xy 平面における曲線 $C:y=x^{\frac{3}{2}}$ $(x\geqq0)$ の上を点 P が次のように動く.P の加速度の x 軸方向の成分が,時刻 t の関数 $-4e^{-t}$ $(t\geqq0)$ で与えられており,t=0 のときの P の位置は原点で,このときの P の速度の x 軸方向の成分は 4 である.ただし e は自然対数の底である.P の速度の大きさが最大になる時刻 T と,そのときの速度の大きさを求めよ.また T までに P が通過する C の部分の長さを求めよ.