{j})$ N। কৃতকাজের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

10. কোনো স্প্রিংকে 1 cm সংকুচিত করতে 32.4 N বল প্রয়োজন হলে সেটিকে 20 cm সংকুচিত করতে কতটা কাজ করতে হবে?

সমাধান

11. স্থিরাবস্থায় থাকা 2 kg ভরের একটি বস্তু 5 m উচ্চতা থেকে একটি উল্লম্ব স্প্রিং -এর ওপর পড়ল। স্প্রিংটির বল ধ্রুবক 980 Nm^{-1} হলে স্প্রিংটি কতটা সংকুচিত হবে?

সমাধান

12. 50 m উচ্চতায় থাকা 2 kg ভরের একটি বস্তু স্থির অবস্থা থেকে নিচে পড়ে। বস্তুটি কত বেগে ভূমি স্পর্শ করবে?

সমাধান

13. 160 m উচ্চতা থেকে মাটিতে পানি পড়ে অনুভূমিকভাবে নির্দিষ্ট গতিবেগে গড়িয়ে যাচ্ছে। অন্য কোনো ভাবে অপচয় না হলে পানি কী বেগে গড়িয়ে যাবে?

সমাধান

14. 0.05 kg ভরবিশিষ্ট একটি বস্তু 20 m উচ্চতা থেকে পড়ে নরম মাটির ভেতর 2 m ঢুকে থেমে গেল। মাটির গড় বিরুদ্ধ বল কত?

সমাধান

15. একটি বল বায়ুতে 15 ms^{-1} বেগে যাচ্ছিল। বলটিকে একটি ব্যাট দিয়ে 20 ms^{-1} বেগে উল্টো দিকে ফেরত পাঠানো হলে যদি ওর গতিশক্তি 8.75 J পরিমাণ পরিবর্তিত হয়, তবে ওর ভরবেগের কী পরিমাণ পরিবর্তন হবে নির্ণয় কর।

সমাধান

16. 40 kg ভরের একটি ট্রলি 180 J গতিশক্তিসহ একটি মসৃণ অনুভূমিক রাস্তায় চলাকালে এর ভরের একটি বস্তু খাড়াভাবে নামিয়ে দিলে মোট গতিশক্তি কত হবে?

সমাধান

17. 2 kg ভরের একটি হাতুড়ি দেয়ালের সাথে অভিলম্বভাবে রক্ষিত একটি পেরেককে কত বেগে অনুভূমিকভাবে আঘাত করলে পেরেকটি 640 N বল প্রতিরোধ করে দেয়ালের ভিতরে 0.025 m ঢুকে যায়?

সমাধান

18. 1 J গতিশক্তির একটি বস্তুর গতির বিপরীতে 1 N বল প্রয়োগে বস্তুটি কতদূর অগ্রসর হয়ে থেমে যাবে?

সমাধান

19. একটি রাইফেলের গুলি নির্দিষ্ট পুরুত্বের একটি তক্তা ভেদ করতে পারে। অনুরূপ 16 টি তক্তা ভেদ করতে হলে এর বেগ কতগুণ হতে হবে?

সমাধান

20. 10 kg ভরবিশিষ্ট একটি বন্দুক হতে গুলি ছুড়লে গুলিটি 80 cm s^{-1} বেগে নির্গত হয়। গুলির ভর 40 g হলে গুলি ও বন্দুকের গতিশক্তি নির্ণয় কর।

সমাধান

21. 3.6 kg ভরের একটি বন্দুক হতে 365 J গতিশক্তি উৎপন্ন করে 0.05 kg ভরের একটি বুলেট কত বেগে নিক্ষিপ্ত হবে?

সমাধান

22. একটি সরল দোলকের ববের ভর 0.2 kg ও কার্যকরী দৈর্ঘ্য 1.2 m। উল্লম্ব রেখা হতে 0.2m দূরে টেনে ছেড়ে দিলে গতিপথের সর্বনিম্ন বিন্দু অতিক্রমের সময় ববের গতিশক্তি ও বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

23. 10 kg ভরের একটি কণার বেগ $(7\hat{i}-6\hat{j}+5\hat{k}) \text{ ms}^{-1}$ হলে এর গতিশক্তি কত হবে?

সমাধান

24. 300 m উঁচু হতে একটি বস্তু অভিকর্ষের টানে মুক্তভাবে নিচে পড়লে কোথায় তার গতিশক্তি স্থিতিশক্তির অর্ধেক হবে?

সমাধান

25. একটি নিউট্রনের ভর $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ এবং এটি $4 \times 10^4 \text{ ms}^{-1}$ বেগে গতিশীল। এর গতিশক্তি নির্ণয় কর।

সমাধান

26. 200 g ভরের একটি বস্তু 10 m উপর হতে নিচে পড়ে যায়। ভূ-পৃষ্ঠ স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে গতিশক্তি কত?

সমাধান

27. দেখাও যে, অভিকর্ষের টানে মুক্তভাবে পড়ন্ত ভরের একটি বস্তুর t-তম সেকেন্ডে হারানো স্থিতিশক্তি বা অর্জিত গতিশক্তি $\frac{1}{2}mg^2(2t-1)$ এর সমান।

সমাধান

28. 500 g ভরবিশিষ্ট কোনো বস্তু একটি জাহাজের উপর হতে 10 m নিচে পানিতে পড়ল। (i) বস্তুর প্রাথমিক স্থিতিশক্তি; (ii) বস্তুর সর্বোচ্চ গতিশক্তি; (iii) বস্তুটি যে বেগ নিয়ে পানির তলকে স্পর্শ করে এবং (iv) পানি হতে 3 m উপরে গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি নির্ণয় কর।

সমাধান

29. 2 kg ভরের একটি বস্তু 5 m উঁচু হতে মাটিতে পড়ে। এতে অভিকর্ষ বল বস্তুর উপর কত কাজ করে ও কত স্থিতিশক্তি হারায়?

সমাধান

30. 2 kg ভরের একটি বস্তু কত উচ্চতা হতে অভিকর্ষের টানে পড়ে মাটিতে আঘাত করার পূর্বমুহূর্তে 2401 J গতিশক্তি লাভ করে?

সমাধান

31. 6 kg বিশিষ্ট একটি বস্তু স্থির অবস্থায় ছিল। 30 N বল প্রয়োগ করায় 10 s পর বস্তুটির গতিশক্তি কত হবে?

সমাধান

32. 1×10^3 kg ভরের একটি মোটর গাড়ি 70 kmh^{-1} বেগে চলছে। একই গতিশক্তি সম্পন্ন হতে হলে 300 kg ভরের একটি মোটর সাইকেলকে কত বেগে চলতে হবে?

সমাধান

33. 0.50 kg ভরের একটি বোমা ভূমি হতে 1 km উঁচুতে অবস্থিত একটি বিমান থেকে ফেলে দেয়া হলো ভূমি স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে এর গতিশক্তি নির্ণয় কর।

সমাধান

34. 0.50 kg ভরের একটি পাথরকে 15 ms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। (i) সর্বোচ্চ উচ্চতায় পাথরে গতিশক্তি নির্ণয় কর। (ii) পাথরটি আবার ভূমিতে ফিরে এলে তার গতিশক্তি কত হবে?

সমাধান

35. m ভরবিশিষ্ট একটি বস্তুর গতিশক্তি E হলে দেখাও যে, এর ভরবেগ $= \sqrt{2mE}$

সমাধান

36. দেখাও যে, একটি দোলক পিণ্ডকে সাম্যাবস্থান থেকে θ কোণে বিক্ষিপ্ত করে ছেড়ে দিলে পুনরায় সাম্যাবস্থায় এলে পিণ্ডের বেগ হবে, $v = \sqrt{2l(1 - \cos(\theta))}$ (এখানে, l = দোলকের দৈর্ঘ্য)

সমাধান

37. 40 g ভরের একটি বুলেট 100 ms^{-1} বেগে একটি কাঠের ব্লককে আঘাত করে। কাঠের বাধা 3600 N হলে বুলেটটা ওই কাঠের ব্লকের মধ্যে কতটা প্রবেশ করবে?

সমাধান

38. 1 kg ভরবিশিষ্ট একটি বস্তু 20 m উচ্চতাসম্পন্ন একটি দালানের ছাদ থেকে নিচে পড়ল। (i) বস্তুটির প্রাথমিক স্থিতিশক্তি, (ii) বস্তু যে বেগ নিয়ে ভূমি স্পর্শ করে, (iii) বস্তুটির সর্বোচ্চ গতিশক্তি, (iv) ভূমি থেকে 2 m উচ্চতায় বস্তুটির গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি নির্ণয় কর।

সমাধান

39. 746 W ক্ষমতার একটি পাম্প প্রতি মিনিটে কি পরিমাণ পানি 10 m উচ্চতায় উপরে উঠাতে পারবে?

সমাধান

40. 70 kg ভরের একজন লোক প্রতিটি 15 cm উঁচু 30 টি সিঁড়ি 20 s-এ উঠতে পারে। লোকটির ক্ষমতা কত?

সমাধান

41. একটি পানিপূর্ণ কুয়ার গভীরতা 12 m এবং ব্যাস 1.8 m। একটি পাম্প 24 মিনিটে কুয়াটিকে পানিশূন্য করতে পারে। পাম্পটির অশ্বক্ষমতা কত?

সমাধান

42. একটি মোটর প্রতি মিনিটে 5.5×10^5 kg পানি 100 m উপরে তুলতে পারে। মোটরটির দক্ষতা 70% হলে, এর ক্ষমতা কত?

সমাধান

43. 80% দক্ষতা সম্পন্ন একটি মোটর একটি ক্রেন নিয়ন্ত্রণ করে যার দক্ষতা 50%। মোটরটি 3.73 kW ক্ষমতা প্রয়োগ করলে ক্রেনে 746 N ওজনের একটি বস্তুর উর্ধ্বমুখী গড়বেগ কত হবে?

সমাধান

44. 100 m গভীর একটি কুয়া থেকে ইঞ্জিনের সাহায্যে প্রতি মিনিটে 1000 kg পানি উঠানো হয়। যদি ইঞ্জিনটির ক্ষমতা 42% নষ্ট হয়, তাহলে এর অশ্ব-ক্ষমতা নির্ণয় কর।

সমাধান

45. কোনো কুয়া থেকে 20 m উপরে পানি তোলার জন্য 6 kW এর একটি পাম্প ব্যবহার করা হচ্ছে। পাম্পের দক্ষতা 88.2% হলে প্রতি মিনিটে কত লিটার পানি তোলা যাবে?

সমাধান

46. একটি পানিপূর্ণ কুয়ার গভীরতা 7.2 m ও ব্যাস 4 m। 31.4 মিনিটে কুয়াটিকে পানিশূন্য করতে পারে একরূপ একটি বৈদ্যুতিক পাম্পের ক্ষমতা নির্ণয় করো।

সমাধান

47. 1200 kg ভরের একটি গাড়ির ইঞ্জিনের ক্ষমতা 135.05 HP, ও কর্মদক্ষতা 90%। গাড়িটিকে থেকে 20 ms^{-1} বেগে বেগে আনতে ন্যূনতম কত সময় লাগবে? [1 HP = 0.746kW]

সমাধান

48. একটি ইঞ্জিনে প্রতি মিনিটে 5 ms^{-1} বেগে 6000 kg পানি ওপরে ছুঁড়তে পারে। ইঞ্জিনের ক্ষমতা নির্ণয় কর।

সমাধান

49. একটি দমকলের পাম্প মাটি থেকে 3 m নিচে অবস্থিত একটি জলাধার থেকে পানি তুলে প্রতি সেকেন্ডে 50 kg পানি ছুঁড়ছে এবং ওই পানি মাটি থেকে 10 m ওপরে একটি দেয়ালে লম্বভাবে 5 ms^{-1} বেগে আঘাত করছে। পাম্পটির ক্ষমতা কত?

সমাধান

50. একটি 50 g ভরের বুলেট 10 ms^{-1} বেগে 950 g ভরের খন্ডকে (স্থিরাবস্থায়) আঘাত করে এবং আটকে যায়। হারানো গতিশক্তির পরিমাণ কত?

সমাধান

51. একটি পাম্প মিনিটে 1200 gallon পরিমাণ পানি 6 ft উঁচুতে 32fts^{-1} (9.8ms^{-1}) গতিবেগে নিষ্ক্ষেপ করতে পারে 1 gallon পানির ভর 10 lb হলে ইঞ্জিনের অশ্ব ক্ষমতা নির্ণয় কর।

সমাধান

52. একটি পানিপূর্ণ কুয়ার দৈর্ঘ্য 3 m এবং প্রস্থ 2 m ও গভীরতা 20 m। 70% কর্মদক্ষতাবিশিষ্ট একটি পাম্প 20 মিনিটে কুয়াটিকে পানিশূন্য করতে পারে। পাম্পটির অশ্ব ক্ষমতা নির্ণয় কর।

সমাধান

53. 1200 kg ভরের একটি গাড়ির ইঞ্জিনের ক্ষমতা 134.05 H.P. ও কর্মদক্ষতা 90%। গাড়িটিকে থেকে 30ms^{-1} বেগে বেগে আনতে ন্যূনতম কত সময় লাগবে? [1 HP = 0.746kW]

সমাধান

54. 100 m উচ্চতা থেকে 5 kg ভর মুক্তভাবে অভিকর্ষের টানে পড়তে থাকলে, 4 s পরে ভরটির গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি কত হবে?

সমাধান

55. একটি দালানের ছাদের সাথে লাগানো 5 m লম্বা একটি মই অনুভূমিকের সাথে 30° কোণ করে আছে। 60 kg ভরের এক ব্যক্তি 20 kg ভরের ইটসহ 10 s-এ ছাদে উঠলে তার অশ্ব ক্ষমতা বের কর।

সমাধান

56. একটি ইঞ্জিনে 200 m গভীর কূপ থেকে প্রতি মিনিটে 500 kg পানি উত্তোলন করে। যদি 20% ক্ষমতার অপচয় হয়, তাহলে ইঞ্জিনটির প্রকৃত ক্ষমতা কত?

সমাধান

মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ

1. দুটি গোলকের ভর যথাক্রমে 40 kg ও 15 kg। তাদের কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.1 m হলে, পারস্পরিক আকর্ষণ বল কত হবে? [$G=6.66 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$]

সমাধান

2. একটি নক্ষত্রের চারদিকে আবর্তনরত দুটি গ্রহ R এবং S-এর কক্ষপথের ব্যাসার্ধের অনুপাত 5:7। R গ্রহের আবর্তনকাল $5 \times 10^7 \text{ sec}$ হলে S গ্রহের আবর্তনকাল বের কর।

সমাধান

3. 2 kg ভরের একটি বস্তুকে সুতায় ঝুলিয়ে 2.2 ms^{-2} সমত্বরণে i) ওপরে উঠালে, ii) নিচে নামালে সুতার টান কত হবে?

সমাধান

4. 2 kg ভরের একটি বস্তু সুতায় ঝুলানো আছে। সুতার টান 27.6 N হলে বস্তুর ত্বরণ কত?

সমাধান

5. বৃহস্পতি 11.9 বছরে একবার সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে। অন্যদিকে পৃথিবী বছরে একবার সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে। বৃহস্পতি ও পৃথিবী হতে সূর্যের দূরত্বের তুলনা কর।

সমাধান

6. সূর্যের চারদিকে শুক্র ও পৃথিবীর আবর্তনকাল যথাক্রমে 223 দিন ও 365 দিন। গ্রহ দুটির কক্ষপথের ব্যাসার্ধের অনুপাত নির্ণয় কর।

সমাধান

7. ভর অপরিবর্তিত অবস্থায় যদি পৃথিবীর ব্যাসার্ধ বর্তমান ব্যাসার্ধের অর্ধেক হয়, তবে ভূ-পৃষ্ঠে অবস্থিত কোনো বস্তুর ওজনের কী পার্থক্য হবে?

সমাধান

8. সূর্য ও পৃথিবীর মধ্যে মহাকর্ষ বলের মান কত? দেওয়া আছে সূর্যের ভর $M_s=1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$, পৃথিবীর ভর $M_e=5.96 \times 10^{24} \text{ kg}$ এবং এদের মধ্যে দূরত্ব, $r=1.497 \times 10^{11} \text{ m}$ ।

সমাধান

9. একটি মহাশূন্যযান পৃথিবী থেকে চাঁদের দিকে যাচ্ছে। পৃথিবী থেকে এমন একটি অবস্থান বের কর যেখানে এর মহাকর্ষীয় বল শূন্য। [পৃথিবীর ভর = $6 \times 10^{24} \text{ kg}$, চাঁদের ভর = $7.4 \times 10^{22} \text{ kg}$ । পৃথিবী ও চাঁদের মধ্যবর্তী দূরত্ব = $3.8 \times 10^8 \text{ m}$]

সমাধান

10. সূর্যের চারদিকে শুক্র ও পৃথিবীর কক্ষপথের ব্যাসার্ধের অনুপাত 54:75। পৃথিবীতে 365 দিনে এক বছর হলে শুক্রতে কত দিনে এক বছর হবে?

সমাধান

11. ভূ-পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় গেলে সেখানকার অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ভূ-পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ মানের এক শতাংশ হবে? পৃথিবীকে 6.4×10^6 m ব্যাসার্ধের গোলক মনে কর।

সমাধান

12. পৃথিবী সূর্যের চারদিকে 1.5×10^{11} m দূর থেকে এক বছরে একবার ঘুরে আসছে। সূর্যের ভর 1.99×10^{30} kg হলে, কক্ষপথে পৃথিবীর দ্রুতি কত?

সমাধান

13. একটি গ্রহের ভর ও ব্যাসার্ধ উভয়ই যথাক্রমে পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধের দ্বিগুণ। ভূ-পৃষ্ঠে $g=9.8 \text{ ms}^{-2}$ হলে ঐ গ্রহের পৃষ্ঠে g নির্ণয় কর।

সমাধান

14. 4 km গভীর খনি গর্ভে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান নির্ণয় কর। ভূ-পৃষ্ঠে g এর মান 9.80 ms^{-2} . পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400 km.

সমাধান

15. $g=9.8 \text{ ms}^{-2}$ স্থানে একটি স্প্রিং নিষ্ক্রিতে কোনো একটি বস্তুর ওজন 9.8 N হলো। বস্তুটির ভর কত? কোনো স্থানে ওই স্প্রিং নিষ্ক্রিতে বস্তুটির ওজন 9.4 N হলে ওই স্থানের অভিকর্ষীয় ত্বরণ নির্ণয় কর।

সমাধান

16. মঙ্গলগ্রহের ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের 0.532 গুণ এবং ভর 0.11 গুণ। ভূ-পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 9.8 ms^{-2} মঙ্গলের পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান নির্ণয় কর।

সমাধান

17. পৃথিবীর পৃষ্ঠ হতে 200 km ভিতরে অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান নির্ণয় কর। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6.4×10^6 m, $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ এবং পৃথিবীর গড় ঘনত্ব $5.5 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ ।

সমাধান

18. চন্দ্রপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ভূ-পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ মানের $1/5$ । পৃথিবীর ভর চাঁদের ভরের প্রায় 81 গুণ হলে পৃথিবীর ব্যাস চাঁদের ব্যাসের কত গুণ?

সমাধান

19. ঘূর্ণনের জন্য বিষুব অঞ্চলে অভিকর্ষীয় ত্বরণ কত কম হবে? [ধর $R=6.4 \times 10^3$ km]

সমাধান

20. বৃহস্পতির ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের 10.97 গুণ এবং বৃহস্পতির ভর পৃথিবীর ভরের 318.3 গুণ। ভূ-পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 9.8 ms^{-2} । বৃহস্পতির পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান বের কর।

সমাধান

21. ভূ-কেন্দ্রে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান বের কর।

সমাধান

22. পৃথিবী পৃষ্ঠে একজন লোকের ওজন 81 কিলোগ্রাম-ওজন হলে চন্দ্র পৃষ্ঠে তার ওজন কত হবে? (পৃথিবীর ভর চন্দ্রের ভরের 81 গুণ এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ চন্দ্রের ব্যাসার্ধের 4 গুণ)

সমাধান

23. পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান পৃথিবীর পৃষ্ঠের ত্বরণের মানের শতকরা একাশি ভাগ হবে? (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ, $R=6.38 \times 10^6 \text{m}$)

সমাধান

24. পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান পৃথিবীর ত্বরণের মানের শতকরা চল্লিশ ভাগ হবে? (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ, $R=6.38 \times 10^6 \text{m}$)

সমাধান

25. ভূ-পৃষ্ঠ হতে কত গভীরে অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান ভূ-পৃষ্ঠের মানের এক পঞ্চমাংশ হবে? (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ = $6.4 \times 10^3 \text{km}$)

সমাধান

26. 2000kg ভরবিশিষ্ট কোন বস্তু থেকে 10 মিটার দূরে কোনো বিন্দুতে বিভব নির্ণয় কর। [$G=6.67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}$]

সমাধান

27. পৃথিবীর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র হতে একটি বস্তু নিষ্ক্রমণের জন্য এর প্রক্ষপণের ন্যূনতম বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

28. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ g। m ভরের একটি বস্তুকে h উচ্চতায় তুলতে কত কাজ করতে হবে?

সমাধান

29. ভূ-পৃষ্ঠ হতে 3400km উচ্চতায় 10^5kg ভরের একটি কৃত্রিম উপগ্রহের গতিশক্তি, স্থিতিশক্তি ও মোট শক্তি নির্ণয় কর। ($g=9.8 \text{ms}^{-2}$, $R=6400 \text{km}$)

সমাধান

30. পৃথিবীর কৌণিক বেগ বর্তমানের কত গুণ হলে ভূ-পৃষ্ঠের একটি বস্তু মহাশূন্যের দিকে উধাও হবার উপক্রম করবে।

সমাধান

31. দেখাও যে, পৃথিবীর দ্বিগুণ ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি কাল্পনিক গ্রহ হতে মুক্তি বেগ পৃথিবী হতে মুক্তি বেগের 1.41 গুণ।

সমাধান

32. পৃথিবীর পৃষ্ঠ হতে সর্বদা 620km উর্ধ্বে থেকে একটি কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীর চারদিক কত অনুভূমিক বেগে প্রদক্ষিণ করে? [ভূ-পৃষ্ঠে $g=9.8 \text{ms}^{-2}$ ও পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $R=6380 \text{km}$]

সমাধান

33. পৃথিবীর একটি কৃত্রিম উপগ্রহ ভূ-পৃষ্ঠ হতে 900km উর্ধ্বে থেকে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে। উপগ্রহটির ন্যূনতম দ্রুতি ও আবর্তনকাল নির্ণয় কর। [পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $R=6400 \text{km}$ এবং $g=9.8 \text{ms}^{-2}$]

সমাধান

34. পৃথিবীর ভর এবং চাঁদের ভর এবং এদের ব্যাসার্ধ যথাক্রমে M_1, R_1 এবং M_2, R_2 । ওদের কেন্দ্র দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব d । কেন্দ্র দুটির মধ্যবিন্দু থেকে m ভরের কোনো বস্তুকে ন্যূনতম কত বেগে প্রক্ষেপ করলে সেটি অসীম দূরত্বে চলে যাবে?

সমাধান

35. পৃথিবী ও সূর্যের ভর যথাক্রমে $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ ও $2 \times 10^{30} \text{ kg}$ । পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যবর্তী দূরত্ব $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$ । পৃথিবীর সমান ঘনত্বের কিন্তু দ্বিগুণ ব্যাসার্ধের একটি গ্রহের মুক্তিবেরের সাথে পৃথিবীর মুক্তিবের নির্ণয় করে তুলনা কর।

সমাধান

36. পৃথিবীর নিজ অক্ষের উপর আবর্তনকাল 24hrs ; মহাকর্ষীয় ধ্রুবক $6.7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$, পৃথিবীর ভর $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ হলে একটি ভূস্থির উপগ্রহের উচ্চতা এবং বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

37. ভূ-পৃষ্ঠের একজন লোকের ওজন 600N তিনি চাদে গিয়ে কতটুকু ওজন হারাবেন? পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে চাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধ 81 গুণ এবং 4 গুণ।

সমাধান

38. ভূ-পৃষ্ঠ হতে অল্প উচ্চতায় এবং ভূ-পৃষ্ঠের সমান্তরাল একটি নভোযান কি দ্রুতিতে চললে একজন যাত্রী ওজনহীনতা অনুভব করবে? (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ এবং $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$)

সমাধান

39. মঙ্গলগ্রহের ভর $6.6 \times 10^{23} \text{ kg}$ এবং ব্যাসার্ধ $3.4 \times 10^6 \text{ m}$ হলে মঙ্গলগ্রহে মুক্তি বেগ কত?

সমাধান

40. পৃথিবীর নিজ অক্ষের উপর আবর্তনকাল 24hr, মহাকর্ষীয় ধ্রুবক $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$, পৃথিবীর ভর $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ হলে একটি ভূস্থির উপগ্রহের উচ্চতা এবং বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

41. কোন গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ভূ-পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণের মানের 25% হবে? পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R ।

সমাধান

42. পৃথিবীর কত গভীরে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ভূ-পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণের মানের 25% হবে?

সমাধান

43. পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ভূ-পৃষ্ঠের মানের 25% কম হবে? পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^3 \text{ km}$ ।

সমাধান

44. পৃথিবীর ঘূর্ণন বেগ বর্তমানের কত গুণ হলে নিরক্ষীয় অঞ্চলে কোনো বস্তু ভারহীন হবে?

সমাধান

45. 200kg ভরের একটি উপগ্রহ পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে 400km ওপরের থেকে পৃথিবীতে প্রদক্ষিণ করছে। উপগ্রহটিকে কত শক্তি প্রয়োগ করলে এটি পৃথিবীর অভিকর্ষের বাইরে চলে যাবে? দেওয়া আছে, পৃথিবীর ভর = $6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$, পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ এবং $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}$ ।

সমাধান

46. একটি বস্তু অসীম থেকে পৃথিবীতে আপতিত হচ্ছে। বস্তুটি পৃথিবীকে স্পর্শ করার মুহূর্তে এর বেগ কত?

সমাধান

47. একটি বস্তুকে খাড়া ওপরের দিকে $v=\sqrt{gR}$ বেগে উৎক্ষেপণ করা হলো। বস্তুটি কত উচ্চতায় উঠবে?

সমাধান

48. প্রমাণ কর যে, পৃথিবীর চারদিকে পরিভ্রমণরত কোনো কৃত্রিম উপগ্রহের বেগ 42% বৃদ্ধি পেলে সেটি আর পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করবে না।

সমাধান

49. প্লুটো গ্রহ থেকে সূর্যের গড় দূরত্ব পৃথিবী থেকে সূর্যের গড় দূরত্বের 40 গুণ। প্লুটোর আবর্তনকাল কত?

সমাধান

50. ভূ-পৃষ্ঠে হতে 1600km উর্ধ্বে অবস্থিত একটি উল্কাপিণ্ডের মুক্তিব্যবেগ কত? পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400km এবং ভূ-পৃষ্ঠে $g=9.8\text{ms}^{-2}$

সমাধান

51. পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ চন্দ্রের ভর ও ব্যাসার্ধের তুলনায় 81 গুণ ও 4 গুণ বড় হলে তাদের পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান তুলনা কর।

সমাধান

52. কোনো গ্রহে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 1.40ms^{-2} । যদি একজন লোক পৃথিবীতে 1.5m উচ্চতা থেকে স্বচ্ছন্দে লাফাতে পারেন, তবে ওই গ্রহে তিনি কত উচ্চতা থেকে স্বচ্ছন্দে লাফাতে পারবেন? ($g=9.80\text{ms}^{-2}$)।

সমাধান

53. বৃত্তাকার কক্ষপথে ভূ-পৃষ্ঠে হতে কত উচ্চতায় একটি কৃত্রিম উপগ্রহ স্থাপন করলে এটি পৃথিবীকে 2 ঘন্টায় একবার প্রদক্ষিণ করবে? ($g=9.80\text{ms}^{-2}$, $R=6.4\times 10^3\text{km}$)

সমাধান

54. একই ভর (m) বিশিষ্ট দুটি কণা পারস্পরিক অভিকর্ষীয় আকর্ষণ বলের প্রভাবে r ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে পরিভ্রমণ করছে। দেখাও যে, প্রতিটি কণার দ্রুতি $1/2\sqrt{Gm/r}$

সমাধান

55. একজন লোককে ভূ-পৃষ্ঠে হতে 320km ওপরে বৃত্তাকার কক্ষপথে রাখা হলো। পৃথিবীর ব্যাসার্ধের মান $6.37\times 10^3\text{km}$ এবং পৃথিবীর ভর $5.98\times 10^{24}\text{kg}$ । কোকটির প্রদক্ষিণ দ্রুতি নির্ণয় কর।

সমাধান

56. দুটি বস্তুর প্রত্যেকটির ভর দ্বিগুণ হলে এবং এদের মধ্যবর্তী দূরত্বও দ্বিগুণ করা হলে বস্তু দুটির পারস্পরিক মহাকর্ষ বলের কী পরিবর্তন হবে?

সমাধান

57. বুধ গ্রহ 88 দিনে সূর্যকে একবার প্রদক্ষিণ করে। সূর্য থেকে পৃথিবীর গড় দূরত্ব $1.5 \times 10^8 \text{ km}$ হলে সূর্য হতে বুধের গড় দূরত্ব কত?

সমাধান

58. বৃহস্পতি গ্রহের ভর ও ব্যাস যথাক্রমে পৃথিবীর ভর ও ব্যাসের 309 গুণ ও 311 গুণ। বৃহস্পতির পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কত?

সমাধান

59. পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে 300km উর্ধে থেকে একটি কৃত্রিম উপগ্রহ বৃত্তাকার পথে পৃথিবী প্রদক্ষিণ করছে। ওই উপগ্রহের গতিবেগ ও এর আবর্তনকাল নির্ণয় কর। (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400km, $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$)

সমাধান

60. একটি রিমোট সেন্সিং স্যাটেলাইট পৃথিবীর চারদিকে ভূ-পৃষ্ঠে হতে 250km উপরে বৃত্তাকার পথে ঘুরছে। এই পথে স্যাটেলাইটটির গতিবেগ এবং ঘূর্ণন কাল নির্ণয় কর। ($R_e = 6400 \text{ km}$, $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$)

সমাধান

61. পৃথিবী পৃষ্ঠে একজন লোকের ওজন 90kg হলে মঙ্গলগ্রহে তার ওজন কত হবে? মঙ্গল এর ভর পৃথিবীর ভরের $1/9$ অংশ এবং মঙ্গলের ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের অর্ধেক।

সমাধান

62. পৃথিবীর ভর চন্দ্রের ভরের 81 গুণ এবং তাদের কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব $38.6 \times 10^4 \text{ km}$ । চন্দ্র ও পৃথিবীর সংযোগকারী রেখার কোথায় কোনো বস্তুর ওপর উভয়ের টান সমান হবে?

সমাধান

63. ভূ-পৃষ্ঠে হতে খাড়া ওপরের দিকে একটি রকেটকে 5 kms^{-1} দ্রুতিতে উৎক্ষেপণ করা হলো। রকেটটি ঠিক ফিরবার মুহূর্তে ভূ-পৃষ্ঠে থেকে কত উচ্চতায় পৌঁছাবে তা বের কর।

সমাধান

64. একটি রিমোট সেন্সিং স্যাটেলাইট পৃথিবীর চারদিকে ভূ-পৃষ্ঠে হতে 250km উপরে বৃত্তাকার পথে ঘুরছে। এই পথে স্যাটেলাইটটির গতিবেগ এবং ঘূর্ণন কাল নির্ণয় কর।

সমাধান

65. একটি 20kg ভরের কৃত্রিম উপগ্রহ অজানা ভরের একটি গ্রহের চারদিকে $8.0 \times 10^6 \text{ m}$ ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে আবর্তিত হলে তার পর্যায়কাল 2.4hr হয়। গ্রহ পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 8 ms^{-2} হলে গ্রহটির ব্যাসার্ধ কত?

সমাধান

FB Group Link

পদার্থের গাঠনিক ধর্ম

1. একটি তারের অসহ পীড়ন $4.9 \times 10^8 \text{ Nm}^{-2}$ এবং প্রস্থচ্ছেদ ক্ষেত্রফল $1 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ হলে এর অসহ ওজন কত?

সমাধান

2. 1m লম্বা ও 1mm ব্যাসের একটি তারের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি 0.025 cm হলে তারটির ব্যাস কতটুকু হ্রাস পাবে?

সমাধান

3. একটি 3m দীর্ঘ ও 1 mm^2 প্রস্থচ্ছেদবিশিষ্ট কোনো তারকে 2kg ওজন দ্বারা সম্প্রসারিত করা হলো। তারের সম্প্রসারণ নির্ণয় কর। [$Y = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$]

সমাধান

4. একটি ইস্পাতের তারের প্রস্থচ্ছেদ ক্ষেত্রফল $1 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ ও অসহ বিকৃতি 4.9×10^{-3} । তারটিতে দৈর্ঘ্য বরাবর সর্বোচ্চ কত বল প্রয়োগ করা যাবে? [ইস্পাতের ইয়ং - এর স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক = $2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$]

সমাধান

5. 2m লম্বা ও $2.1 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ প্রস্থচ্ছেদ ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি ইস্পাতের তার একটি ছাদ হতে ঝুলিয়ে অপর প্রান্তে 2.5 kg ভর যুক্ত করলে তাদের দৈর্ঘ্য $1.5 \times 10^{-3} \text{ m}$ বৃদ্ধি পায়। তারের উপাদানের ইয়ং - এর স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

6. দুটি সমান দৈর্ঘ্যের তার A ও B - এর ব্যাস যথাক্রমে $1 \times 10^{-3} \text{ m}$ ও $4 \times 10^{-3} \text{ m}$ । উভয়কে সমান বল দ্বারা টানলে A - এর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি B - এর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির 4 গুণ হয়। A ও B - এর উপাদানের স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্কের তুলনা কর।

সমাধান

7. একটি ইস্পাত তারের দৈর্ঘ্য 2m এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল 1 mm²। তারটির প্রান্তে 20 N বল প্রয়োগ করলে এর বৃদ্ধি নির্ণয় কর। [$Y = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$]

সমাধান

8. একটি ইস্পাতের তারের প্রস্থচ্ছেদ ক্ষেত্রফল $1 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ ও অসহ বিকৃতি 4.9×10^{-3} । তারটিতে দৈর্ঘ্য বরাবর সর্বোচ্চ কত বল প্রয়োগ করার যাবে? [ইস্পাতের ইয়ং - এর স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক = $2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$]

সমাধান

9. 2m দীর্ঘ ও 1 mm ব্যাসের একটি তারের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি 0.05 cm হলে তারটির ব্যাস কতটুকু হ্রাস পাবে? (পয়সনের অনুপাত $\sigma = 0.25$)

সমাধান

10. 3m ও 0.3 mm ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি তারকে 90N বল দ্বারা টানা হলে, তারটি কতটুকু বৃদ্ধি পাবে? [$Y=2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$]

সমাধান

11. 1m দৈর্ঘ্য এবং $5 \times 10^{-4} \text{ m}$ ব্যাস বিশিষ্ট একটি ইস্পাতের তারে 19.6 N প্রয়োগ করলে এটি বৃদ্ধি পেয়ে 1.02 m হয়। তারের ইয়ং এর গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

12. একটি তারের দৈর্ঘ্য বরাবর বল প্রয়োগ করায় যদি দৈর্ঘ্যে 6% বৃদ্ধি পায়, তাহলে ব্যাস 4% হ্রাস পাওয়া কি সম্ভব?

সমাধান

13. 5k ভরের একটি বস্তুকে একটি তারের এক প্রান্তে বেধে ঘুরানো হচ্ছে। তারটি 0.2 m লম্বা এবং এর প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল 10^{-6} m^2 । সর্বোচ্চ ঘূর্ণনের জন্য আদি দৈর্ঘ্যের 0.005% বৃদ্ধি ঘটে। তারের উপাদানের অসহ পীড়ন $4.8 \times 10^7 \text{ Nm}^{-2}$ । তারের দৈর্ঘ্য বিকৃতি কত হবে?

সমাধান

14. 10 cm বাহু বিশিষ্ট একটি ধাতব ঘনকের ওপর $8.82 \times 10^5 \text{ N}$ কৃন্তন বল প্রয়োগ করায় ঘনকটির ওপরের তল নীচের তল সাপেক্ষে 0.3 mm সরে গেল। কৃন্তন পীড়ন, কৃন্তন বিকৃতি ও ধাতুর দৃঢ়তা গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

15. 1.5 মিটার দীর্ঘ ও 1mm ব্যাস বিশিষ্ট একটি ধাতব তারের এক প্রান্ত আবদ্ধ রেখে অপরপ্রান্তে ভর চাপালে 2mm দৈর্ঘ্য প্রসারণ এবং $3.2 \times 10^{-4} \text{ mm}$ ব্যাস সংকোচন হয় তারের উপাদানের পয়সন এর অনুপাত নির্ণয় করো।

সমাধান

16. $3 \times 10^7 \text{ Nm}^{-2}$ আয়তন পীড়নে একটি পদার্থের আয়তন বিকৃতি 1.5×10^{-4} হলে পদার্থটির আয়তনের স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক নির্ণয় করো।

সমাধান

17. 1 লিটার আয়তনের গ্লিসারিন $98 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$ চাপে $0.245 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ সংকুচিত হয়। গ্লিসারিনের আয়তনের স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক নির্ণয় করো। ($1 \text{ lit} = 10^{-3} \text{ m}^3$)

সমাধান

18. 1 mm^2 প্রস্থচ্ছেদ এবং 2m দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি তার কে 0.1 mm প্রসারিত করতে কত কাজ করতে হবে? ($Y=2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$)

সমাধান

19. একটি সুষম তারের প্রান্তে 50N বল প্রয়োগ করায় তারটির দৈর্ঘ্য 1mm বৃদ্ধি পায়। প্রসারণের জন্য তারটিতে সঞ্চিত স্থিতিশক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর।

সমাধান

20. একটি তারের দৈর্ঘ্য l এবং ব্যাসার্ধ r । বল প্রয়োগে তারটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করা হলো। যদি আয়তনের কোন পরিবর্তন না হয় তবে দেখাও যে, তারের উপাদানের পয়সনের অনুপাত 0.5।

সমাধান

21. 1mm^2 প্রস্থচ্ছেদ এবং 2m দীর্ঘ একটি তারের দৈর্ঘ্য 1mm বৃদ্ধি করতে 0.055 J কাজ করতে হয়। পদার্থের উপাদানের ইয়ং - এর গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

22. কোন পদার্থের ইয়ং - এর গুণাঙ্ক $1.85 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ এবং পয়সনের অনুপাত 0.238। ঐ পদার্থের আয়তন বিকৃতি গুণাঙ্ক ও দৃঢ়তা গুণাঙ্ক কত?

সমাধান

23. ভিন্ন উপাদানের দুটি সমান দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট তারের একটির ব্যাস 1mm এবং অন্যটির ব্যাস 3mm। উভয়কে সমান বলে টানলে প্রথমটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি অন্যটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির তিনগুন হয়। এদের ইয়ং - এর গুণাঙ্কের অনুপাত কত?

সমাধান

24. একটি বালকের গুলতি 42cm দীর্ঘ এবং 6mm ব্যাস এর রবার ফিতা দিয়ে তৈরী। বালকটি ফিতাকে 20cm টেনে একটি পাথর নিক্ষেপ করল। পাথরটির ভর 0.02kg। গুলতি থেকে পাথরটি 20ms^{-1} বেগে ছুটে গেল। রাবারের ইয়ং - এর গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

25. একই প্রস্থচ্ছেদ এবং একই দৈর্ঘ্যের দুটি তারের ইয়ং- এর গুণাঙ্ক Y_1 এবং Y_2 । এদের (1) পরপর যুক্ত করে একটি যুগ্ম দণ্ড তৈরি করা হল এবং (2) তার দুটিকে সমান্তরালে যুক্ত করলে সমবায়ের তুল্য ইয়ং - এর গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

26. 1.5mm গভীরতার স্থির তরল পৃষ্ঠের উপর $2 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ ক্ষেত্রফলের একটি ধাতব প্লেট রক্ষিত আছে। ঐ ধাতব প্লেটকে তরলের উপর 4.5cms^{-1} বেগে সরাতে অনুভূমিক ভাবে কত বল প্রয়োগ করতে হবে? তরলের সান্দ্রতাংক 2Nsm^{-2} ।

সমাধান

27. সয়াবিন তেলের সান্দ্রতা গুণাঙ্ক $5.2 \times 10^{-2} \text{ Nsm}^{-2}$ । সয়াবিন তেলের মধ্য দিয়ে 0.2 mm ব্যাসের একটি ধাতব গোলক 1 ms^{-1} প্রান্তিক বেগে পড়ছে। সয়াবিনের সান্দ্রতাজনিত বল নির্ণয় কর।

সমাধান

28. 10^{-2} m^2 প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি পাত $2 \times 10^{-3} \text{ m}$ পুরু একটি তরলের উপর স্থাপিত। ওই প্লেটকে 0.03 ms^{-1} বেগে চালনা করতে 0.235 N অনুভূমিক বলের প্রয়োজন হলে তরলের সান্দ্রতাক্ষ নির্ণয় কর।

সমাধান

29. $1 \times 10^{-2} \text{ m}$ ব্যাসবিশিষ্ট একটি গ্যাসের বুদবুদ $1.5 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ ঘনত্ববিশিষ্ট কোনো তরলের মধ্য দিয়ে $4.5 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-1}$ স্থির বেগে ওপরে উঠছে। তরলের সান্দ্রতাক্ষ নির্ণয় কর। গ্যাসের ঘনত্ব উপেক্ষা কর।

সমাধান

30. $9.5 \times 10^2 \text{ kgm}^{-3}$ ঘনত্ব ও $1 \times 10^{-6} \text{ m}$ ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি তেল বিন্দু বায়ুর মধ্য দিয়ে পড়ছে। বায়ুর ঘনত্ব 1.3 kgm^{-3} এবং সান্দ্রতাক্ষ $1.81 \times 10^{-5} \text{ Nsm}^{-2}$ হলে তেল বিন্দুর প্রান্তিক বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

31. পানির একটি ফোঁটা বায়ুর মধ্য দিয়ে পতিত হচ্ছে। ফোঁটাটির প্রান্তিক বেগ $1.2 \times 10^{-2} \text{ ms}^{-1}$ এবং বায়ুর জন্য সান্দ্রতাক্ষ $\eta = 1.8 \times 10^{-5} \text{ Nsm}^{-2}$ হলে পানির ফোঁটাটির ব্যাস কত?

সমাধান

32. একটা গোলাকার তেলের ফোঁটার ঘনত্ব 800 kgm^{-3} ও ব্যাসার্ধ $1 \times 10^{-4} \text{ m}$ । তেলের ফোঁটাটি $1.72 \times 10^{-5} \text{ kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$ সান্দ্রতা গুণাঙ্কবিশিষ্ট বায়ুর ভিতর দিয়ে পড়তে থাকলে চূড়ান্ত গতিবেগ কত হবে?

সমাধান

33. পারদের পৃষ্ঠ টান $4.7 \times 10^{-1} \text{ Nm}^{-1}$ এবং ঘনত্ব $13.6 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$, কাঁচের সাথে পারদের স্পর্শ কোণ 140° । $1.8 \times 10^{-3} \text{ m}$ ব্যাসের একটি কৈশিক কাঁচ নল পারদে ডুবালে নলের মধ্যের পারদের অবনমন নির্ণয় কর।

সমাধান

34. একটি কৈশিক নলের ব্যাস $0.04 \times 10^{-4} \text{ m}$ । এর এক প্রান্ত পানিতে ডুবালে পানি নলের ভিতর 0.082 m ওপরে ওঠে। পানির পৃষ্ঠটান নির্ণয় কর। (স্পর্শ কোণ = 0° , পানির ঘনত্ব = $1.0 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$)

সমাধান

35. $2 \times 10^{-4} \text{ m}$ ব্যাসার্ধের একটি কাঁচের নলে কোনো তরলের স্পর্শ কোণ 135° এবং তরলের পৃষ্ঠ টান 0.547 Nm^{-1} হলে নলে তরলের অবনমন নির্ণয় কর। (তরলের ঘনত্ব = $13.6 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ ও অভিকর্ষজ ত্বরণ = 9.81 ms^{-2})

সমাধান

36. পারদের পৃষ্ঠ টান $4.7 \times 10^{-1} \text{ Nm}^{-1}$ এবং ঘনত্ব $13.6 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ । $0.8 \times 10^{-3} \text{ m}$ ব্যাসার্ধের একটি কৌশিক কাঁচ নল পারদে ডুবালে পারদের স্পর্শ কোণ নির্ণয় কর। পারদের অবনমন 5.9 mm

সমাধান

37. দেখাও যে রেনল্ডের সংখ্যা $K = v_c \rho r / \eta$ মাত্রাহীন।

সমাধান

38. একটি নলের ভেতর দিয়ে পানির প্রবাহের বেগ কি রকম হলে প্রবাহটি ধারলেখ্য হবে? নলের ব্যাস = 2.0 cm , পানির সান্দ্রতাংক $\eta = 0.001 \text{ kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$ । রেনল্ড সংখ্যা $N=1000$, পানির ঘনত্ব $\rho = 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ ।

সমাধান

39. 8 টি সমান মাপের পানির ফোঁটা (ব্যাসার্ধ $5 \times 10^{-4} \text{ m}$) একত্র করে 1 টি বড় ফোঁটা তৈরি করলে কত শক্তি নির্গত হবে? মনে কর পৃষ্ঠটান $7.2 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1}$ ।

সমাধান

40. পারদের আয়তন গুণাক্ষ $2.5 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$ । এক লিটার পারদের আয়তন $2 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ হ্রাস করতে (i) কী পরিমাণ কাজ করতে হবে? (ii) পারদে কী পরিমাণ স্থিতিশক্তি সঞ্চিত হবে?

সমাধান

41. দুটি তারের প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য 3 m এবং এদের ইয়ং এর গুণাক্ষ যথাক্রমে $1.6 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ এবং $1.8 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ । তার দুটির দৈর্ঘ্য বরাবর সমান বল প্রয়োগ করা হলে দেখা যায় দ্বিতীয়টি প্রথমটির দ্বিগুণ প্রসারিত হয়েছে। তার দুটির ব্যাসার্ধের অনুপাত নির্ণয় কর।

সমাধান

42. $2 \times 10^8 \text{ Nm}^{-2}$ চাপে সীসার ঘনত্ব কত হবে? (সীসার স্বাভাবিক ঘনত্ব = 11.4 gm^{-3} এবং সীসার আয়তন গুণাক্ষ $0.8 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$)

সমাধান

43. সমান দৈর্ঘ্যের দুটি ইস্পাতের তারের ব্যাস যথাক্রমে 1.0 mm ও 2.0 mm । তার দুটিকে যথাক্রমে 40 N ও 80 N বল দ্বারা টানা হলে, এদের প্রসারণের অনুপাত নির্ণয় কর।

সমাধান

44. 2 mm^2 প্রস্থচ্ছেদের একটি তারের সাথে 15 kg ভর ঝুলানো আছে। ভর ঝুলানো অবস্থায় তারটির দৈর্ঘ্য 4 m । তারের উপাদানের ইয়ং-এর গুণাক্ষ $1.3 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$ । ভরটি সরিয়ে নিলে তারটির দৈর্ঘ্য কি পরিমাণ সংকুচিত হবে?

সমাধান

45. $1.34 \times 10^{-4} \text{ kg}$ ভর এবং $4.4 \times 10^{-3} \text{ m}$ ব্যাসবিশিষ্ট একটি কাচের বল $0.943 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ ঘনত্ববিশিষ্ট তেলের মধ্য দিয়ে সুষম বেগে 6.4 s সময়ে 0.381 m নিচে পড়ে। তেলের সান্দ্রতা সহগের মান নির্ণয় কর।

সমাধান 

46. 5 m দৈর্ঘ্য এবং 1 mm ব্যাসবিশিষ্ট তারে 25 kg ভরের ফলে দৈর্ঘ্য 0.1 mm প্রসারিত হলে তারটির সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর।

সমাধান 

পর্যায়বৃত্তিক গতি

1. 125 Nm^{-1} স্প্রিং ধ্রুবকসম্পন্ন একটি স্প্রিংকে দৈর্ঘ্যে 0.04 m প্রসারিত করতে কী পরিমাণ বল দৈর্ঘ্য বরাবর প্রয়োগ করতে হবে?

সমাধান

2. কোন সরল ছন্দিত স্পন্দন গতিসম্পন্ন কণার বিস্তার 3 cm এবং সর্বোচ্চ বেগ 6.24 ms^{-1} হলে কণাটির পর্যায়কাল কত?

সমাধান

3. একটা হাল্কা স্প্রিং-এর এক প্রান্তে 0.1 kg ভরের একটি ক্ষুদ্র বস্তু যুক্ত করে একটি দৃঢ় বস্তুতে অপর প্রান্তটি বেঁধে তাকে ঝুলানো হলো। এতে স্প্রিং-এর দৈর্ঘ্য 0.02 m বৃদ্ধি পেল। যদি ক্ষুদ্র বস্তুটিকে নিচের দিকে একটু টেনে ছেড়ে দেওয়া হয় তবে তার উল্লম্ব কম্পনের পর্যায়কাল কত হবে? স্প্রিং - এর স্প্রিং ধ্রুবক নির্ণয় কর।

সমাধান

4. সরল দোলনগতি সম্পন্ন একটি কণার গতির সমীকরণ $x = 20 \sin(31t - \pi/6)$ এখানে সংকেতগুলো প্রচলিত অর্থ বহন করে। কণাটির (ক) বিস্তার, (খ) কম্পাঙ্ক, (গ) পর্যায়কাল ও (ঘ) সর্বোচ্চ বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

5. 250 g ভরের একটি বস্তু সরল ছন্দিত গতিতে গতিশীল। মধ্যাবস্থান হতে বস্তুটির যখন 0.15 m সরণ হয় তখন এর উপর ক্রিয়ারত প্রত্যায়নী বলের মান 0.4 N । গতির দোলন কাল কত?

সমাধান

6. কোন স্প্রিং এর এক প্রান্তে m ভরের একটি বস্তু ঝুলালে এটি 10 cm প্রসারিত হয়। বস্তুটিকে একটু টেনে ছেড়ে দিলে এর পর্যায়কাল কত হবে?

সমাধান

7. সরল ছন্দিত গতি রচনাকারী একটা কণার বিস্তার 0.025 m ও পর্যায়কাল 1.05 s হলে মধ্য অবস্থান দিয়ে যাওয়ার কালে কণাটির বেগ কত হবে?

সমাধান

8. দেখাও যে, সরল ছন্দিত গতিসম্পন্ন বস্তুকণার স্পন্দনের পর্যায়কাল $T = 2\pi\sqrt{\text{সরণ/ত্বরণ}}$ ।

সমাধান

9. একটি সরল দোলক 1 min - এ 30 বার দোলন দেয় অভিকর্ষীয় ত্বরণ 9.8 ms^{-2} হলে দোলকটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান

10. A ও B দুটি সরল দোলক। এদের মধ্যে A-এর দৈর্ঘ্য B-এর দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণ। B-এর দোলনকাল 3s হলে A-এর দোলনকাল নির্ণয় কর।

সমাধান

11. যদি অভিকর্ষীয় ত্বরণ 9.8 ms^{-2} হয়, তবে 150 cm দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি সরল দোলকের দোলনকাল ও কম্পাংক বের কর।

সমাধান

12. একটি সরল দোলকের দোলনকাল ভূ-পৃষ্ঠে 2 সেকেন্ড। চন্দ্রপৃষ্ঠে নিয়ে গেলে এর ববের ওজন 80% হ্রাস পায়। চন্দ্রপৃষ্ঠে এর দোলনকাল নির্ণয় কর।

সমাধান

13. দুটি সরল দোলকের কার্যকর দৈর্ঘ্যের অনুপাত 25:16। বড় দৈর্ঘ্যের দোলকটির দোলনকাল 2 s হলে ছোটটির দোলনকাল নির্ণয় কর।

সমাধান

14. ভূ-পৃষ্ঠে ও চন্দ্রপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মানের অনুপাত 81:16 হলে একটি সেকেন্ড দোলককে ভূ-পৃষ্ঠ হতে চন্দ্রপৃষ্ঠে নেয়া হলে দোলন কাল কত হবে?

সমাধান

15. একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 2.5 গুণ বৃদ্ধি করলে এর দোলনকাল কত হবে?

সমাধান

16. একই স্থানে কোনো একটি সরল দোলকের দৈর্ঘ্য 3 গুণ বৃদ্ধি করা হলে, তার দোলনকাল কত হবে?

সমাধান

17. একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 225% বাড়ান হলে তার দোলনকাল কত হবে নির্ণয় কর।

সমাধান

18. A স্থানে সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 100 সেমি ও B স্থানে 80 সেমি। দোলকটিকে B স্থান হতে A স্থানে নিয়ে আসলে তার ওজন কত বৃদ্ধি পাবে?

সমাধান

19. একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হলে তার দোলনকাল কত হবে?

সমাধান

20. কোনো একটি স্প্রিং-এর এক প্রান্তে একটি বস্তু ঝুলালে এটি 20 cm প্রসারিত হয়। বস্তুটিকে একটু টেনে ছেড়ে দিলে কম্পাঙ্ক কত হবে?

সমাধান

21. একটি জায়গায় অভিকর্ষীয় ত্বরণ 9.81 ms^{-2} । ওই স্থানে একটি সরল দোলক প্রতি সেকেন্ডে একটি অর্ধ দোলন সম্পন্ন করে। দোলকটির সুতার দৈর্ঘ্য 0.99 m হলে, দোলক পিণ্ডের ব্যাস নির্ণয় কর।

সমাধান

22. কোনো স্থানে দুটি সরল দোলকের দোলনকালের অনুপাত 4:5 হলে এদের কার্যকর দৈর্ঘ্যের অনুপাত বের কর।

সমাধান

23. একটি সরল দোলক A-এর দৈর্ঘ্য অপর একটি সরল দোলক B-এর দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণ। দোলক B-এর দোলনকাল 2 s হলে দোলক A-এর দোলনকাল কত?

সমাধান

24. একটি সরল দোলক $g=9.8 \text{ ms}^{-2}$ স্থানে $3/4 \text{ s}$ -এ একটি টিক শব্দ করে বা অর্ধদোলনকাল $3/4 \text{ s}$ । দোলকটির কার্যকর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান

25. একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 1% হ্রাস করা হলে দোলকটি একদিনে মোট কত গুলো পূর্ণ দোলন হারাবে?

সমাধান

26. পৃথিবী পৃষ্ঠে এবং চন্দ্রপৃষ্ঠে দুটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 16:81। পৃথিবী পৃষ্ঠে g -এর মান 9.87 ms^{-2} হলে চন্দ্র পৃষ্ঠে ' g ' এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান

27. কোন স্থানে একটি সরল দোলকের ক্ষেত্রে L/T^2 এর মান পরীক্ষায় 0.25 ms^{-2} পাওয়া গেল। ঐ স্থানে g -এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান

28. সাম্যাবস্থান থেকে একটি সরল দোল গতিসম্পন্ন বস্তুকণার কী পরিমাণ সরণ হলে তার গতিশক্তি সর্বোচ্চ গতিশক্তির অর্ধেক হবে?

সমাধান

29. দুটি সরল দোলগতির সমীকরণ হলো $y_1=10\sin(4\pi t+\pi/4)$ এবং $y_2=5(\sin 3\pi t+\sqrt{3}\cos 3\pi t)$ । এদের বিস্তারের অনুপাত কত?

সমাধান

30. একটি সরল দোলকের দৈর্ঘ্য 21% বৃদ্ধি পেলে তার পর্যায়কাল কত শতাংশ বৃদ্ধি পাবে?

সমাধান

31. 0.1 kg ভরের একটি সরল দোল গতিসম্পন্ন কণার বিস্তার 0.1 m। মধ্য অবস্থান অতিক্রম করার সময় কণার গতিশক্তি 8×10^{-3} J হলে কণাটির পর্যায়কাল নির্ণয় কর।

সমাধান

32. সরল দোল গতিসম্পন্ন একটি কণা যখন তার মধ্য অবস্থান থেকে 2 cm দূরে, তখন গতিশক্তি স্থিতিশক্তির 3 গুণ। কণাটির বিস্তার নির্ণয় কর।

সমাধান

33. একটি সরল দোল গতিসম্পন্ন একটি কণার সমীকরণ $x = A \cos(\omega t + \delta)$ । দেখাও যে বেগ v ও ত্বরণ a , $\omega^2 a^2 + a^2 = A^2 \omega^4$ সমীকরণ দ্বারা যুক্ত।

সমাধান

34. দেখাও যে, $x = A \cos(\omega t - \delta)$ সমীকরণটি একটি সরল দোলগতিকে নির্দেশ করে।

সমাধান

35. প্রমাণ কর যে, কোনো সরল গতিযুক্ত একটি কণার ত্বরণের মান ও সরণের মানের অনুপাত অপরিবর্তিত থাকে।

সমাধান

36. দেখাও যে, $x = A \sin \omega t + b \cos \omega t$ সমীকরণটি একটি সরল দোলগতির সমীকরণ বোঝায়।

সমাধান

37. $x=0$ -কে কেন্দ্র করে একটি সরল দোলক A বিস্তার ও T দোলনকাল নিয়ে সরল দোলগতি সম্পন্ন করছে। $x=A/2$ তে পিন্ডের বেগ কত?

সমাধান

38. একটি সরল দোলককে পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে চন্দ্রপৃষ্ঠে নিয়ে গেলে তার দোলনকালের কীরূপ পরিবর্তন হবে?

সমাধান

39. সরল দোলগতিসম্পন্ন একটি কণার গতির সমীকরণ, $x = 6 \sin(\pi/2 t + \pi/4)$ cm। ওই গতির বিস্তার, পর্যায়কাল ও সর্বোচ্চ দ্রুতি নির্ণয় কর।

সমাধান

40. একটি কণা 4 cm বিস্তার, 1.2 s পর্যায়কালের সরল দোলগতি সম্পন্ন করেছে। মধ্য অবস্থান হতে $2\sqrt{3}$ cm সরণ পেতে কণার কত সময় লাগবে?

সমাধান

41. সরল দোলগতি সম্পন্ন একটি কণার সরণ, $x = a \sin (\omega t + \alpha)$ । দেখাও যে সময় t কে $2\pi/\omega$ বৃদ্ধি করলে কণার সরণ x একই হবে ।

সমাধান

42. নিম্নলিখিত ক্ষেত্রগুলিতে একটি সরল দোলকের দোলনকালের শতকরা পরিবর্তন নির্ণয় করঃ (i) যখন দোলকের দৈর্ঘ্য 8% বাড়ে, (ii) যখন দোলক পিণ্ডের ভর 26% বাড়ে, (iii) যখন দোলকের বিস্তার 20% বাড়ে এবং যখন (iv) অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 0.4% বাড়ে।

সমাধান

43. সরল দোলগতি সম্পন্ন একটি কণা মিনিটে 600 দোলন সম্পূর্ণ করে এবং সাম্যাবস্থান অতিক্রম করার সময় কণাটির বেগ 3.14 cms^{-1} । (i) কণাটির সর্বোচ্চ সরণ কত? (ii) কণাটি সরণের সমীকরণ বের কর।

সমাধান

44. সরল দোলগতি সম্পন্ন একটি কণার সরণের সমীকরণ $x = a \sin (\pi/6) t + b \cos (\pi/6) t$ । যেখানে $a = 3\text{cm}$, $b = 4\text{cm}$, $t = 2\text{sec}$ সময়ে কণার (i) বিস্তার , (ii) আদি দশা , (iii) সরণ , (iv) গতিবেগ ও (v) ত্বরণ নির্ণয় কর।

সমাধান

45. একটি কণা সরল দোলগতি সম্পন্ন করছে। সাম্যাবস্থান থেকে সরণ $x = A/4$ হলে কণার গতিশক্তি এবং স্থিতিশক্তির অনুপাত বের কর।

সমাধান

46. সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 1% বৃদ্ধি করলে উক্ত দোলক দিনে কত সময় হারাবে?

সমাধান

47. একটি পাহাড়ের পাদদেশে একটি সেকেন্ড দোলক সঠিক সময় দেয়। এটিকে সর্বোচ্চ শৃঙ্গে নিয়ে গেলে প্রতিদিন 2 মিনিট ধীরে চলে। পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয় কর। (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ , 6400km)

সমাধান

48. একটি বস্তুর সরল ছন্দিত গতি $x = 6.0 \cos (3\pi t + \pi/3)$ সমীকরণ দ্বারা বিবৃত করা যায়। $t = 2\text{s}$ সময়ে (i) সরণ, (ii) বেগ ও (iii) ত্বরণ বের কর ।

সমাধান

49. একটি স্থির লিফটের মধ্য রাখা একটি সরল দোলকের দোলনকাল T , যদি দোলকটি ওপরের দিকে $g/4$ ত্বরণ নিয়ে ওঠে, তাহলে দোলকটির দোলনকাল কত হবে?

সমাধান

50. তাপের ফলে একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য এমনভাবে বৃদ্ধি পেল যে দোলনকাল পরিবর্তিত হয়ে 2.041 sec হল। পরিবর্তিত অবস্থায় দোলকটি ঘণ্টায় কত ধীরে যাবে?

সমাধান

51. একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য রাজশাহীতে 95cm এবং চট্টগ্রামে 100cm ।কোন বস্তুর ওজন রাজশাহীতে 95 gm-Wt হলে , চট্টগ্রামে উহার ওজন কত?

সমাধান

52. পৃথিবী পৃষ্ঠে একটি সরল দোলকের দোলনকাল 2sec । একে চন্দ্রপৃষ্ঠে নিলে এর দোলনকাল হয় 4.5 sec । পৃথিবীর ভর ও চন্দ্রের ভরের অনুপাত 81 হলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ ও চন্দ্রের ব্যাসার্ধের অনুপাত নির্ণয় কর।

সমাধান

FB Group Link

তরঙ্গ

1. দুইটি সুর শলাকার কম্পাঙ্কের পার্থক্য 118 Hz। বাতাসে শলাকা দুইটি যে তরঙ্গ উৎপন্ন করে তাদের একটির দুটি পূর্ণ তরঙ্গদৈর্ঘ্য অপরটির তিনটি পূর্ণ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমান। শলাকাদ্বয়ের কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

2. একটি সুর শলাকা A মাধ্যমে 0.1 m ও B মাধ্যমে 0.15 m দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট তরঙ্গ উৎপন্ন করে। A মাধ্যমে শব্দের বেগ 330 ms^{-1} হলে B মাধ্যমে শব্দ 6 s-এ কতদূর যাবে নির্ণয় কর।

সমাধান

3. বায়ু ও পানিতে 320 Hz কম্পাঙ্কের একটি শব্দ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 3.9 m | বায়ুতে শব্দের বেগ 345 ms^{-1} হলে পানিতে শব্দের বেগ কত ?

সমাধান

4. একটি শব্দ উৎস হতে সৃষ্ট শব্দ তরঙ্গ উৎসটির 30 বার কম্পনের সময়ে বায়ুতে 24 m দূরত্ব অতিক্রম করে। উৎসটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। [বায়ুতে শব্দের বেগ = 332 ms^{-1}]

সমাধান

5. P ও Q দুটি মাধ্যমে শব্দের বেগ যথাক্রমে 300 ms^{-1} ও 340 ms^{-1} | মাধ্যম দুটিতে শব্দের তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পার্থক্য 0.2m হলে সুরশলাকার 50 কম্পনে শব্দ Q মাধ্যমে কতদূর যাবে ?

সমাধান

6. দুইটি সুর শলাকার কম্পাঙ্ক যথাক্রমে 128 Hz এবং 384 Hz | বায়ুতে শলাকা দুটি হতে সৃষ্ট শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অনুপাত নির্ণয় কর।

সমাধান

7. 500 s^{-1} কম্পাঙ্কবিশিষ্ট একটি তরঙ্গের বেগ কোনো মাধ্যমে 350 ms^{-1} । তরঙ্গস্থিতি 60° দশা পার্থক্যে অবস্থিত দুইটি বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। কোনো বিন্দুতে 10^{-3} s সময়ের ব্যবধানে দুটি সরণের মাঝে দশা পার্থক্য কত হবে ?

সমাধান

8. .065m ব্যবধানে অবস্থিত তরঙ্গের দুটি কণার মধ্যে দশা পার্থক্য 6.28 rad। মাধ্যমে তরঙ্গের বেগ 332.8 ms^{-1} হলে তরঙ্গ উৎসের কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

9. দুইটি সুর শলাকার কম্পাঙ্কের পার্থক্য 32 Hz। বায়ুতে শলাকা দুটির একটির শব্দ তরঙ্গ 9 টি ও অপরটির শব্দ তরঙ্গ 10 টি পূর্ণ কম্পন দিয়ে একই দূরত্ব অতিক্রম করলে কম্পাঙ্কদ্বয় নির্ণয় কর।

সমাধান

10. কোনো একটি মাধ্যমে 640 Hz এবং 480 Hz কম্পাঙ্কের দুটি শব্দ তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 1m হলে শব্দের বেগ কত ?

সমাধান

11. একটি সুর শলাকা যে সময়ে 200 বার কম্পন দেয় সে সময়ে এটি দ্বারা সৃষ্ট শব্দ তরঙ্গ বাতাসে 140 m দূরত্ব অতিক্রম করে। সুর শলাকার কম্পাঙ্ক 500 Hz হলে বায়ুতে শব্দের বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

12. একটি তরঙ্গের দুটি কণা 0.175 m ব্যবধানে অবস্থিত। কণাদ্বয়ের মধ্যে দশা পার্থক্য 1.57 রেডিয়ান। তরঙ্গ উৎসের কম্পাঙ্ক 470 Hz হলে তরঙ্গের বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

13. $y = 1.15 \sin(2000t + 0.01x)$, যেখানে সকল রাশি SI এককে প্রকাশিত। তরঙ্গের বিস্তার, কম্পাঙ্ক, তরঙ্গদৈর্ঘ্য এবং তরঙ্গ বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

14. $y = 10 \sin 2\pi (t/0.02 - x/15)$ সমীকরণটি একটি অগ্রগামী তরঙ্গ প্রকাশ করছে। এক্ষেত্রে দৈর্ঘ্যের একক সেন্টিমিটার এবং সময়ের একক সেকেন্ডে দেয়া হয়েছে। এ তরঙ্গের বিস্তার, কম্পাঙ্ক, তরঙ্গদৈর্ঘ্য এবং তরঙ্গ বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

15. A মাধ্যমে শব্দের বেগ B মাধ্যমে শব্দের বেগের 5 গুণ। মাধ্যম দুটিতে একটি শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 4 m। B মাধ্যমে শব্দের বেগ 380ms^{-1} হলে শব্দ উৎসের কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

16. বায়ুতে শব্দ প্রবাহে সৃষ্ট তরঙ্গের পর পর দুইটি বিপরীত দশাগ্রস্ত কণার মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.6 m। তরঙ্গ উৎসের কম্পাঙ্ক 300 Hz হলে বায়ুতে শব্দের বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

17. $y = .09 \sin \pi (x/15 + 2t/.3)$ একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ। এখানে x ও y cm এককে প্রকাশিত। তরঙ্গটির বিস্তার, তরঙ্গ দৈর্ঘ্য, তরঙ্গ বেগ, পর্যায়কাল নির্ণয় কর।

সমাধান

18. একটি অগ্রগামী তরঙ্গে সমীকরণ $y = 10 \sin 2\pi (t/0.02 - x/15)$ । তরঙ্গটির বিস্তার, কম্পাঙ্ক, তরঙ্গদৈর্ঘ্য, তরঙ্গ বেগ, পর্যায়কাল SI এককে নির্ণয় কর।

সমাধান

19. একটি সুর শলাকার কম্পাঙ্ক 264 Hz। সুর শলাকা হতে 42.5 m দূরে শব্দ যাওয়ার সময় অবকাশে শলাকাটি কতটি কম্পন সমপন্ন করবে ? [বায়ুতে শব্দের বেগ = 340 ms^{-1}]

সমাধান

20. তিনটি সুর শলাকার কম্পনের পর্যায়কাল যথাক্রমে 0.008, 0.0025 ও 0.00125 s। বায়ুতে এদের শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অনুপাত নির্ণয় কর।

সমাধান

21. একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y = 0.00237 \sin(72.1x - 2.72t)$ । এখানে সকল রাশি SI এককে প্রকাশিত। তরঙ্গটির বিস্তার, তরঙ্গদৈর্ঘ্য, বেগ, পর্যায়কাল নির্ণয় কর।

সমাধান

22. $y = 1.15 \sin(200t + 0.01x)$ একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ হলে, তরঙ্গবেগ, কম্পাঙ্ক, তরঙ্গ দৈর্ঘ্য, বিস্তার নির্ণয় কর।

সমাধান

23. কোনো শব্দের তীব্রতা প্রমাণ তীব্রতার 100 গুণ হলে ওই শব্দের তীব্রতার লেভেল কত ডেসিবেল?

সমাধান

24. বায়ুতে একটি শব্দ তরঙ্গের উৎসের তীব্রতা 500 Wm^{-2} এবং বিস্তার 0.15 m। বায়ুর ঘনত্ব 1.29 kgm^{-3} হলে শব্দ উৎসের কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। (শব্দের বেগ, $v = 330 \text{ ms}^{-1}$)

সমাধান

25. একটি শব্দ উৎস হতে 1 km দূরে শব্দের তীব্রতা $5.5 \times 10^{-6} \text{ Wm}^{-2}$ হলে উৎসের ক্ষমতা নির্ণয় কর।

সমাধান

26. একটি স্থির তরঙ্গের সমীকরণ $y = 8 \sin(\pi x/6) \cos 64\pi t$; এখানে x ও y সেন্টিমিটারে ও t সেকেন্ডে দেয়া হয়েছে। যে দুটি তরঙ্গের মিলিত ক্রিয়ায় স্থির তরঙ্গটির উৎপত্তি হয়েছে তাদের বিস্তার, কম্পাঙ্ক ও বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

27. এমন দুইটি শব্দের তীব্রতার অনুপাত নির্ণয় কর যার একটি অপরটি অপেক্ষা 6dB বড়।

সমাধান

28. কত তীব্রতার শব্দ $1 \times 10^{-9} \text{ Wm}^{-2}$ তীব্রতার শব্দ অপেক্ষা 17dB বড় হবে?

সমাধান

29. একটি কক্ষের শব্দের তীব্রতা 10^{-7} Wm^{-2} শব্দের তীব্রতা তিনগুণ হলে নতুন তীব্র লেভেল নির্ণয় কর।

সমাধান

30. কোনো একটি সীমাবদ্ধ মাধ্যমে সৃষ্ট দুটি স্থির তরঙ্গের কম্পাঙ্ক 320 Hz। তরঙ্গের পর পর দুটি নিঃশব্দ বিন্দুর দূরত্ব 0.50 m। মাধ্যমে তরঙ্গের বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

31. একটি কম্পমান উৎস থেকে 5 m দূরে অবস্থিত একটি বিন্দুর $t=T/6$ সময়ে সরণ তার বিস্তারের অর্ধেক। উৎপন্ন তরঙ্গটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত ?

সমাধান

32. একটি কম্পমান উৎস থেকে 3 m দূরে অবস্থিত একটি বিন্দুর $t=T/4$ সময়ে সরণ তার বিস্তারের অর্ধেক। উৎপন্ন তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান

33. একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y=y_0 \sin 2\pi (ft-x/\lambda)$ মাধ্যমের কণার সর্বাধিক বেগ তরঙ্গের বেগের চারগুণ হলে প্রমাণ কর যে, $y=0.5\pi y_0$

সমাধান

34. একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ, $y=0.1 \sin (400\pi t - 1.25 \pi x)$ । তরঙ্গটির (i)কম্পাঙ্ক (ii) তরঙ্গদৈর্ঘ্য (iii) বেগ ও (iv) $x=0.2\text{m}$ এবং $x=1\text{m}$ । দুটি বিন্দুর দশা পার্থক্য নির্ণয় কর।

সমাধান

35. একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y=2.5 \sin (400t - 0.68x + x/2)$ নির্ণয় কর (i) $t=0$ সময়ে, $x=0$ বিন্দুতে কণার দশা (ii) X-অক্ষ বরাবর 20 cm দূরত্বে অবস্থিত দুটি বিন্দুর মধ্যে দশা পার্থক্য এবং (iii) যে কোনো অবস্থানে $4 \times 10^{-4} \text{ sec}$ সময়ে দশার পরিবর্তন।

সমাধান

36. একটি সুর শলাকার কম্পাঙ্ক 256 Hz। এতে যে তরঙ্গ উৎপন্ন হয় তার বেগ 320ms^{-1} হলে এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য এবং পর্যায়কাল নির্ণয় কর। এই তরঙ্গের গতিপথ বরাবর 30 cm দূরবর্তী দুটি কণার দশা পার্থক্য কত ?

সমাধান

37. সমুদ্রের উপরিতলে পরপর দুটি তরঙ্গশীর্ষের দূরত্ব 20 m এবং ওই তরঙ্গের বেগ 18 kmh^{-1} । তরঙ্গের উঠানামার সঙ্গে সঙ্গে একটি নৌকার ওপর-নিচে 4 m সরণ হয়। নৌকাটির সর্বোচ্চ উল্লম্ব বেগ কত?

সমাধান

38. একটি অগ্রগামী চল তরঙ্গের সমীকরণ $y=7 \sin \pi (t - 0.005x)$ cm মাধ্যমের কণার সর্বাধিক সরণ, সর্বাধিক বেগ ও সর্বাধিক ত্বরণ কত ?

সমাধান

39. $y_1 = 0.1 \sin \pi/2 (200t - x)$ cm এবং $y_2 = 0.2 \sin \pi/2 (200t - x + 5)$ cm হলো দুটি তরঙ্গের সমীকরণ। দেখাও যে, তরঙ্গ দুটির দশা পার্থক্য পরিবর্তিত হতে পারে না। ওই দশা পার্থক্যের মান কত ?

সমাধান

40. একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ, $y= 0.1 \sin \pi/2 (200t - x)$ cm;

- (i) যে বিন্দুর অবস্থান $x = 2$, $t = 0$ সময়ে তার দশা কত ?
- (ii) 8 cm দূরবর্তী দুটি বিন্দুর দশা পার্থক্য কত?
- (iii) 0.005.s এ যে কোনো বিন্দুর দশা কতটা পরিবর্তিত হয় ?

সমাধান

41. 10 m দীর্ঘ একটি টান টান তারে স্থির তরঙ্গ সৃষ্টি হলো এবং তারটি 5 টি অংশে বিভক্ত হয়ে কম্পিত হতে থাকল। তরঙ্গ বেগ 20 ms^{-1} হলে কম্পক্ষে কত হবে?

সমাধান

42. 24 টি সুর শলাকা ক্রমবর্ধমান কম্পাঙ্কে সাজানো আছে। যে কোনো একটি সুর শলাকা এর পূর্ববর্তী শলাকার সাথে সেকেন্ডে 4 টি বীট উৎপন্ন করে এবং শেষ সুর শলাকা যদি প্রথমটির অষ্টক হয় তাহলে প্রথম ও শেষ শলাকা দুইটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

43. 1m ও 1.01m তরঙ্গদৈর্ঘ্যের দুটি শব্দ তরঙ্গ কোনো গ্যাসীয় মাধ্যমে প্রতি সেকেন্ডে 6 টি বাট উৎপন্ন করে। উক্ত গ্যাসীয় মাধ্যমে শব্দের বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

44. একটি সুর শলাকা 512 Hz কম্পাঙ্কের সুর শলাকার সাথে প্রতি সেকেন্ডে 4 টি বীট এবং 514 Hz কম্পাঙ্কের অপর একটি সুর শলাকার সাথে প্রতি সেকেন্ডে 6 টি বীট উৎপন্ন করে। সুরটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

45. একটি বস্তুর ছন্দিত গতি $x = 100 \cos (5\pi t + \pi/4)$ m সমীকরণের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। $t = 2s$ সময়ে উক্ত বস্তুর (ক) সরণ, (খ) বেগ ও গ) ত্বরণ নির্ণয় কর।

সমাধান

46. একই কম্পাঙ্কের দুইটি শব্দ তরঙ্গের তীব্রতা যথাক্রমে 10^{-12} Wm^{-2} বং 10^{-10} Wm^{-2} । শব্দ তরঙ্গ দুটির তীব্রতা স্তরের পার্থক্য বেল ও ডেসিবেল-এ কত হবে?

সমাধান

47. দুইটি একই ধরনের তার সমকম্পাঙ্কে তির্যক কম্পাঙ্কে কম্পিত হচ্ছে। যখন একটি তারের টান 2.01% বৃদ্ধি করা হয় এবং তার দুইটিকে একত্রে কম্পিত করা হয়, তখন প্রতি সেকেন্ডে 3 টি স্বরকম্প উৎপন্ন হয়। তার দুইটির প্রারম্ভিক কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

48. একটি ভ্যাকুয়াম ক্লিনার ও একটি টেলিভিশনের শব্দের তীব্রতার মাত্রা যথাক্রমে 80 dB এবং 78 dB। এদের সম্মিলিত শব্দের তীব্রতার মাত্রা কত ? (প্রমাণ তীব্রতা 10^{-12} Wm^{-2})

সমাধান

49. 60 cm দীর্ঘ একটি তার প্রতি সেকেন্ডে 120 বার কাপে। যদি এর দৈর্ঘ্য 40 cm করা হয় এবং টান 4 গুণ বৃদ্ধি করা হয়, তাহলে তারের কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান

50. একটি সুতা $y = 5 \cos(x\pi/3) \sin(40\pi t)$ সমীকরণ অনুযায়ী স্পন্দিত হচ্ছে। যে তরঙ্গ দুইটির উপরিপাতের ফলে স্পন্দনটির সৃষ্টি হয় তার বিস্তার ও বেগ নির্ণয় কর। এখানে x ও y এর একক হচ্ছে cm এবং t এর একক হচ্ছে sec।

সমাধান

51. দুটি $\pi/2$ rad দশা পার্থক্যের সদৃশ অগ্রগামী তরঙ্গ একই দিকে ধাবিত হচ্ছে। যদি তরঙ্গ দুটির প্রত্যেকটির বিস্তার y_m হয় তবে লব্ধি তরঙ্গটির বিস্তার কত ?

সমাধান

আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব

1. স্থির তাপমাত্রায় $2 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ চাপে কোনো নির্দিষ্ট গ্যাসের আয়তন 0.004 m^3 । $6 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ চাপে গ্যাসটির আয়তন কত?

সমাধান

2. 27°C তাপমাত্রায় ও 0.76 m পারদ স্তম্ভ চাপে একটি গ্যাসের আয়তন 4.5 m^3 । যদি তাপমাত্রা 77°C করা হয় তবে কত চাপে আয়তন 3 m^3 হবে?

সমাধান

3. 30°C তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের চাপ $1.5 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ হলে 90°C তাপমাত্রায় এর চাপ কত ?

সমাধান

4. একটি পাত্রে 0°C তাপমাত্রায় কিছু গ্যাস আছে। কত তাপমাত্রায় গ্যাসের চাপ 0°C তাপমাত্রার চাপের অর্ধেক হবে?

সমাধান

5. কোনো হ্রদের তলদেশ থেকে পানির উপরিতলে আসায় একটি বায়ু বুদবুদের আয়তন 3 গুণ হয়। বায়ুমণ্ডলের চাপ $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ হলে হ্রদের গভীরতা কত?

সমাধান

6. জলাশয়ের কত গভীরতায় একটি বুদবুদের আয়তন ওপর তলে থাকাকালীন আয়তন অপেক্ষা অর্ধেক হবে? ওই সময় বায়ুমণ্ডলের চাপ 760 mm এবং পারদের ঘনত্ব $13.6 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ ।

সমাধান

7. 20 g হিলিয়াম গ্যাস পূর্ণ একটি বেলুনের আয়তন 0.12 m^3 । বেলুনের ভিতরে গ্যাসের চাপ $1.5 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ । বেলুনের ভিতরে গ্যাসের তাপমাত্রা কত?

সমাধান

8. কত তাপমাত্রায় কোনো গ্যাস অণুর গতিশক্তি 6000 A তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ফোটনের সমান হবে? [দেওয়া আছে $K = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$, $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ Js}$]

সমাধান

9. 600 mm পারদ স্তম্ভচাপে কত তাপমাত্রার একটি গ্যাসের আয়তন এর স্বাভাবিক চাপ ও তাপমাত্রার আয়তনের দ্বিগুণ হবে?

সমাধান

10. স্থির তাপমাত্রায় কত চাপ প্রয়োগ করলে একটি গ্যাসের আয়তন এর স্বাভাবিক আয়তনের 4 গুণ হবে?

সমাধান

11. একটি ট্যাংকে 27°C তাপমাত্রায় 32 বায়ুমণ্ডলীয় চাপের 166 মিটার অক্সিজেন আছে। ট্যাংকে অক্সিজেনের ভর নির্ণয় কর। [অক্সিজেনের আণবিক ভর = 32 kg kmol^{-1} , 1 বায়ুমণ্ডলীয় চাপ = $1.013 \times 10^5\text{ Pa}$ ও $R=8314\text{ Jk mol}^{-1}\text{K}^{-1}$]

সমাধান

12. কোনো নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের তাপমাত্রা 30°C । (i) চাপ স্থির থাকলে কোন তাপমাত্রায় আয়তন দ্বিগুণ হবে? (ii) আয়তন স্থির থাকলে কোন তাপমাত্রায় চাপ তিনগুণ হবে ?

সমাধান

13. যদি আদর্শ চাপ ও তাপমাত্রায় হাইড্রোজেন গ্যাসের ঘনত্ব 0.09 kgm^{-3} হয়, তবে আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে হাইড্রোজেন অণুর মূল গড় বর্গবেগ কত ?

সমাধান

14. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে অক্সিজেনের ঘনত্ব হাইড্রোজেনের ঘনত্বের 16 গুণ হলে অক্সিজেন অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূলীয় মান নির্ণয় কর। [হাইড্রোজেনের ঘনত্ব = 0.0898 kgm^{-3}]

সমাধান

15. 27°C তাপমাত্রায় প্রতি কিলোগ্রাম মোল হিলিয়াম গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর। [$R = 8314\text{ Jk mol}^{-1}\text{K}^{-1}$]

সমাধান

16. 27°C তাপমাত্রায় 5g নাইট্রোজেনের গতিশক্তি নির্ণয় কর। (নাইট্রোজেনের গ্রাম আণবিক ভর 28g)

সমাধান

17. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে হাইড্রোজেনের ঘনত্ব 0.09 kgm^{-3} । হাইড্রোজেন অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল নির্ণয় কর।

সমাধান

18. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে অক্সিজেন গ্যাসের অণুগুলোর গড় বর্গবেগের বর্গমূল নির্ণয় কর। স্বাভাবিক চাপ ও তাপমাত্রায় অক্সিজেনের ঘনত্ব 1.43kgm^{-3} ।

সমাধান

19. একটি খোলা লিটার ফ্লাস্কে 0°C তাপমাত্রায় $1.32 \times 10^{-3}\text{ kg}$ বায়ু আছে। 90°C তাপমাত্রায় ফ্লাস্ক হতে কী পরিমাণ বায়ু বের হয়ে যাবে ?

সমাধান

20. স্থির চাপ কত তাপমাত্রায় হাইড্রোজেন অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল স্বাভাবিক চাপ ও তাপমাত্রায় গড় বর্গবেগের বর্গমূলের দ্বিগুণ হবে ?

সমাধান

21. 1092°C তাপমাত্রায় বায়ুর অণুগুলোর গড় বর্গবেগের বর্গমূলীয় মান নির্ণয় কর। স্বাভাবিক চাপ ও তাপমাত্রায় বায়ুর ঘনত্ব $=1.296\text{ kgm}^{-3}$]

সমাধান

22. 0°C তাপমাত্রায় নাইট্রোজেন গ্যাসের গড় বর্গবেগের বর্গমূলীয় মান 493 ms^{-1} । স্বাভাবিক চাপ ও তাপমাত্রায় নাইট্রোজেনের ঘনত্ব নির্ণয় কর।

সমাধান

23. 0°C তাপমাত্রায় একটি হাইড্রোজেন অণুর গতিশক্তি $5.64 \times 10^{-21}\text{ J}$ এবং $R = 8320\text{ Jk mol}^{-1}\text{ K}^{-1}$ ধরে অ্যাভোগ্যাড্রো সংখ্যা নির্ণয় কর।

সমাধান

24. চারটি গ্যাস অণুর বেগ যথাক্রমে 0.5, 2.5, 4.0 এবং 6 kms^{-1} হলে গ্যাস অণুর (i) গড় গতিবেগ, (ii) rms বেগ নির্ণয় কর।

সমাধান

25. বাতাসের অণুর গড় রৈখিক গতিশক্তি $6.4 \times 10^{-21}\text{ J}$ । বাতাসের উষ্ণতা কত ? বোলজম্যান ধ্রুবক, $K=1.38 \times 10^{-23}\text{ JK}^{-1}$ ।

সমাধান

26. প্রমাণ উষ্ণতা ও চাপে হাইড্রোজেন অণুর rms বেগ 1600 ms^{-1} হলে ওই অবস্থায় অক্সিজেন অণুর rms বেগ কত ? হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন অণুর আণবিক ভর যথাক্রমে 2 এবং 32 ।

সমাধান

27. কোন উষ্ণতায় নাইট্রোজেন অণুর rms বেগ পৃথিবী থেকে মুক্তিবেগের সমান ? নাইট্রোজেনের ভর = $4.65 \times 10^{-23} \text{ g}$ । পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6370 km এবং বোলজম্যান ধ্রুবক, $K = 1.37 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$ ।

সমাধান

28. কোনো গ্যাসের 8টি অণুর বেগ যথাক্রমে 2, 3, 4, 4, 5, 7, 7 এবং 8 kms^{-1} । ওই গ্যাসের অণুগুলির গড়বেগ, গড় বর্গবেগ এবং গড় বর্গবেগের বর্গমূল নির্ণয় কর।

সমাধান

29. যদি অক্সিজেন গ্যাসের NTP-তে গড় মুক্ত পথ $9.5 \times 10^{-6} \text{ cm}$ হয় তবে একটি অণুর পরপর দুটি ধাক্কা খাওয়ার মধ্যে সময়ের অবকাশ কত ? অক্সিজেনের আণবিক ভর = 32; $R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ।

সমাধান

30. কত তাপমাত্রায় কোনো গ্যাস অণুর গতিশক্তি 6000 A তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ফোটনের সমান হবে ?
[দেওয়া আছে, $K = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$, প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক, $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ Js}$]

সমাধান

31. কোনো গ্যাসের উষ্ণতা 27° C থেকে বৃদ্ধি করে 327° C করা হলো। দেখাও যে, চূড়ান্ত উচ্চ উষ্ণতায় গ্যাস অণুর rms গতিবেগ প্রাথমিক গতিবেগের $\sqrt{2}$ গুণ হবে।

সমাধান

32. একটি শুষ্ক ও আর্দ্র বাল্ব থার্মোমিটারের শুষ্ক ও আর্দ্র বাল্বের তাপমাত্রা যথাক্রমে 25° C ও 19° C । বায়ুর শিশিরাক্ষ ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা নির্ণয় কর। [25° C তাপমাত্রায় G-এর মান 1.65 ; 15° C , 16° C ও 25° C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে $12.77 \times 10^{-3} \text{ m}$, $13.71 \times 10^{-3} \text{ m}$ ও $23.7 \times 10^{-3} \text{ m}$]

সমাধান

33. বায়ুর তাপমাত্রা 30° C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 60% হলে বায়ুর জলীয় বাষ্পের চাপ কত ? 30° C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্প চাপ = $31.70 \times 10^{-3} \text{ mHg}$

সমাধান

34. কোনো একদিনে শিশিরাক্ষ 8.5°C এবং বায়ুর তাপমাত্রা 17.5°C। আপেক্ষিক আর্দ্রতা নির্ণয় কর। [8°C, 9°C, 17°C ও 18°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 7.35×10^{-3} , 8.03×10^{-3} , 15.48×10^{-3} এবং 16.46×10^{-3} m পারদ।

সমাধান

35. কোনো একটি আবদ্ধ স্থানের বায়ুর তাপমাত্রা 27°C ও শিশিরাক্ষ 15°C। তাপমাত্রা কমে 17°C হলে, জলীয় বাষ্পের চাপ ও শিশিরাক্ষ কত হবে? সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ 15°C তাপমাত্রায় 12.8×10^{-3} m পারদ।

সমাধান

36. কোনো একদিনের শিশিরাক্ষ 10° C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 67.30%। ওই দিনের বায়ুর সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ কত ? 10°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পচাপ 13.64×10^{-3} m।

সমাধান

37. নির্দিষ্ট কোনো একদিনের শিশিরাক্ষ 8.5° C এবং বায়ুর তাপমাত্রা 18° C। আপেক্ষিক আর্দ্রতা নির্ণয় কর। দেওয়া আছে 8°C, 9°C এবং 18°C তাপমাত্রায় সর্বোচ্চ বায়ুচাপ যথাক্রমে 0.084 m, 0.0861 m এবং 0.1546 m পারদ।

সমাধান

38. কোনো একটি বদ্ধ ঘরের তাপমাত্রা 17° C, শিশিরাক্ষ 12° C। তাপমাত্রা কমে 14° C হলে, শিশিরাক্ষ কত হবে ? [10° C ও 12°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 9.2×10^{-3} ও 10.5×10^{-3} পারদ]

সমাধান

39. কোনো একদিন বায়ুর তাপমাত্রা 22°C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 60%। যদি ওই স্থানের তাপমাত্রা হ্রাস পেয়ে 12°C হয় তবে বায়ুস্থিত জলীয় বাষ্পের কত অংশ ঘনীভূত হবে ? [12°C ও 22°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 10.5×10^{-3} m এবং 19.8×10^{-3} m]

সমাধান

40. একটি অক্সিজেন সিলিন্ডারের আয়তন $5 \times 10^5 \text{ cm}^3$ এবং এতে 300 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে অক্সিজেন ভর্তি। কিছুটা ব্যবহারের পর দেখা গেল যে চাপ 100 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে থেমে গেছে। যে পরিমাণ অক্সিজেন ব্যবহৃত হয়েছে তার আয়তন কত ?

সমাধান

41. কত ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় অক্সিজেন এর বর্গমূল গড় বর্গবেগ -100°C তাপমাত্রার হাইড্রোজেন অণুর বর্গমূল গড় বর্গবেগের সমান হবে? ($m/m_L = 16$)

সমাধান

42. একটি সিলিন্ডারে রক্ষিত অক্সিজেন গ্যাসের আয়তন $1 \times 10^{-2} \text{ m}^3$, তাপমাত্রা 300 K এবং চাপ $2.5 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ । তাপমাত্রা স্থির রেখে কিছু অক্সিজেন বের করে নেওয়া হলো। ফলে, চাপ কমে $1.3 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ হলো। ব্যবহৃত অক্সিজেনের ভর নির্ণয় কর।

সমাধান

43. একটি 500 m^3 আয়তনের ঘরের বাতাসের তাপমাত্রা 37°C । এয়ারকুলার ব্যবহার করার জন্য বাতাসের তাপমাত্রা কমে 23°C হলো। যদি ঘরে বায়ুচাপ সমান থাকে, তবে শতকরা কতভাগ বাতাস ঘরের মধ্যে আসবে/বের হয়ে যাবে ?

সমাধান

44. 0°C তাপমাত্রা এবং $1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ চাপে কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাসের ঘনত্ব 1.98 kgm^{-3} , সমচাপে ও 30°C তাপমাত্রায় উক্ত গ্যাস অণুর মূল গড় বর্গবেগ বের কর।

সমাধান

45. কোনো একটি গ্যাসের অণুর ব্যাস $3.4 \times 10^{-10} \text{ m}$ এবং প্রতি ঘন মিটারে অণুর সংখ্যা 5×10^{25} হলে অণুর গড় মুক্ত পথ নির্ণয় কর।

সমাধান