

英語 (3教科型) 2月9日 実施分

- 工学部(電子情報工学科/電気工学科)
- 情報工学部(情報工学科/情報通信工学科/システムマネジメント学科)

1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	1	3	4	3	3	3	1	4

2

11	12	13	14	15	16	17
4	1	3	4	2	1	4

3

18	19	20	21	22	23	24
4	2	3	1	2	3	2

4

設問1	25	26	27	28	29
	3	2	1	4	3

設問2	30	設問3	31	設問4	32	設問5	33
	3		4		2		3

5

設問1	34	設問2	35	設問3	36	設問4	37
	3		3		2		1

設問5	38	39	40	41	設問6	42
	3	2	4	3		3

英語 (3教科型) 2月10日 実施分

- 工学部(生命環境化学科/知能機械工学科)
- 情報工学部(情報システム工学科)
- 社会環境学部(社会環境学科)

1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	4	4	3	4	1	2	1	3	1

2

11	12	13	14	15	16	17
4	2	4	1	4	1	4

3

18	19	20	21	22	23	24
2	3	1	4	3	3	3

4

設問1	25	26	27	28	29	設問2	30	設問3	31
	4	3	2	3	2		1		1

設問4	32	設問5	33
	1		3

5

設問1	34	35	36	37	38	設問2	39	設問3	40
	2	4	3	3	2		3		1

設問4	41	設問5	42
	4		1

物理 (3教科型) 2月9日 実施分

- 工学部(電子情報工学科/電気工学科)
- 情報工学部(情報工学科/情報通信工学科/システムマネジメント学科)

1

(1)	回転数 n	周期 T	速さ v
	あ	お	き
(2)	加速度的大きさ a	糸の張力 S	
	く	こ	
(3)	答	kx_0	
(4)	答	$(L+x_0)\omega^2$	

(5) 計算
物体に働く力はばねによる力のみで、これが向心力となっている。すなわち、

$$kx_0 = m(L+x_0)\omega^2$$

$$\therefore (k-m\omega^2)x_0 = mL\omega^2$$

$$\therefore x_0 = \frac{mL\omega^2}{k-m\omega^2}$$

答

$$\frac{mL\omega^2}{k-m\omega^2}$$

(6) 答

$$ma' = m(L+x)\omega^2 - kx$$

(7) 計算
(6)で示した運動方程式は下記のように変形できる。

$$ma' = m(L+x)\omega^2 - kx$$

$$= -(k-m\omega^2)x + mL\omega^2$$

$$= -(k-m\omega^2)\left(x - \frac{mL\omega^2}{k-m\omega^2}\right) \dots \textcircled{1}$$

この式をばねの運動方程式 $ma' = -K(x-X)$ と対比すると振動中心が $X = \frac{mL\omega^2}{k-m\omega^2}$ となっており、 $K = k-m\omega^2$ となったと読める。角速度は $\sqrt{\frac{k}{m}}$ で与えられるので、

$$\omega' = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{k-m\omega^2}{m}}$$

答

$$X = \frac{mL\omega^2}{k-m\omega^2} \quad \omega' = \sqrt{\frac{k-m\omega^2}{m}}$$

(8) 計算
周期を T とすると $t=0$ で $x=0$ 、 $t=\frac{T}{4}$ で $x=X$ であるのでそれぞれ $x-X = A \sin(\omega't + \delta)$ に代入すると、

$$-X = A \sin \delta \dots \textcircled{2}$$

$$0 = A \sin\left(\omega' \frac{T}{4} + \delta\right) = A \sin\left(\frac{2\pi}{T} \frac{T}{4} + \delta\right)$$

$$= A \sin\left(\frac{\pi}{2} + \delta\right) = A \cos \delta \dots \textcircled{3}$$

③より $\cos \delta = 0$ で、 $\delta = \pm \frac{\pi}{2} \dots \textcircled{3}'$

②に③'を代入して $-X = A \sin\left(\pm \frac{\pi}{2}\right) = \pm A$

よって $A = \mp X = \mp \frac{mL\omega^2}{k-m\omega^2}$ ここで、 $A > 0$ より

$$A = X = \frac{mL\omega^2}{k-m\omega^2} \quad \text{これに対応するのは } \delta = -\frac{\pi}{2}$$

よって単振動の式は、

$$x - \frac{mL\omega^2}{k-m\omega^2} = \frac{mL\omega^2}{k-m\omega^2} \sin\left(\omega't - \frac{\pi}{2}\right)$$

このグラフは「い」

答

$$A = \frac{mL\omega^2}{k-m\omega^2} \quad \text{グラフの記号 い}$$

(9) 計算
(8)より $x = \frac{mL\omega^2}{k-m\omega^2} \left\{1 + \sin\left(\omega't - \frac{\pi}{2}\right)\right\}$

ここで、 $0 \leq 1 + \sin\left(\omega't - \frac{\pi}{2}\right) \leq 2$ であるので、

$0 \leq x \leq \frac{2mL\omega^2}{k-m\omega^2}$ であり、

$$x = \frac{2mL\omega^2}{k-m\omega^2} \text{ が最大値となる。}$$

答

$$\frac{2mL\omega^2}{k-m\omega^2}$$