మానవ శరీరంలో అత్యధిక పునరుత్పత్తి శక్తి గల అవయవం?

పి. కృష్ణకుమార్
సబ్జెక్టు నిపుణులు

కాలేయం

- మానవ శరీరంలో అత్యంత ముఖ్యమైన అవయవాల్లో కాలేయం (Liver) ఒకటి.
- చర్మం తర్వాత రెండో అతిపెద్ద అవయవం
- జీర్ణవ్యవస్థ సక్రమంగా పనిచేయాలంటే ఈ అవయవమే కీలకం
- కాలేయ అధ్యయనాన్ని 'హెపటాలజీ' (Hepatology) అంటారు
- కాలేయం మానవ శరీరంలో ఉదర వితానానికి అంటే డయాఫ్రమ్ కిందగా కుడివైపున మధ్యలో ఉంటుంది.
- ఇది నాలుగు తమ్మెలతో కూడిన నిర్మాణం– కాలేయంలోని కణాలను 'కాలేయ కణాలు' (Hepatocytes) అంటారు
- కాలేయం పైత్య రసాన్ని తయారుచేస్తుంది. అది పిత్తాశయం (Gall bladder)లో నిలువ ఉండి కొంత వరకు ఆహార జీర్ణక్రియలో తోడ్పడుతుంది
- జీర్ణవ్యవస్థ సక్రమంగా పనిచేయాలంటే ఈ అవయవమే కీలకం
- పునరుత్పత్తి కలిగిన ఒకే ఒక్క అవయవం కూడా కాలేయమే.
- జీర్ణకోశ నాళం నుంచి వచ్చే రక్తాన్ని కాలేయం వడపోస్తుంది. ఆ తర్వాతే రక్తం శరీరంలోని అన్ని భాగాలకు సరఫరా అవుతుంది.
- ఆహారం ద్వారా వచ్చే రసాయనాలను, విషపూరిత పదార్థాలను తటస్థీకరణం గావించి విషరహితంగా మారుస్తుంది. తద్వారా విషపూరిత పదార్థాలను తొలగిస్తుంది.
- రక్తస్కందన కారకాలు ముఖ్యంగా ఫైబ్రినోజన్ (Fibrinogen), ప్రోత్రాంబిన్ (Prothrombin)లు కాలేయంలో తయారవుతాయి.
- వెయ్యికిపైగా ఎంజైమ్‌లను కాలేయం తయారు చేస్తుంది. శరీరంలో ఎక్కడైనా గాయమై రక్తస్రావం జరిగినప్పుడు, ఆ రక్తం గడ్డ కట్టే ప్రక్రియలో కావలసిన ఎంజైమ్‌లను కాలేయం ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
- A, D, E, K మొదలగు కొవ్వుల్లో కరిగే విటమిన్లు, B complex విటమిన్లు కాలేయంలో నిల్వ ఉంటాయి.
- శరీరంలో తయారయ్యే వివిధ హార్మోన్ల విడుదలను కూడా నియంత్రిస్తుంది
- మూత్రంలో విసర్జించే యూరియా తయారీలో కూడా కాలేయం పాల్గొంటుంది
- శరీరంలో కొవ్వు, చక్కెర (గ్లూకోజ్), ప్రోటీన్ల శాతాన్ని కూడా నియంత్రిస్తుంది
- కాలేయంలో ప్రధానంగా గ్లూకోజ్ గ్లైకోజన్ (Glycogen) రూపంలో నిల్వ ఉంటుంది. గ్లైకోజన్‌ను రిజర్వ్ ఆహారంగా పరిగణిస్తారు.
- పిండాభివృద్ధి సమయంలో 'హీమో పాయిటిక్ అవయవం'గా పనిచేసి రక్తం, రక్త నాళాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది
- గ్లైకోజెనిసిస్, గ్లూకోనియోజెనిసిస్, గ్లైకోజనోలైసిస్ వంటి జీవరసాయన ప్రక్రియలు కాలేయంలో జరుగుతాయి
- రక్తస్కందన నివారిణి 'హెపారిన్' కూడా కాలేయంలో తయారవుతుంది

కాలేయ సమస్యలు- కారణాలు

ఇన్‌ఫెక్షన్లు, మత్తు పదార్థాలు సేవించడం, పొగ తాగడం, కొవ్వు పదార్థాలు ఎక్కువగా తీసుకోవడం, కలుషిత ఆహారం తీసుకోవడం, శరీరానికి హాని కలిగించే మందులను ఎక్కువగా వాడటం, ఆటో ఇమ్యూన్ డిసీజస్ (Auto immune diseases) మొదలైనవి కాలేయానికి హాని కలిగిస్తాయి. వీటితోపాటు వంశపారంపర్యంగా కూడా కొన్ని కాలేయ సమస్యలు వాటిల్లుతాయి.

కాలేయానికి సంక్రమించే ముఖ్యమైన వ్యాధులు (Liver diseases)

- **ఫ్యాటీ లివర్:** కాలేయంలో ఎక్కువ కొవ్వు పేరుకుపోవడం వల్ల వచ్చే వ్యాధి 'కాలేయపు వాపు' (Swelling of liver) మద్యం తీసుకునేవారిలో ఎక్కువ కన్పిస్తుంది. కడుపునొప్పి, అమితమైన నీరసం, అలసట, జ్వరం, తలనొప్పి, ఆకలి మందగించడం, తరచుగా విరోచనాలు, బరువు తగ్గడం, మూత్రం పసుపు పచ్చగా, కొన్నిసార్లు ఎరుపు రంగులో రావటం, కండరాలు మరియు కీళ్లనొప్పులు సంభవిస్తాయి.
- **వైరల్ హెపటైటిస్:** ఇది వైరస్‌ల వల్ల కలుగుతుంది. ఇవి కాలేయంలో చేరి కాలేయాన్ని పాడు చేస్తాయి. కాలేయ కణాలు దెబ్బతింటాయి. ఒక్కోరకం వైరస్‌లు వీటికి కారణం. ఈ వైరస్‌లను హెపటోట్రోపిక్ వైరస్‌లంటారు. వీటిలో Hepatitis-A, Hepatitis-B, Hepatitis-C, Hepatitis - E

మొదలైనవి ఉండి కేన్సర్, లివర్ సిర్రోసిస్‌లకు దారితీస్తాయి. **ఆల్కహాలిక్**

- **హెపటైటిస్ :** ఇది మద్యం సేవించేవారిలో కనిపిస్తుంది. కాలేయం పాడవుతుంది. బరువు తగ్గడం, రోగ నిరోధక శక్తి లోపించడం, గుండెల్లో మంట, క్లోమం కూడా దెబ్బతింటుంది.
- **సిర్రోసిస్:** అధిక ఆల్కహాల్ సేవించడం వల్ల కలిగే ఇన్‌ఫెక్షన్, తీవ్రమైన అలసట, కామెర్లు రావడం, శరీరంలో కొలెస్ట్రాల్ శాతం పెరగడం, రక్తం గడ్డకట్టడం, ఆకలి లేకపోవడం, కాళ్లు, చేతులు వాయడం, చర్మ సమస్యలు కలిగితే కాలేయం దెబ్బతిన్నట్లుగా భావించాలి.
- మానవ శరీరంలో ఎక్కువగా పనిచేసే అవయవం కూడా కాలేయమే.

కాలేయం సక్రమంగా పనిచేయటానికి అనేక ఆహార పదార్థాలు తీసుకోవడం మంచిది. ఇవి కాలేయాన్ని శుభ్రపరచి, విషపదార్థాలను బయటకు పంపే ప్రక్రియలో పాల్గొంటాయి.

- **గ్రీన్ టీ–** కాలేయానికి చాలా మంచిది. కాలేయాన్ని ఆరోగ్యంగా ఉంచడానికి కావలసిన Anti oxidantsను సమకూరుస్తుంది.
- **ఆపిల్–** కాలేయాన్ని శుభ్రపరచటంలో పాత్ర వహిస్తుంది. కాలేయం చక్కగా ఉండటానికి కూడా తోడ్పడుతుంది.
- **ద్రాక్ష–** కాలేయం సరిగా పనిచేయటానికి కావలసిన Vitamin-c మరియు Antioxidants లను సమకూరుస్తుంది
- **బీట్‌రూట్–** కాలేయానికి చాలా మంచిది. ఆరోగ్యానికి ఉపయోగపడే β– carotene‌ని కూడా సమకూరుస్తుంది.
- పచ్చని ఆకుకూరలు తినడం వల్ల కూడా కాలేయం ఆరోగ్యంగా ఉంటుంది.
- సల్ఫర్ ఎక్కువగా ఉండే వెల్లుల్లి కాలేయాన్ని కాపాడుతుంది.

మాదిరి ప్రశ్నలు

1. మానవ శరీరంలో కాలేయం బరువు ఎంత?
 1) 9124 గ్రాములు 2) 8812 గ్రాములు
 3) 1500 గ్రాములు 4) 8216 గ్రాములు
2. మానవ శరీరంలో అత్యధిక పునరుత్పత్తి శక్తి గల అవయవం ?
 1) క్లోమం 2) కాలేయం
 3) థైరాయిడ్ 4) పేగు
3. ఆల్కహాల్ అధికంగా సేవించడం వల్ల కాలేయం గట్టిపడి రాయిలా మారే స్థితిని ఏమంటారు?
 1) హైడ్రోసిస్ 2) సిర్రోసిస్
 3) హెపటైటిస్ 4) ఆస్టియోసిస్
4. మానవ శరీరంలో యూరియా తయారయ్యే భాగం ఏది?
 1) క్లోమం 2) కాలేయం
 3) కిడ్నీ 4) ప్లేగు
5. 'ప్రపంచ కాలేయ దినోత్సవం' (World liver day) ఎప్పుడు జరుపుకుంటారు?
 1) ఏప్రిల్ 5 2) ఏప్రిల్ 19
 3) ఏప్రిల్ 7 4) ఏప్రిల్ 22
6. శరీరంలో 'తాత్కాలిక శక్తినిచ్చే కేంద్రం' అని దేనిని అంటారు?
 1) క్లోమం 2) లింఫ్ గ్రంథి
 3) కాలేయం 4) ప్లీహం
7. ఎంజైమ్‌లు లేని జీర్ణరసం ఏది?
 1) క్లోమరసం 2) ఆంత్రరసం
 3) పైత్యరసం 4) శోషరసం
8. హెపటైటిస్ దేనితో సంబంధం ఉన్న జబ్బు?
 1) గుండెమంట
 2) కాలేయంలో మంట
 3) మూత్రపిండంలో మంట
 4) రక్త కణాల నాశనం
9. కాలేయ విధి కానిది ఏది?
 1) కార్బోహైడ్రేట్‌ల జీవక్రియలు
 2) గ్యాస్ట్రిక్‌ను స్రవించుట
 3) పైత్యరసం ఏర్పాటు
 4) కొవ్వుల జీర్ణక్రియ
10. పైత్యరసం నిల్వ ఉండే భాగం ఏది?
 1) సీకం 2) కోలన్
 3) పిత్తాశయం 4) లాంగర్ హాన్స్
11. కింది వాటిలో కాలేయానికి సంబంధించనిది ఏది?
 1) గ్లైకోజన్ నిల్వ
 2) యూరియా నిల్వ
 3) విష పదార్థాల తటస్థీకరణ
 4) శోషరసాన్ని స్రవించడం
12. కింది వాటిలో కుఫర్ కణాలు (Kupffer) దేనిలో కనిపిస్తాయి?
 1) ప్లీహం
 2) మూత్రపిండం 3) మెదడు
 4) కాలేయం
13. 'బిలివర్డిన్', 'బిలిరుబిన్' అనే వర్ణకాలు ఉండేది?
 1) రక్తం 2) బైల్
 3) లాలాజలం 4) లింఫ్
14. కొవ్వుల ఎమల్సీకరణ (Emulsification of fats) ను జరిపేది?
 1) బైల్ వర్ణకాలు
 2) బైల్ లవణాలు 3) Hcl
 4) క్లోమరసం
15. ఏ అవయవం సరిగా పనిచేయకపోవటం వల్ల 'జాండిస్' (కామెర్ల వ్యాధి) కలుగుతుంది?
 1) క్లోమం 2) పేగు
 3) కాలేయం 4) ప్లీహం
16. పైత్యరసంలోని పైత్యలవణాలు ఏ ఎంజైమ్‌పై ప్రభావితం చూపుతాయి?
 1) రెనిన్ 2) లైపేజ్
 3) ప్రోటియేజ్ 4) పెప్సిన్

సమాధానాలు

1) 3 2) 2 3) 3 4) 2 5) 2
6) 3 7) 3 8) 2 9) 2 10) 3
11) 4 12) 4 13) 2 14) 2 15) 3
16) 2

జనరల్ స్టడీస్ - హిస్టరీ

1. **శిక్ష, కల్పం, వ్యాకరణం, నిరుక్తం, ఛందస్సు, జ్యోతిష్యం అనేవి ఏమిటి?**
 1) వేదాలు 2) వేదాంగాలు
 3) సంహితలు 4) అరణ్యకాలు

జ. **2; వివరణ:** వేదాలు నాలుగు :
 1. రుగ్వేదం 2. యజుర్వేదం
 3. సామవేదం 4. అథర్వణ వేదం

వేదాంగాలు ఆరు: శిక్ష, కల్పం, వ్యాకరణం, నిరుక్తం, ఛందస్సు, జ్యోతిష్యం. సంహిత అంటే బాగా మేలు చేసేది అని అర్థం. ప్రతి వేదంలోని మొదటి భాగాన్ని సంహిత అంటారు. బ్రహ్మణుల కర్మ మార్గానికి, ఉపనిషత్తుల జ్ఞాన మార్గానికి మధ్యస్థంగా ఉన్నవే అరణ్యకాలు.

2. **మలివేద కాలంలో విద్యాబోధన ఏ రూపంలో జరిగేది?**
 1) శ్రవణం 2) ధారణం
 3) ప్రశ్నోత్తరాలు 4) చర్చ

జ. **3; వివరణ:** శ్రవణం అంటే గురువు చెబుతుండగా శిష్యుడు వినే పద్ధతిని శ్రవణం అంటారు. ధారణం అంటే గురువు చెప్పిన దాన్ని వల్లె వేయడాన్ని ధారణ అంటారు. ప్రశ్నోత్తరాల పద్ధతి అంటే శిష్యుడు ప్రశ్నలు అడుగుతున్నప్పుడు గురువు సమాధానం చెబుతాడు (మలివేద కాలంలో విద్యాబోధన ఈ ప్రశ్నోత్తరాల పద్ధతి రూపంలో జరిగేది). చర్చ గురుశిష్యులు పరస్పరం తమ అభిప్రాయాలతో తర్కం చేస్తున్నప్పుడు చర్చ పద్ధతిగా పరిగణిస్తారు.

3. **జతపరచండి:**

జాబితా–1
 i) శ్రౌత సూత్రం ii) గృహ్య సూత్రం
 iii) ధర్మ సూత్రం iv) శుల్వ సూత్రం

జాబితా–2
 1) యజ్ఞ వేదిక నిర్మాణానికి సంబంధించింది.
 2) మత సంబంధమైన ఆచారాలకు సంబంధించింది.
 3) గృహస్థాశ్రమానికి చెందిన సంప్రదాయాలను తెల్పుతుంది.
 4) సంఘానికి చెందిన నియమ నింబంధనలను వివరిస్తుంది.

 1) i - 4, ii - 3, iii - 2, iv - 1
 2) i - 1, ii - 2, iii - 3, iv - 4
 3) i - 2, ii - 3, iii - 4, iv - 1
 4) i - 2, ii - 1, iii - 3, iv - 4

జ. **3; వివరణ:** (i) శ్రౌత సూత్రం: మత సంబంధమైన ఆచారాలకు సంబంధించింది. (ii) గృహ్య సూత్రం: గృహస్థాశ్రమానికి చెందిన సంప్రదాయాలను తెల్పుతుంది. (iii) ధర్మ సూత్రం: సంఘానికి చెందిన నియమ నిబంధనలను వివరిస్తుంది. (iv) శుల్వ సూత్రం: యజ్ఞ వేదిక నిర్మాణానికి సంబంధించింది.

4. **జతపరచండి**

ఉపనయనం:	**వయస్సు:**
i) బ్రాహ్మణులు	1) 8 సంవత్సరాలు
ii) వైశ్యులు	2) 12 సంవత్సరాలు
iii) క్షత్రియులు	3) 11 సంవత్సరాలు

 1) i - 3, ii - 2, iii - 1
 2) i - 1, ii - 2, iii - 3
 3) i - 2, ii - 3, iii - 1
 4) i - 3, ii - 1, iii - 2

జ. **2; వివరణ:** మనుస్మృతి, యాజ్ఞవల్క్య స్మృతి ప్రకారం ఉపనయనం వరుసగా బ్రాహ్మణ, క్షత్రియ, వైశ్యులలో 8, 11, 12 సంవత్సరాల వయస్సులో చేయాలి. ఆ తరువాత బ్రహ్మచారి గురువు దగ్గర ఉండి విద్యాభ్యాసం చెయ్యాలి.

5. **బౌద్ధ విద్యావిధానంలో స్వాతకోత్సవాన్ని ఏమని పిలిచేవారు?**
 1) ఉపసంపద 2) పబ్బజ
 3) బిస్మిల్లా 4) జర్బాపాని

జ. **1; వివరణ:** బౌద్ధ విద్యావిధానంలో స్వాతకోత్సవాన్ని ఉపసంపద అని పిలిచేవారు. పబ్బజ అంటే బౌద్ధ విద్యావిధానంలో పాఠశాలలోకి ప్రవేశానికి జరిపే ఉత్సవం. బిస్మిల్లా అంటే ముస్లిం విద్యావిధానంలో అబ్బాయిలకు 4 సంవత్సరాల 4 నెలల నాలుగో రోజున జరిపే ఉత్సవం దీని తర్వాత మక్తాబ్ అనే ప్రాథమిక పాఠశాలకు పంపుతారు. జర్బాపాని అంటే ముస్లిం విద్యావిధానంలో అమ్మాయిలకు పాఠశాల ప్రవేశానికై జరిపే ఉత్సవం.

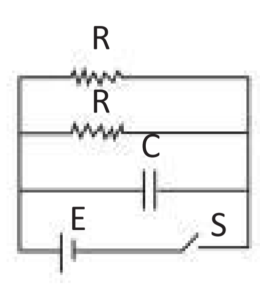
The ratio of rate of radiation energy emitted ..

Dr. Ch.RamaKrishna
Subject expert
Dr. RK's Classes

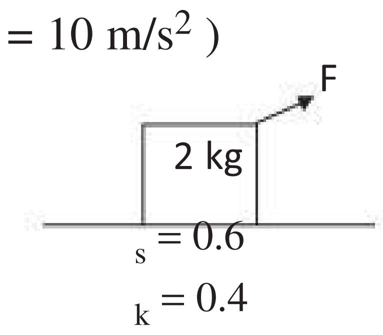
JEE Main PHYSICS Special

MODEL QUESTIONS

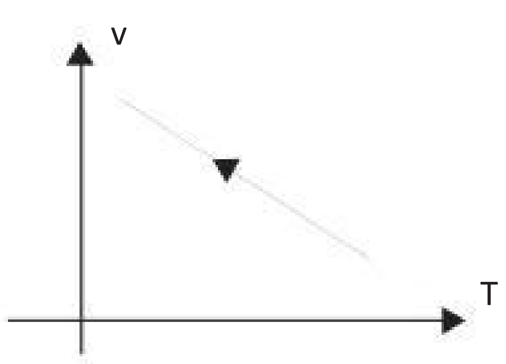
1. Potential energy between two point charges is U = K/r, where r is the distance between them. If both the charges are left free
   1) r will increase if K is positive
   2) r will increase if K is negative
   3) r may decrease or increase
   4) from given information we can not conclude whether r will increase or decrease
2. Dimensionally wavelength is equivalent to
   1) $\frac{E\sqrt{LC}}{B}$ 2) $\frac{E}{B\sqrt{LC}}$
   3) $\frac{B\sqrt{LC}}{E}$ 4) $\frac{B}{E\sqrt{LC}}$
3. Time constant of charging of the capacitor shown in the adjoining figure is



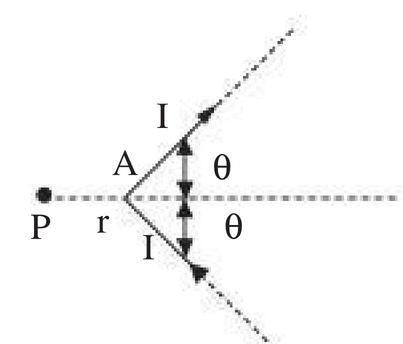
   1) 2RC 2) CR/2
   3) zero 4) infinite
4. The positive time graph of a particle of mass 0.1 kg is shown. The impulse at t = 2 s is
   1) 0.2 kg ms^{-1} 2) –0.2kg ms^{-1}
   3) 0.1kg ms^{-1} 4) –0.4kg ms^{-1}
5. A force F is applied on a block of mass 2 kg as shown in figure (g = 10 m/s^2)



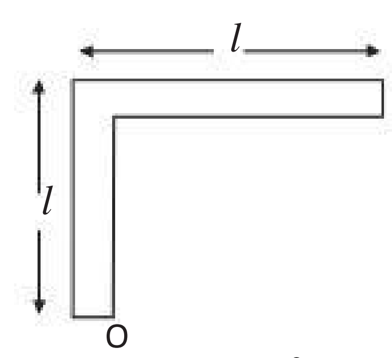
   1) The force of friction when the block is moving is 8N
   2) the force of friction when the block is stationary is less than 15 N
   3) block will not leave contact with ground for any value of F.
   4) the force of friction when the block is moving is less than 8 N
6. In the V-T graph shown in figure



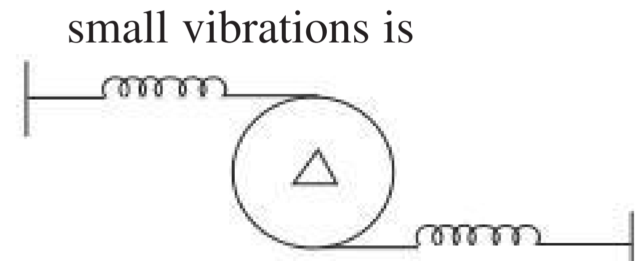
   1) work done by the gas is positive
   2) internal energy of the gas is increasing
   3) heat is supplied to the gas
   4) heat is rejected from the gas
7. Maximum kinetic energy of a particle of mass 1 kg in SHM is 8 J. Time period of SHM is 4 second. Maximum potential energy during the motion is 10 J. Then,
   a) amplitude of oscillations is approximately 2.53 m
   b) minimum potential energy of the particle is 2 J
   c) maximum acceleration of the particle is approximately 6.3 m/s^2
   d) minimum kinetic energy of the particle is 2 J
   1) a and b only correct
   2) c and d only correct
   3) a, b and c only correct
   4) b, c and d only correct
8. Two spherical black bodies A and B are emitting radiations at same rate. The radius of B is doubled keeping radius of A fixed. The wavelength corresponding to maximum intensity becomes half for A while it remains same for B. Then, the ratio of rate of radiation energy emitted by A and B is
   1) 2 2) ½ 3) 4 4) ¼
9. An infinite V-shaped wire carrying own in the adjacent figure. Find the magnit-ude of magnetic field at point P due to the wire, if AP = r



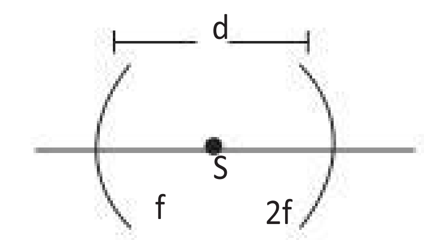
   1) $\frac{{}_0 I}{2\pi r}\tan\theta$ 2) $\frac{{}_0 I}{2\pi r}\tan\left(\frac{\theta}{2}\right)$
   3) $\frac{{}_0 I}{2\pi r}\cot\left(\frac{\theta}{2}\right)$ 4) zero
10. Charge is uniformly distributed in a space. The net flux passing through the surface of an imag inary cube of side 'a' in a space is ϕ. The net flux passing the surface of an imaginary sphere of radius 'a' in the space will be
   1) ϕ 2) $\frac{3}{4\pi}\phi$
   3) $\frac{2\pi}{3}\phi$ 4) $\frac{4\pi}{3}\phi$
11. Two thin rods of mass m and len-gth l each are joined to form l sha pe as shown.The moment of ine-rtia of rods about an axis passing through free end (O) of a rod and perpendicular to both the rods is



   1) $\frac{2}{7}ml^2$ 2) $\frac{ml^2}{6}$
   3) ml^2 4) $\frac{5}{3}ml^2$
12. The disc of radius 0.1 m has a mass of 4 kg. It is connected to two springs of spring constant 400 N/m each as shown in figure. The springs are originally unstre-tched. The natural frequency of small vibrations is



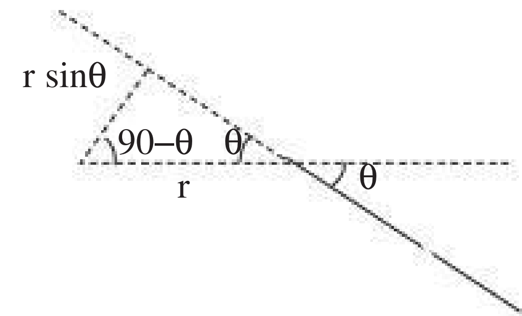
   1) 1.59 Hz 2) 3.18 Hz
   3) 4.78 Hz 4) 6.36 Hz
13. A point source S is placed in-between two converging mirrors having focal lengths f and 2f, respectively. The value of d for which only single image may be formed is/are



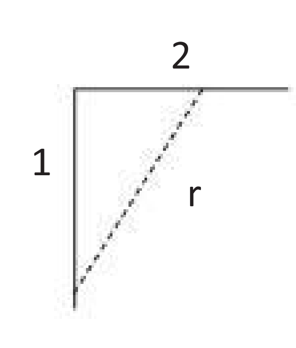
   1) 3f 2) 5f
   3) 6f 4) 8f
14. The potential energy of a particle of mass 0.1 kg moving along the x-axis is given by U = 5x(x - 4)J where x is in metres. It can be concluded that.
   a) the particle is acted upon by a constant force
   b) the speed of the particle is maximum at x = 2m
   c) the particle executes simple harmonic motion
   d) the period of oscillation of the particle is 5/5s
   1) a and b are correct
   2) c and d only correct
   3) a, b and c only correct
   4) b, c and d only correct
15. A radioactive nuclide can decay simultaneously by two different processes which have individual decay constants 1 and 2 respect-ively. The effective decay con-stant of the nuclide is λ given by
   1) $\lambda=\sqrt{\lambda_1\lambda_2}$ 2) $\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{\lambda_1}+\frac{1}{\lambda_2}$
   3) $\lambda=½(\lambda_1+\lambda_2)$ 4) $\lambda=\lambda_1+\lambda_2$

Key & Hints

1. **1;**
   Under conservative force filed (for which potential energy is defined) a system tends to move in a direction where potential energy decreases.
2. **1;**
   $\frac{E}{B}$ = velocity = m/s
   and $\sqrt{LC}$ ≡ time period = s
   $\therefore \frac{E\sqrt{LC}}{B}$ = m ≡ wavelength
3. **3;**
   Capacitor is directly connected to the battery. Hence, it gets immediately charged or its time constant is zero.
4. **2;**
   Just before 2 s,
   v_i = slope of $x - t$ graph = 2m/s
   Just after 2 s,
   v_f = slope of $x - t$ graph = 0
   ∴ Impulse at 2s = Δp
   $= p_f - p_i = m(v_f - v_i)$
   = – 0.2 kg-m/s
5. **4;** Normal reaction and hence the limiting static friction and kinetic friction in this case will be less than the values if F were horizontal.
6. **1;**
   Volume of the gas is increasing, therefore work done will be positive.
   Temperature of the gas is decreasing, therefore internal energy of the gas is decreasing. From the given information we can not conclude whether Q is positive or negative. Because W is positive and Δu is negative.
7. **3;**
   Maximum kinetic energy
   = energy of oscillation is SHM
   ∴ 8 = ½ KA^2
   ∴ KA^2 = 16........ (i)
   Further, $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}=4$
   $\therefore \frac{1}{K}=\frac{4}{\pi^2}$ or $K=\frac{\pi^2}{4}$ ......(ii)
   From Eqs. (i) and (ii), we get
   K ≈ 2.5 N/m
   and A ≈ 2.53m
   Maximum acceleration of the particle will be
   $a_{max} = \omega^2 A$
   $=\frac{K}{m}.A=\frac{2.5}{1}\ 2.53=6.3\text{m/s}^2$
8. **3;**
   λ_{min} for A becomes half. Therefore, temperature of A becomes two times.
   Radius of B is doubled. Therefore area becomes four times.
   Now E ∝ T^4 A or E_A becomes 16 times while E_B Becomes 4 times
   $\therefore \frac{E_A}{E_B}$ becomes 4 times
9. **2;**
   $B=2\left[\frac{{}_0}{4\pi}\frac{1}{r\sin\theta}\{\sin 90° - \sin(90° - \theta)\}\right]$
   $=\frac{{}_0 I}{2\pi r}\tan\left(\frac{\theta}{2}\right)$



10. **3;**
   $\frac{\phi_2}{\phi_1}=\frac{q_2}{q_1}=\frac{\sigma S_2}{\sigma S_1}=\frac{4\pi a^2}{6a^2}=\frac{2\pi}{3}$
   $\therefore \phi_2=\left(\frac{2\pi}{3}\right)\phi$
11. **4;**
   I = $I_1 + I_2$



   $r=\sqrt{l^2+\frac{l^2}{4}}=\frac{\sqrt{5}}{2}l$
   $=\frac{ml^2}{3}+\left[\frac{ml^2}{12}+mr^2\right]=\frac{5ml^2}{3}$
12. **2;**
   When disc is rotated by small angle θ, elogation/ compression x = Rθ
   Spring force F = k x = kRθ
   Torque = τ = 2(F.R) = 2k R^{2}θ
   $\alpha=\frac{\tau}{I}=\frac{2kR^2\theta}{(½)mR^2}=\frac{4k\theta}{m}$
   Since this torque is restoring in nature.
   $\alpha=-\left(\frac{4k}{m}\right)\theta$
   Now, $f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\left|\frac{\alpha}{\theta}\right|}=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{4k}{m}}$
   Substituting the values we get,
   f = 3.18 Hz.
13. **1;**
   Object should lie at focus or centre of curvature of both the mirrors.
14. **4;**
   U = 5x^2 – 20x
   $\therefore F=-\frac{dU}{dx}=-(10x-20)$
   F = 0 at x = 2m
   Hence mean position is at x = 2m. or at this point kinetic energy will be maximum. Further K = 10 N/m
   $or\ T=2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}=\frac{\pi}{5}s$
15. **4;**
   $-\frac{dN}{dt}=\left(-\frac{dN_1}{dt}\right)+\left(-\frac{dN_2}{dt}\right)$
   $\lambda N = \lambda_1 N + \lambda_2 N$
   $\therefore \lambda = \lambda_1 + \lambda_2$ 0