练习二　　牛顿力学

1、C　　2、A　　3、C

4、D　　5、6　N,　　4　N

6、解：（1）$\alpha = 0,\quad T = mg$；

（2）$T\sin\alpha = ma,\quad T\cos\alpha = mg$；则：$\tan\alpha = a/g,\quad T = m\sqrt{a^2+g^2}$

7、解　小球受重力mg、绳的张力T及斜面的支持力N。

（1）对小球应用牛顿定律，在水平方向上和竖直方向分别有：

$$T\cos\theta - N\sin\theta = ma,$$

$$T\sin\theta + N\cos\theta = mg$$

解方程组可得：绳的张力$T = m(a\cos\theta + g\sin\theta) = 3.32\ \ (N)$

小球对斜面的正压力大小$= N = \dfrac{T\cos\theta - ma}{\sin\theta} = 3.75\ \ (N)$

（2）当$N = 0$时脱离斜面，则在水平方向上和竖直方向分别有：

$$T\cos\theta = ma,$$

$$T\sin\theta = mg$$

解方程组可得：斜面的加速度为$a = g\cot\theta = 17.0\ \ (m/s^2)$

8、解：（1）$F = 3+4t\ \ (N) \Rightarrow a_{t=3s} = \dfrac{F}{m} = 0.3+0.4t = 1.5\ \ (m/s^2)$

$$V = V_0 + \int_0^3 a\,dt = 0 + \int_0^3 (0.3+0.4t)\,dt = 2.7\ \ (m/s)$$

（2）$F = 3+4x\ \ (N) \Rightarrow a_{x=3m} = \dfrac{F}{m} = 0.3+0.4x = 1.5\ \ (m/s^2)$

$$a\,dx = V\,dV \Rightarrow \int_0^3 (0.3+0.4x)\,dx = \int_0^V V\,dV \Rightarrow \frac{1}{2}V^2 = (0.3x+0.2x^2)_0^3$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{5.4} = 2.32\ \ (m/s)$$

9、解：分别对物体上抛时作受力分析，以地面为原点，向上为y轴正方向。

对物体应用牛顿定律：$ma = -mg - kmv^2 \quad \Rightarrow a = -(g+kv^2)$，

而$a = \dfrac{dv}{dt} = \dfrac{dv}{dy}\cdot\dfrac{dy}{dt} = \dfrac{vdv}{dy}$，则有$ady = vdv \Rightarrow -(g+kv^2)dy = vdv$

$$\Rightarrow \int_0^H dy = \int_{v_0}^0 -\frac{vdv}{g+kv^2} \Rightarrow H = \frac{1}{2k}\ln(1+\frac{kv_0^{\,2}}{g})$$