

課題論文試験

令和6年10月18日

受験番号		氏名	
------	--	----	--

模擬講義の内容を参考にして、以下の問題に答えなさい。答えに至る過程も丁寧に説明すること。書ききれない場合は、裏面に記入しなさい。

1. 水平な床の上に、軽い糸で結ばれた質量 m の小物体 A と質量 M の小物体 B が置いてある。いま B に一定の大きさの力（大きさ F ）を右向きに加える。A と床の摩擦は無視できるが、B と床の間には摩擦が働き、その動摩擦係数を μ' とせよ。なお重力加速度の大きさを g とせよ。



(1) A と B は同じ大きさの加速度で右向きに運動する。このときの加速度の大きさを求めなさい。

(2) このときの糸の張力を求めなさい。

B の速さが v になったとき、B に力を加えるのをやめた。その後、B が静止すると同時に A が B に衝突した。

(3) 力を加えなくなってから B が静止するまでの時間を求めなさい。

(4) B の静止と同時に衝突が起こることに注目し、糸の長さを求めなさい。

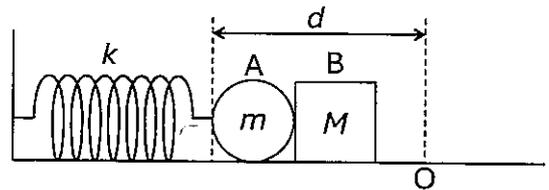
課題論文試験

令和6年10月18日

受験番号		氏名	
------	--	----	--

2. 滑らかな水平面上で質量 m の小球 A をばね定数 k の軽いばねの一端に取り付け、ばねの他端は壁に固定した。A に質量 M の小物体 B を外力により押し付け、ばねが自然長から d だけ縮んだ位置で外力を取り去り静かに放すと、A、B は動き出した。ばねが自然長に戻ったとき（図中の O の位置）、B は A から離れた。

(1) ばねを自然長から d だけ縮める際に外力がした仕事を求めなさい。



(2) A から離れた直後の B の速さを求めなさい。

(3) 自然長からのばねの伸びの最大値を求めなさい。

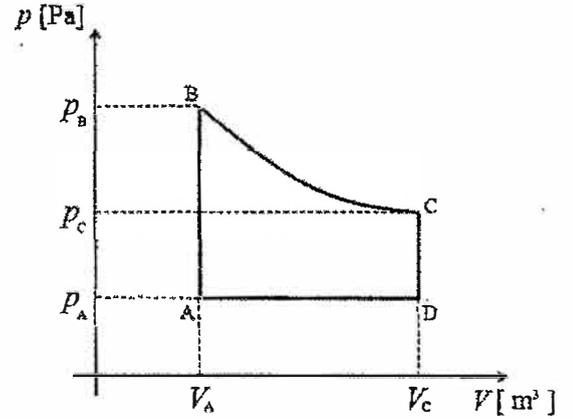
課題論文試験

令和6年10月18日

受験番号		氏名	
------	--	----	--

3. 理想気体をシリンダの中に閉じ込め、右のように圧力と体積を $A \Rightarrow B \Rightarrow C \Rightarrow D \Rightarrow A$ の順で変化させた。このとき、Aの温度は 1.0×10^2 K、体積 V_A は $2.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 、Cの圧力 p_C が $3.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、体積 V_C が $3.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 、Dの圧力 p_D が $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、体積 V_D が $3.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ であった。B \Rightarrow Cが等温変化とするとBの圧力と温度はいくらになるか有効数字3桁で求めなさい。

(第一学習社 高等学校物理 (2018) より一部改変)



課題論文試験

令和6年10月18日

受験番号		氏名	
------	--	----	--

4. 右において $R_1=20\Omega$, $R_2=35\Omega$, $R_3=15\Omega$ であった場合の A-B 間の合成抵抗を求めよ。また, A-B 間に直流電圧 5V を印加した場合の $R_1\sim R_3$ の各抵抗で消費される電力を求めなさい。ただし, 有効数字は3桁とする。

