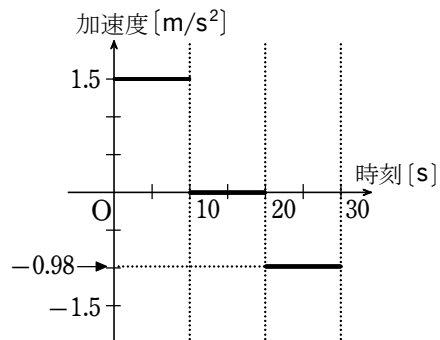


1.

時刻 0 s に静止していた小物体を水平面上で直線運動させた。小物体の加速度は、時刻 0 s から 10 s の間では 1.5 m/s^2 、時刻 10 s から 20 s の間では 0 m/s^2 、時刻 20 s から 30 s の間では -0.98 m/s^2 であった。この加速度と時刻の関係をグラフに表すと、図のようになる。



(1) 時刻 15 s における小物体の速さとして最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。 m/s

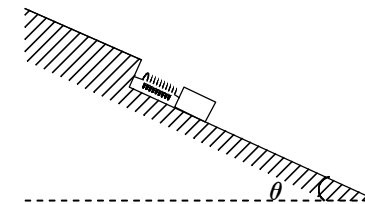
- ① 1.0 ② 1.5 ③ 2.3
 ④ 10 ⑤ 15 ⑥ 23

(2) 時刻 20 s から 30 s の間、小物体はあらい水平面上で摩擦力のみによって減速した。小物体と水平面との間の動摩擦係数として最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

- ① 0.10 ② 0.20 ③ 0.98
 ④ 1.0 ⑤ 2.0 ⑥ 9.8

2.

図のように、水平面との傾きの角が θ のあらい斜面上に、上端を斜面上の壁に固定した軽いばねの他端に物体を取りつけ、ばねが自然の長さになるように手で物体を支えた。その後、物体を静かにはなすと、物体は斜面をすべり始め、振動することなく静止した。ばねの自然の長さからの伸び



を x とし、斜面にそって下向きを正とする。物体の質量を m 、重力加速度の大きさを g 、ばね定数を k 、あらい斜面と物体との間の動摩擦係数を μ' とする。次の問いに答えよ。

(1) 物体がすべり下りるとき、

- (a) ばねが物体を引く力の大きさ f を、 k 、 x を用いて表せ。
 (b) 物体にはたらく動摩擦力の大きさ F を、 m 、 g 、 θ 、 μ' を用いて表せ。
 (c) 斜面にそった方向の運動方程式を、物体の加速度を a として、 m 、 g 、 f 、 F 、 θ を用いて表せ。

(2) 物体が斜面にそって距離 L だけすべり下りたとき、速さが v になった。すべり始めからこの間に失われた物体の力学的エネルギー E を、 m 、 g 、 L 、 v 、 k 、 θ を用いて表せ。

(3) 動摩擦係数 μ' を、 m 、 g 、 L 、 E 、 θ を用いて表せ。