一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	B	C	B	A	C	C	D	B

二、填空题

题号	答案	题号	答案
11	$-F_0R$	12	$mgl/50$
13	$\frac{1}{2}\sqrt{3gl}$	14	–0.207
15	$\sqrt{2gl-\frac{k(l-l_0)^2}{m}}$	16	$\sqrt{k/(mr)}$，$-k/(2r)$
17	$v=\sqrt{\frac{2k}{mr_0}}$	18	18 J，6 m/s
19	16 N·s，176 J	20	$\sqrt{\frac{2m^2gh}{(m+M)M}}$，$-(\frac{m}{m+M})mgh$

三、计算题

21. 解：选竖直向上为坐标 y 轴的正方向，地面处为坐标原点.

由题意知，建筑工人匀速提升水泥砂浆时所用的拉力 T 等于漏斗与水泥砂浆的总重量

即：$T=(m_1+m_2)g-0.5gy=20g-0.5gy$

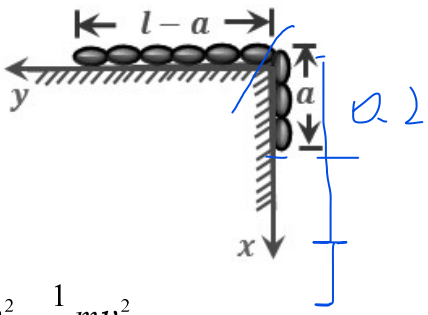
$T=196-4.9y$ (SI)

建筑工人提拉水泥砂浆所做的功为：

$$A=\int A=\int_0^h T\mathrm{d}y=\int_0^6(196-4.9y)\mathrm{d}y$$

$$=196y-4.9\times\frac{1}{2}y^2\Big|_0^6=1087.8\ \mathrm{J}$$

22. 解：(1)建立如图所示的坐标系. 设某一时刻桌面上链条长为 y,则摩擦力大小为



$$f=\mu m\frac{y}{l}g$$

摩擦力的功 $A_f=\int_{l-a}^0 f\mathrm{d}y=\int_{l-a}^0\mu\frac{m}{l}gy\mathrm{d}y$

$$=\frac{\mu mg}{2l}y^2\Big|_{l-a}^0=-\frac{\mu mg}{2l}(l-a)^2=-6.272\ \mathrm{J}$$

(2)以整根链条为研究对象，应用质点的动能定理有：$\Sigma A=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0^2$

其中 $\Sigma A=A_G+A_f$，$v_0=0$

$$A_G=\int_a^l G\mathrm{d}x=\int_a^l\frac{mg}{l}x\mathrm{d}x=\frac{mg(l^2-a^2)}{2l}=47.04\ \mathrm{J}$$

由上问知 $A_f=-\frac{\mu mg(l-a)^2}{2l}=-6.272\ \mathrm{J}$

所以 $A_G+A_f=\frac{1}{2}mv^2$ $v=\sqrt{2\times(47.04-6.272)/10}=2.855$ m/s

23. 解：由$x=ct^3$可求物体的速度：$v=\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}=3ct^2$

物体受到的阻力大小为：$f=kv^2=9kc^2t^4=9kc^{\frac{2}{3}}x^{\frac{4}{3}}$

力对物体所作的功为：

$$A=\int \mathrm{d}A=\int_0^l -9kc^{\frac{2}{3}}x^{\frac{4}{3}}\mathrm{d}x=\frac{-27kc^{\frac{2}{3}}l^{\frac{7}{3}}}{7}$$

24. 解：(1) 位矢：$\vec{r}=a\cos\omega t\,\vec{i}+b\sin\omega t\,\vec{j}$ (SI)

可写为 $x=a\cos\omega t$，$y=b\sin\omega t$

$$v_x=\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}=-a\omega\sin\omega t,\quad v_y=\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}t}=b\omega\cos\omega t$$

在 A 点$(a,\ 0)$，$\cos\omega t=1$，$\sin\omega t=0$

$$E_{KA}=\frac{1}{2}mv_x^2+\frac{1}{2}mv_y^2=\frac{1}{2}mb^2\omega^2$$

在 B 点$(0,\ b)$，$\cos\omega t=0$，$\sin\omega t=1$

$$E_{KB}=\frac{1}{2}mv_x^2+\frac{1}{2}mv_y^2=\frac{1}{2}ma^2\omega^2$$

(2) $\vec{F}=ma_x\vec{i}+ma_y\vec{j}=-ma\omega^2\cos\omega t\,\vec{i}-mb\omega^2\sin\omega t\,\vec{j}$

由 $A\to B$

$$A_x=\int_a^0 F_x\mathrm{d}x=-\int_a^0 m\omega^2 a\cos\omega t\mathrm{d}x$$

$$=-\int_a^0 m\omega^2 x\mathrm{d}x=\frac{1}{2}ma^2\omega^2$$

$$A_y=\int_0^b F_y\mathrm{d}y=-\int_0^b m\omega^2 b\sin\omega t\mathrm{d}y$$

$$=-\int_0^b m\omega^2 y\mathrm{d}y=-\frac{1}{2}mb^2\omega^2$$