一、选择题：

1．3001：把单摆摆球从平衡位置向位移正方向拉开，使摆线与竖直方向成一微小角度θ，然后由静止放手任其振动，从放手时开始计时。若用余弦函数表示其运动方程，则该单摆振动的初相为

(A) π (B) π/2 (C) 0 (D) θ

[ ]

2．3002：两个质点各自作简谐振动，它们的振幅相同、周期相同。第一个质点的振动方程为$x_1 = A\cos(\omega t + \alpha)$。当第一个质点从相对于其平衡位置的正位移处回到平衡位置时，第二个质点正在最大正位移处。则第二个质点的振动方程为：

(A) $x_2 = A\cos(\omega t + \alpha + \frac{1}{2}\pi)$ (B) $x_2 = A\cos(\omega t + \alpha - \frac{1}{2}\pi)$

(C) $x_2 = A\cos(\omega t + \alpha - \frac{3}{2}\pi)$ (D) $x_2 = A\cos(\omega t + \alpha + \pi)$

[ ]

3．3007：一质量为m的物体挂在劲度系数为k的轻弹簧下面，振动角频率为ω。若把此弹簧分割成二等份，将物体m挂在分割后的一根弹簧上，则振动角频率是

(A) 2ω (B) $\sqrt{2}\omega$ (C) $\omega/\sqrt{2}$ (D) $\omega/2$

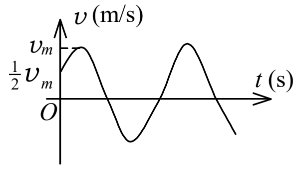
[ ]

4．3396：一质点作简谐振动。其运动速度与时间的曲线如图所示。若质点的振动规律用余弦函数描述，则其初相应为

(A) π/6 (B) 5π/6

(C) −5π/6 (D) −π/6

(E) −2π/3 [ ]



5．3552：一个弹簧振子和一个单摆（只考虑小幅度摆动），在地面上的固有振动周期分别为T_1和T_2。将它们拿到月球上去，相应的周期分别为T_1'和T_2'。则有

(A) $T_1' > T_1$且$T_2' > T_2$ (B) $T_1' < T_1$且$T_2' < T_2$

(C) $T_1' = T_1$且$T_2' = T_2$ (D) $T_1' = T_1$且$T_2' > T_2$

[ ]

6．5178：一质点沿x轴作简谐振动，振动方程为$x = 4\times 10^{-2}\cos(2\pi t + \frac{1}{3}\pi)$ (SI)。从$t = 0$时刻起，到质点位置在$x = -2$ cm处，且向x轴正方向运动的最短时间间隔为

(A) $\frac{1}{8}$ s (B) $\frac{1}{6}$ s (C) $\frac{1}{4}$ s (D) $\frac{1}{3}$ s (E) $\frac{1}{2}$ s

[ ]

7．5179：一弹簧振子，重物的质量为m，弹簧的劲度系数为k，该振子作振幅为A的简谐振动。当重物通过平衡位置且向规定的正方向运动时，开始计时。则其振动方程为：

(A) $x = A\cos(\sqrt{k/m}\,t + \frac{1}{2}\pi)$ (B) $x = A\cos(\sqrt{k/m}\,t - \frac{1}{2}\pi)$

(C) $x = A\cos(\sqrt{m/k}\,t + \frac{1}{2}\pi)$ (D) $x = A\cos(\sqrt{m/k}\,t - \frac{1}{2}\pi)$

(E) $x = A\cos\sqrt{k/m}\,t$

[ ]

8．5312：一质点在x轴上作简谐振动，振辐$A = 4$ cm，周期$T = 2$ s，其平衡位置取作坐标原点。若$t = 0$时刻质点第一次通过$x = -2$ cm处，且向x轴负方向运动，则质点第二次通过$x = -2$ cm处的时刻为

(A) 1 s　　(B) (1/3) s　　(C) (4/3) s　　(D) 2 s

[　　　]

9．5501：一物体作简谐振动，振动方程为 $x = A\cos(\omega t + \frac{1}{4}\pi)$。在 $t = T/4$（T 为周期）时刻，物体的加速度为

(A) $-\frac{1}{2}\sqrt{2}A\omega^2$　　(B) $\frac{1}{2}\sqrt{2}A\omega^2$　　(C) $-\frac{1}{2}\sqrt{3}A\omega^2$　　(D) $\frac{1}{2}\sqrt{3}A\omega^2$

[　　　]

10．5502：一质点作简谐振动，振动方程为 $x = A\cos(\omega t + \phi)$，当时间 $t = T/2$（T 为周期）时，质点的速度为

(A) $-A\omega\sin\phi$　　(B) $A\omega\sin\phi$　　(C) $-A\omega\cos\phi$　　(D) $A\omega\cos\phi$

[　　　]

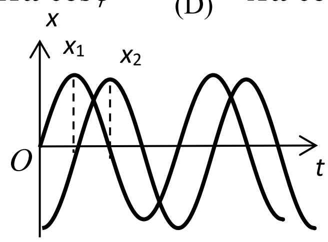
11．3030：两个同周期简谐振动曲线如图所示。x_1 的相位比 x_2 的相位

(A) 落后π/2

(B) 超前π/2

(C) 落后π

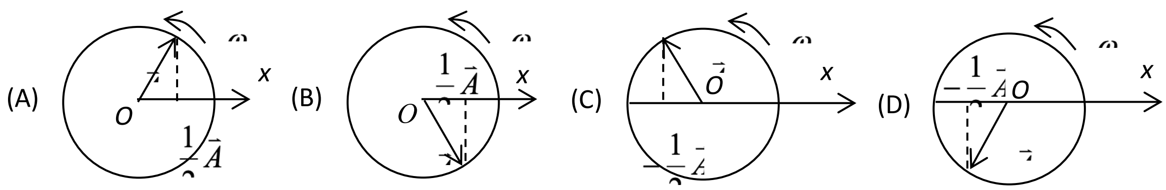
(D) 超前π　　[　　　]



3030 图

12．3042：一个质点作简谐振动，振幅为 A，在起始时刻质点的位移为 $\frac{1}{2}A$，且向 x 轴的正方向运动，代表此简谐振动的旋转矢量图为

[　　　]



13．3254：一质点作简谐振动，周期为 T。质点由平衡位置向 x 轴正方向运动时，由平衡位置到二分之一最大位移这段路程所需要的时间为

(A) $T/4$　　(B) $T/6$　　(C) $T/8$　　(D) $T/12$

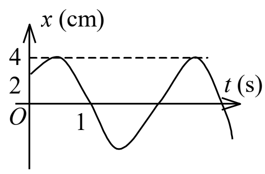
[　　　]

14．3270：一简谐振动曲线如图所示。则振动周期是

(A) 2.62 s　　(B) 2.40 s

(C) 2.20 s　　(D) 2.00 s

[　　　]



3270 图

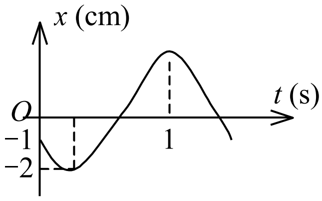
15．5186：已知某简谐振动的振动曲线如图所示，位移的单位为厘米，时间单位为秒。则此简谐振动的振动方程为：

(A) $x = 2\cos(\frac{2}{3}\pi t + \frac{2}{3}\pi)$　　(B) $x = 2\cos(\frac{2}{3}\pi t - \frac{2}{3}\pi)$

(C) $x = 2\cos(\frac{4}{3}\pi t + \frac{2}{3}\pi)$　　(D) $x = 2\cos(\frac{4}{3}\pi t - \frac{2}{3}\pi)$

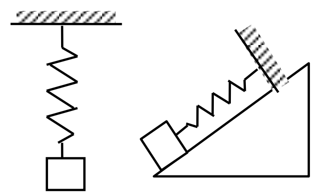
(E) $x = 2\cos(\frac{4}{3}\pi t - \frac{1}{4}\pi)$

[　　　]



16．3023：一弹簧振子，当把它水平放置时，它可以作简谐振动。若把它竖直放置或放在固定的光滑斜面上，试判断下面哪种情况是正确的：

(A) 竖直放置可作简谐振动，放在光滑斜面上不能作简谐振动

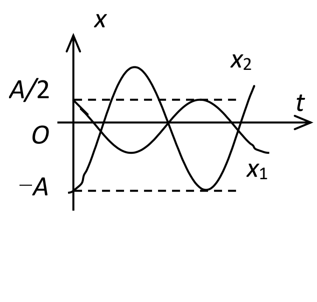


竖直放置　　放在光滑斜面上

(B) 竖直放置不能作简谐振动，放在光滑斜面上可作简谐振动
(C) 两种情况都可作简谐振动
(D) 两种情况都不能作简谐振动 [ ]

17．3028：一弹簧振子作简谐振动，总能量为 E_1，如果简谐振动振幅增加为原来的两倍，重物的质量增为原来的四倍，则它的总能量 E_2 变为
(A) $E_1/4$ (B) $E_1/2$ (C) $2E_1$ (D) $4E_1$
[ ]
18．3393：当质点以频率 ν 作简谐振动时，它的动能的变化频率为
(A) 4ν (B) 2ν (C) ν (D) $\frac{1}{2}\nu$
[ ]
19。3560：弹簧振子在光滑水平面上作简谐振动时，弹性力在半个周期内所作的功为
(A) kA^2 (B) $\frac{1}{2}kA^2$ (C) $(1/4)kA^2$ (D) 0
[ ]
20．5182：一弹簧振子作简谐振动，当位移为振幅的一半时，其动能为总能量的
(A) 1/4 (B) 1/2 (C) $1/\sqrt{2}$ (D) 3/4 (E) $\sqrt{3}/2$
[ ]

21．5504：一物体作简谐振动，振动方程为 $x = A\cos(\omega t + \frac{1}{2}\pi)$。则该物体在 $t = 0$ 时刻的动能与 $t = T/8$（T 为振动周期）时刻的动能之比为：
(A) 1:4 (B) 1:2 (C) 1:1 (D) 2:1 (E) 4:1
[ ]
22．5505：一质点作简谐振动，其振动方程为 $x = A\cos(\omega t + \phi)$。在求质点的振动动能时，得出下面 5 个表达式：(1) $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \phi)$ (2) $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \phi)$
(3) $\frac{1}{2}kA^2 \sin(\omega t + \phi)$ (4) $\frac{1}{2}kA^2 \cos^2(\omega t + \phi)$ (5) $\frac{2\pi^2}{T^2}mA^2 \sin^2(\omega t + \phi)$
其中 m 是质点的质量，k 是弹簧的劲度系数，$\boldsymbol{T}$ 是振动的周期。这些表达式中
(A) (1)，(4)是对的 (B) (2)，(4)是对的 (C) (1)，(5)是对的
(D) (3)，(5)是对的 (E) (2)，(5)是对的
[ ]
23．3008：一长度为 l、劲度系数为 k 的均匀轻弹簧分割成长度分别为 l_1 和 l_2 的两部分，且 $l_1 = n\, l_2$，n 为整数. 则相应的劲度系数 k_1 和 k_2 为
(A) $k_1 = \frac{kn}{n+1}$， $k_2 = k(n+1)$ (B) $k_1 = \frac{k(n+1)}{n}$， $k_2 = \frac{k}{n+1}$
(C) $k_1 = \frac{k(n+1)}{n}$， $k_2 = k(n+1)$ (D) $k_1 = \frac{kn}{n+1}$， $k_2 = \frac{k}{n+1}$
[ ]
24．3562：图中所画的是两个简谐振动的振动曲线。若这两个简谐振动可叠加，则合成的余弦振动的初相为
(A) $\frac{3}{2}\pi$



(B) π

(C) $\frac{1}{2}\pi$

(D) 0

[ ]

二、填空题：

1．3009：一弹簧振子作简谐振动，振幅为 A，周期为 T，其运动方程用余弦函数表示。若 $t=0$ 时，(1) 振子在负的最大位移处，则初相为______________；(2) 振子在平衡位置向正方向运动，则初相为__________；(3) 振子在位移为 $A/2$ 处，且向负方向运动，则初相为______。

2．3390：一质点作简谐振动，速度最大值 $\upsilon_m = 5$ cm/s，振幅 $A = 2$ cm。若令速度具有正最大值的那一时刻为 $t = 0$，则振动表达式为_________________________。

3．3557：一质点沿 x 轴作简谐振动，振动范围的中心点为 x 轴的原点。已知周期为 T，振幅为 A。(1)若 $t = 0$ 时质点过 $x = 0$ 处且朝 x 轴正方向运动，则振动方程为 $x =$____________。（2）若 $t = 0$ 时质点处于 $x=\frac{1}{2}A$ 处且向 x 轴负方向运动，则振动方程为 x =_______________。

4．3816：一质点沿 x 轴以 $x = 0$ 为平衡位置作简谐振动，频率为 0.25 Hz。$t = 0$ 时，$x = -0.37$ cm 而速度等于零，则振幅是___________，振动的数值表达式为______________________。

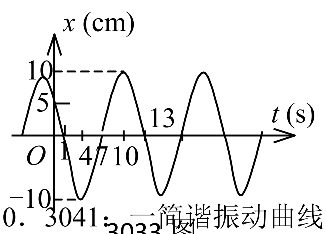
5．3817：一简谐振动的表达式为 $x = A\cos(3t+\phi)$，已知 $t = 0$ 时的初位移为 0.04 m，初速度为 0.09 m/s，则振幅 $A =$_____________，初相 $\phi =$________________。

6．3818：两个弹簧振子的周期都是 0.4 s，设开始时第一个振子从平衡位置向负方向运动，经过 0.5 s 后，第二个振子才从正方向的端点开始运动，则这两振动的相位差为____________。

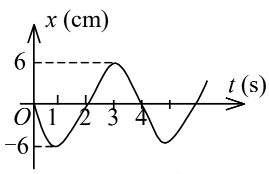
7．3819：两质点沿水平 x 轴线作相同频率和相同振幅的简谐振动，平衡位置都在坐标原点。它们总是沿相反方向经过同一个点，其位移 x 的绝对值为振幅的一半，则它们之间的相位差为___________。

8．3820：将质量为 0.2 kg 的物体，系于劲度系数 $k = 19$ N/m 的竖直悬挂的弹簧的下端。假定在弹簧不变形的位置将物体由静止释放，然后物体作简谐振动，则振动频率为__________，振幅为____________。

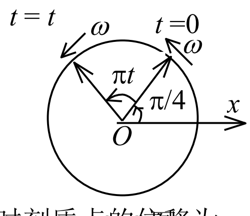
9．3033：一简谐振动用余弦函数表示，其振动曲线如图所示，则此简谐振动的三个特征量为 $A =$_____________；$\omega =$________________；$\phi =$_______________。



3033 图



3041 图

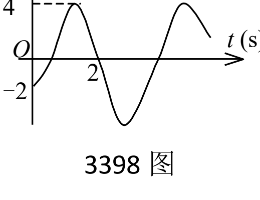


3046 图

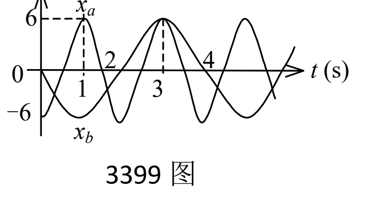
10．3041：一简谐振动曲线如图所示，则由图可确定在 $t = 2$s 时刻质点的位移为____________，速度为__________________。

11．3046：一简谐振动的旋转矢量图如图所示，振幅矢量长 2cm，则该简谐振动的初相为__________。振动方程为_________________________________。

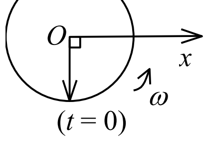
12．3398：一质点作简谐振动。其振动曲线如图所示。根据此图，它的周期 T =___________，用余弦函数描述时初相 $\phi =$________________。



3398 图



3399 图



3567 图

13．3399：已知两简谐振动曲线如图所示，则这两个简谐振动方程（余弦形式）分别为________________________和______________________________。

14．3567：图中用旋转矢量法表示了一个简谐振动。旋转矢量的长度为 0.04 m，旋转角速度$\omega = 4\pi$ rad/s。此简谐振动以余弦函数表示的振动方程为 x =________________________(SI)。

15．3029：一物块悬挂在弹簧下方作简谐振动，当这物块的位移等于振幅的一半时，其动能是总能量的____________。（设平衡位置处势能为零）。当这物块在平衡位置时，弹簧的长度比原长长Δl，这一振动系统的周期为____________________。

16．3268 一系统作简谐振动， 周期为 T，以余弦函数表达振动时，初相为零。在 $0 \leqslant t \leqslant \frac{1}{2}T$ 范围内，系统在 t =______________时刻动能和势能相等。

17．3561：质量为 m 物体和一个轻弹簧组成弹簧振子，其固有振动周期为 T. 当它作振幅为 A 自由简谐振动时，其振动能量 E = ____________。

18．3821：一弹簧振子系统具有 1.0 J 的振动能量，0.10 m 的振幅和 1.0 m/s 的最大速率，则弹簧的劲度系数为__________，振子的振动频率为________。

19．3401：两个同方向同频率的简谐振动，其振动表达式分别为：

$$x_1 = 6\times10^{-2}\cos(5t+\frac{1}{2}\pi)\ \text{(SI)}，\quad x_2 = 2\times10^{-2}\cos(\pi-5t)\ \text{(SI)}$$

它们的合振动的振辐为___________，初相为___________。

20．3839：两个同方向的简谐振动，周期相同，振幅分别为 $A_1 = 0.05$ m 和 $A_2 = 0.07$ m，它们合成为一个振幅为 $A = 0.09$ m 的简谐振动。则这两个分振动的相位差__________rad。

21．5314：一质点同时参与了两个同方向的简谐振动，它们的振动方程分别为

$$x_1 = 0.05\cos(\omega t+\frac{1}{4}\pi)\ \text{(SI)},\quad x_2 = 0.05\cos(\omega t+\frac{9}{12}\pi)\ \text{(SI)}$$

其合成运动的运动方程为 x = ______________________。

22．5315：两个同方向同频率的简谐振动，其合振动的振幅为 20 cm，与第一个简谐振动的相位差为$\phi-\phi_1 = \pi/6$。若第一个简谐振动的振幅为$10\sqrt{3}$ cm = 17.3 cm，则第二个简谐振动的振幅为_________________ cm，第一、二两个简谐振动的相位差$\phi_1-\phi_2$为___________。

三、计算题：

1．3017：一质点沿 x 轴作简谐振动，其角频率$\omega = 10$ rad/s。试分别写出以下两种初始状态下的振动方程：(1) 其初始位移 $x_0 = 7.5$ cm，初始速度 $\upsilon_0 = 75.0$ cm/s；(2) 其初始位移 $x_0 =7.5$ cm，初始速度 $\upsilon_0 =-75.0$ cm/s。

2．3018：一轻弹簧在 60 N 的拉力下伸长 30 cm。现把质量为 4 kg 的物体悬挂在该弹簧的下端并使之静止，再把物体向下拉 10 cm，然 后由静止释放并开始计时。求：(1) 物体的振动方程；(2) 物体在平衡位置上方 5 cm 时弹簧对物体的拉力；(3) 物体从第一次越过平衡位置时刻起到它运动到上方 5 cm 处所需要的最短时间。

3．5191：一物体作简谐振动，其速度最大值 $\upsilon_m = 3\times10^{-2}$ m/s，其振幅 $A = 2\times10^{-2}$ m。若 $t = 0$ 时，物体位于平衡位置且向 x 轴的负方向运动。求：(1) 振动周期 T；(2) 加速度的最大值 a_m ；(3) 振动方程的数值式。

4．3391：在一竖直轻弹簧的下端悬挂一小球，弹簧被拉长 $l_0 = 1.2$ cm 而平衡。再经拉动后，该小球在竖直方向作振幅为 $A = 2$ cm 的振动，试证此振动为简谐振动；选小球在正最大位移处开始计时，写出此振动的数值表达式。

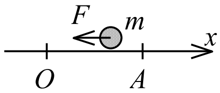
5．3835 在竖直悬挂的轻弹簧下端系一质量为 100 g 的物体，当物体处于平衡状态时，再对物体加一拉力使弹簧伸长，然后从静止状态将物体释放。已知物体在 32 s 内完成 48 次振动，振幅为 5 cm。(1) 上述的外加拉力是多大？(2) 当物体在平衡位置以下 1 cm 处时，此振动系统的动能和势能各是多少？

6．3836 在一竖直轻弹簧下端悬挂质量 $m = 5$ g 的小球，弹簧伸长$\Delta l = 1$ cm 而平衡。经

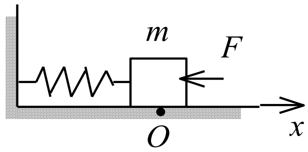
推动后，该小球在竖直方向作振幅为 $A = 4$ cm 的振动，求：(1)　小球的振动周期；(2)　振动能量。

7．5506 一物体质量 $m = 2$ kg，受到的作用力为 $F = -8x$　(SI)。若该物体偏离坐标原点 O 的最大位移为 $A = 0.10$ m，则物体动能的最大值为多少？

8．5511　如图，有一水平弹簧振子，弹簧的劲度系数 $k = 24$ N/m，重物的质量 $m = 6$ kg，重物静止在平衡位置上。设以一水平恒力 $F = 10$ N 向左作用于物体（不计摩擦），使之由平衡位置向左运动了 0.05 m 时撤去力 F。当重物运动到左方最远位置时开始计时，求物体的运动方程。



5506 图



5511 图

一、选择题：

1．3001：C；2．3002：B；3．3007：B；4．3396：C；5．3552：D；6．5178：E；

7．5179：B；8．5312：B；9．5501：B；10．5502：B；11．3030：B；12．3042：B；

13．3254：D；14．3270：B；15．5186：C；16．3023：C；17．3028：D；18．3393：B；

19．3560：D；20．5182：D；21．5504：D；22．5505：C；23．3008：C；24．3562：B；

二、填空题：

1．3009：　π；　$-\pi/2$；　$\pi/3$

2．3390：　$x = 2\times 10^{-2}\cos(5t/2 - \frac{1}{2}\pi)$

3．3557：　$A\cos(\frac{2\pi t}{T} - \frac{1}{2}\pi)$；　$A\cos(\frac{2\pi t}{T} + \frac{1}{3}\pi)$

4．3816：　0.37 cm；　$x = 0.37\times 10^{-2}\cos(\frac{1}{2}\pi t \pm \pi)$

5．3817：　0.05 m；　−0.205π（或−36.9°）

6．3818：　π

7．3819：　$\pm 2\pi/3$

8．3820：　1.55 Hz；　0.103 m

9．3033：　10 cm (π/6) rad/s；　π/3

10．3041：　0；　3π cm/s

11．3046：　π/4；　$x = 2\times 10^{-2}\cos(\pi t + \pi/4)$　(SI)

12．3398：　3.43 s；　−2π/3

13．3399：　$x_a = 6\times 10^{-3}\cos(\pi t + \pi)$　(SI)；　$x_b = 6\times 10^{-3}\cos(\frac{1}{2}\pi t + \frac{1}{2}\pi)$　(SI)

14．3567：　$0.04\cos(4\pi t - \frac{1}{2}\pi)$

15．3029：　3/4；　$2\pi\sqrt{\Delta l / g}$

16．3268：　$T/8$；　$3T/8$

17．3561：　$2\pi^2 mA^2/T^2$

18．3821：　2×10^2 N/m；　1.6 Hz

19．3401：　4×10^{-2} m ；　$\frac{1}{2}\pi$

20．3839：　1.47

21．5314：　$0.05\cos(\omega t+\frac{23}{12}\pi)$　(SI)　或　$0.05\cos(\omega t-\frac{1}{12}\pi)$　(SI)

22．5315：　10；　$-\frac{1}{2}\pi$

三、计算题：

1．3017：解：振动方程：$x = A\cos(\omega t+\phi)$

(1)　$t = 0$ 时　x_0 =7.5 cm＝$A\cos\phi$ ；υ_0 =75 cm/s=$-A\sin\phi$

解上两个方程得：A =10.6 cm----------------1 分；$\phi = -\pi/4$-------------------1 分

∴　x =$10.6\times10^{-2}\cos[10t-(\pi/4)]$　(SI)------------1 分

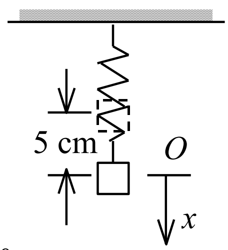
(2)　$t = 0$ 时　x_0 =7.5 cm＝$A\cos\phi$ ；　υ_0 =-75 cm/s=$-A\sin\phi$

解上两个方程得：A =10.6 cm，$\phi = \pi/4$-------------------1 分

∴　x =$10.6\times10^{-2}\cos[10t+(\pi/4)]$　(SI)-------------1 分

2．3018：解：　$k = f/x$ =200 N/m ，　$\omega=\sqrt{k/m}\approx 7.07$ rad/s----------2 分

(1) 选平衡位置为原点，x 轴指向下方（如图所示），



(2)　$t = 0$ 时，　$x_0 = 10A\cos\phi$，$\upsilon_0 = 0 = -A\omega\sin\phi$

解以上二式得：　A = 10 cm，$\phi = 0$---2 分

∴　振动方程 $x = 0.1\cos(7.07t)$　(SI)-----------------------------------1 分

(2) 物体在平衡位置上方 5 cm 时，弹簧对物体的拉力：$f = m(g-a)$

而：　$a = -\omega^2 x$ = 2.5 m/s^2

∴　f =4 (9.8－2.5) N= 29.2 N---3 分

(3) 设 t_1 时刻物体在平衡位置，此时 $x = 0$，即：　$0 = A\cos\omega t_1$ 或 $\cos\omega t_1 = 0$

∵　此时物体向上运动，$\upsilon < 0$；∴　$\omega t_1 = \pi/2$，　$t_1 = \pi/2\omega$ = 0.222 s------------------------1 分

再设 t_2 时物体在平衡位置上方 5 cm 处，此时 $x = -5$，即：$-5 = A\cos\omega t_1$，$\cos\omega t_1$ =－1/2

∵　0，　$\omega t_2 = 2\pi/3$，　t_2=2 $\pi/3\omega$=0.296 s-----------------------------2 分

$\Delta t = t_1 - t_2$ = (0.296－0.222) s＝0.074 s-------------------------1 分

3．5191：解：(1)　$\upsilon_m = \omega A$　∴$\omega = \upsilon_m / A$ =1.5 s^{-1}

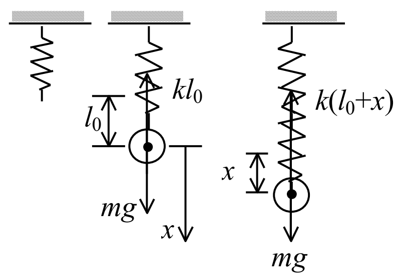
∴　$T = 2\pi/\omega$ = 4.19 s--3 分

(2)　$a_m = \omega^2 A = \upsilon_m\,\omega$ = 4.5×10^{-2} m/s^2 ------------------------------2 分

(3)　$\phi=\frac{1}{2}\pi$，　$x = 0.02\cos(1.5t+\frac{1}{2}\pi)$　(SI)-----------3 分

4．3391：解：设小球的质量为 m，则弹簧的劲度系数：$k = mg/l_0$

选平衡位置为原点，向下为正方向．小球在 x 处时，



根据牛顿第二定律得：$mg - k(l_0+x) = m\,\mathrm{d}^2 x/\mathrm{d}t^2$

将　$k = mg/l_0$，代入整理后得：$\mathrm{d}^2 x/\mathrm{d}t^2 + gx/l_0 = 0$

∴　此振动为简谐振动，其角频率为-------------------3 分

$\omega=\sqrt{g/l_0}=28.58=9.1\pi$------------------------2 分

设振动表达式为：$x = A\cos(\omega t+\phi)$

由题意：$t = 0$ 时，$x_0 = A$=2×10^{-2} m，$\upsilon_0 = 0$，

解得：　$\phi = 0$--1 分

∴ $x = 2\times 10^{-2}\cos(9.1\pi t)$ -------------------------2 分

5．3835：解一：(1) 取平衡位置为原点，向下为 x 正方向．设物体在平衡位置时弹簧的伸长量为Δl，则有 $mg = k\Delta l$，加拉力 F 后弹簧又伸长 x_0，则：$F + mg - k(\Delta l + x_0) = 0$

解得： $F= kx_0$------------------------------2 分

由题意，$t = 0$ 时 $\upsilon_0 = 0$；$x = x_0$ 则：$A = \sqrt{x_0^2 + (\upsilon_0/\omega)^2} = x_0$ ----------2 分

又由题给物体振动周期 $T = \dfrac{32}{48}$ s，可得角频率 $\omega = \dfrac{2\pi}{T}$，$k = m\omega^2$

∴ $F = kA = (4\pi^2 m/T^2)A = 0.444$ N ---1 分

(2) 平衡位置以下 1 cm 处：$\upsilon^2 = (2\pi/T)^2(A^2 - x^2)$ --------------------------2 分

$$E_K = \frac{1}{2}m\upsilon^2 = 1.07\times 10^{-2}$$ J---2 分

$$E_p = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}(4\pi^2 m/T^2)x^2$$ $= 4.44\times10^{-4}$ J-------------------------1 分

解二：(1) 从静止释放，显然拉长量等于振幅 A（5 cm），$F = kA$ ----------------2 分

$k = m\omega^2 = 4m\pi^2\nu^2$，$\nu = 1.5$ Hz--2 分

∴ $F = 0.444$ N---1 分

(2) 总能量：$E = \dfrac{1}{2}kA^2 = \dfrac{1}{2}FA = 1.11\times 10^{-2}$ J-------------------2 分

当 $x = 1$ cm 时，$x = A/5$，E_p 占总能量的 1/25，E_K 占 24/25---------------2 分

∴ $E_K = (24/25)E = 1.07\times 10^{-2}$ J，$E_p = E/25 = 4.44\times 10^{-4}$ J------------1 分

6．3836：解：(1) $T = 2\pi/\omega = 2\pi\sqrt{m/k} = 2\pi\sqrt{m/(g/\Delta l)} = 0.201$ s ------------------3 分

(2) $E = \dfrac{1}{2}kA^2 = \dfrac{1}{2}(mg/\Delta l)A^2 = 3.92\times10^{-3}$ J --2 分

7．5506：解：由物体受力 $F = -8x$ 可知物体作简谐振动，且和 $F = -kx$ 比较，知 $k = 8$ N/m，则：$\omega^2 = k/m = 4$ (rad/s)^2 ---2 分

简谐振动动能最大值为：$E_{Km} = \dfrac{1}{2}m\omega^2 A^2 = 0.04$ J----------------3 分

8．5511：解：设物体的运动方程为：$x = A\cos(\omega t + \phi)$

恒外力所做的功即为弹簧振子的能量：$F\times 0.05 = 0.5$ J--------------------------2 分

当物体运动到左方最远位置时，弹簧的最大弹性势能为 0.5 J，即：$\dfrac{1}{2}kA^2 = 0.5$ J，

∴ $A = 0.204$ m---2 分

A 即振幅。

$\omega^2 = k/m = 4$ (rad/s)^2 $\Rightarrow \omega = 2$ rad/s--------------------------2 分

按题目所述时刻计时，初相为$\phi = \pi$--2 分

∴ 物体运动方程为：$x = 0.204\cos(2t + \pi)$ (SI)----------------2 分