

32

物理基礎・物理

令和6年度入学試験問題

受験番号

8	8	8	8	8
---	---	---	---	---

受験番号

8	8	8	8	8
---	---	---	---	---

解答紙

(3枚のうち1枚目)

32

[1] (45点)

[1]の採点

--	--

問 1	(1)	$v_c = \sqrt{2gh}$
	(2)	$N_c = \left(1 + \frac{2h}{r}\right)mg$
	(3)	$W = \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)\mu'mgr$
問 2	(3)	$\mu' = \frac{\sqrt{2}h - 2\sqrt{2}r}{(1 + \sqrt{2})r}$
	①	$mg \left\{ 3\cos\theta + \sqrt{2} \left(1 - \frac{H}{r} \right) \right\}$
	②	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
	③	$1 + \sqrt{2}$
問 3	④	$\frac{5}{2}$
	(1)	$d_0 = d - \frac{M + m}{\rho S}$
	(2)	$a = -\frac{\rho S g}{M + m} y$
	(3)	$T = 2\pi \sqrt{\frac{d - d_0}{g}}$
		$Y = V \sqrt{\frac{d - d_0}{g}}$

33

物理基礎・物理

令和6年度入学試験問題

受験番号

8	8	8	8	8
---	---	---	---	---

受験番号

8	8	8	8	8
---	---	---	---	---

解答紙

(3枚のうち2枚目)

33

[2] (40点)

[2]の採点

--	--

問 1	(1)	$\Delta\phi = \mu_0 \frac{N}{d} S \Delta I$	(2)	$V_L = -\mu_0 \frac{N^2}{d} S \frac{\Delta I}{\Delta t}$
	(1)	$I = 0$	$V_0 = -\frac{1}{2} E$	
問 2	(2)	$I = \frac{E}{3R}$	$U_0 = \frac{1}{2} L \left(\frac{E}{3R} \right)^2$	
	(3)	$V_2 = \frac{2}{3} E$	グラフの記号: (b)	
	(4)	$L_1 = \frac{\mu_1}{\mu_0} L$	$\Delta U = \left(\frac{\mu_1}{\mu_0} - 1 \right) \frac{1}{2} L \left(\frac{E}{3R} \right)^2$	
	(解答欄: 120マス。英数字, 句読点も1字として数える。)			
問 3	(1)	$-\frac{M}{2L_1} E$	(2)	$\frac{2M}{3L_1} E$
	(3)	$\frac{1}{2} L_1 \left(\frac{E}{3R} \right)^2$		

コイルが蓄えるエネルギーは自己インダクタンスとコイルを流れる電流の2乗に比例する。棒を挿入した後, 自己インダクタンスは増加し, 十分に時間が経過した後に流れる電流の大きさは棒の挿入前と等しいので, コイルが蓄えるエネルギーは増加する。

34

物理基礎・物理

令和6年度入学試験問題

解答紙

(3枚のうち3枚目)

受験番号

受験番号

34

[3] (40点)

[3]の採点

--	--

問 1	(1)	ア	$L_0 - wt$	イ	$L_0 + Vt$	
		ウ	$\frac{V}{f_0}$	エ	$\frac{V+w}{V} f_0$	
	(2)	オ	$\frac{L_1}{V}$	カ	$\frac{w}{V} L_1$	
		キ	$\frac{V-w}{f_1}$	ク	$\frac{V}{V-w} f_1$	
		ケ	$\frac{V+w}{V-w} f_0$			
問 2	(1)	コ	$\frac{L}{V_L - u \sin \theta}$	サ	$\frac{L}{V_L + u \sin \theta}$	
		シ	$\frac{V_L^2}{2L \sin \theta}$			
	(2)	ス	$\frac{V_L + u_p \sin \theta}{V_L - u_p \sin \theta}$	セ	$\frac{V_L}{2F_0 \sin \theta}$	
	(3)	<p>(1)コ, サの結果よりθの値が大きいくほどΔt_dの値は大きくなり,(2)スの結果よりθの値が大きいくほどΔFの値は大きくなる。Δt_dおよびΔFの値が大きくなるほど測定精度は向上するので, 超音波の入射角θを大きくすれば良い。</p>				