著作権上の問題が発生するため学生が個人的に利用することだけ認めます。くれぐれも2次配布しないでください。

質量が変化する系の運動 (ロケットの質量がどんどん軽くなる運動)

1. 地面に対して水平な方向に運動しているロケットの運動について考える。時刻 $t = t$ でのロケットの質量を M とし、微小時間 dt (時刻 $t \sim t + dt$) の間に、ロケットが燃料を v' で噴射したところ、ロケットの質量が dM だけ変化した ($dM < 0$)。

以下では、時刻 $t = t$ と $t = t + dt$ におけるロケットの速度がそれぞれ $v, v + dv$ とし、またロケットの運動に対する重力の影響は無視できるものとする。

- (a) 時刻 t と $t + dt$ での運動量をもとに、ロケットと燃料からなる系全体について、運動量保存の式を示しなさい。

(答)	
-----	--

- (b) 時刻 $t = t + dt$ におけるロケットと燃料の相対運動の速度 (燃料からみたロケットの速度) u を答えなさい。

(答)	
-----	--

- (c) 前問 (a),(b) からロケットに関する運動方程式を求めなさい

(答)	
-----	--

- (d) 前問(c)から、時刻 t におけるロケットの速度 v を求めなさい。ただし、初期条件として $t = 0$ でのロケットの速度を v_0 、質量を M_0 とする。また、燃料が一定の速度で噴出するという条件で、相対速度が時間に依らず一定 ($u = \text{一定}$) であるものとする。

(答)	
-----	--