



## تکالیف فیزیک عمومی ۱

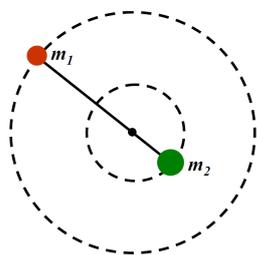
مرکز جرم و تکانه خطی:

۱- اجرام نقطه ای  $0.15 \text{ kg}$ ،  $0.4 \text{ kg}$  و  $0.25 \text{ kg}$  در صفحه  $xy$ ، به ترتیب در مرکز،  $r_2 = (35 \text{ j}) \text{ cm}$  و  $r_3 = (15 \text{ i} + 58 \text{ j}) \text{ cm}$  قرار داده شده اند. محل مرکز جرم آنها را بیابید.

۲- مرکز جرم یک دستگاه دو ذره ای در یک لحظه بر روی محور  $x$ ، در  $x = 2.0 \text{ m}$ ، واقع شده و دارای سرعت  $(5.0 \text{ i m/s})$  است. یکی از ذرات در مرکز است. ذره دیگر به جرم  $0.10 \text{ kg}$  و سرعت صفر در  $x = 8.0 \text{ m}$  قرار دارد. جرم و سرعت ذره واقع در مرکز چقدر است؟

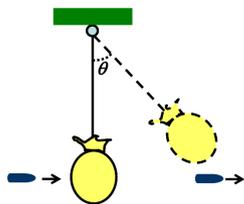
۳- دو کودک اسکیت باز به جرم های  $m_1 = 25 \text{ kg}$  و  $m_2 = 30 \text{ kg}$  در فاصله  $d = 2.0 \text{ m}$  از یکدیگر بر روی سطح بدون اصطکاک یخ ایستاده اند. کودک سبک تر یک توپ به جرم  $m_3 = 3.0 \text{ kg}$  را که در دست دارد به سمت کودک سنگین تر پرتاب می کند. پس از این پرتاب کودک سبک تر با سرعت  $2.0 \text{ m/s}$  به عقب رانده می شود. سرعت توپ پس از پرتاب چقدر است؟ سرعت مرکز جرم دستگاه متشکل از دو کودک و توپ چیست؟ سرعت کودک سنگین تر پس از دریافت توپ چقدر خواهد بود؟

۴- جسمی به جرم  $m = 2.0 \text{ kg}$  از ارتفاعی برابر با  $h = 28 \text{ m}$  رها می شود. تکانه خطی جسم را در میانه مسیر و انتهای مسیر (لحظه قبل از برخورد با زمین) بیابید.



۵- دو جسم به جرم های  $m_1$  و  $m_2$  ( $m_2 > m_1$ ) حول مرکز ثابت یکسانی به گونه ای دوران می کنند که خط واصل آنها همواره از مرکز دوران مشترکشان می گذرد. فرض کنید نیروی جاذبه بین اجسام، که در امتداد خط واصل آنها است، تنها نیروی موجود می باشد. نسبت شعاع های دوران دو جسم را پیدا کنید. نشان دهید که مرکز دوران همان مرکز جرم دو جسم است.

۶- شخصی به جرم  $72 \text{ kg}$  بر روی واگنی به جرم  $24 \text{ kg}$  سوار است. واگن با سرعت  $1.8 \text{ m/s}$  حرکت می کند. در یک لحظه شخص به گونه ای از واگن به بیرون می پرد که مولفه افقی سرعت وی نسبت به زمین صفر است. سرعت واگن را لحظه ای پس از پرش شخص محاسبه نمایید.



۷- یک کیسه شن توسط ریسمان سبکی به طول  $L = 1.2 \text{ m}$  از نقطه ای آویزان شده است. گلوله ای به جرم  $m = 0.8 \text{ g}$  و با سرعت افقی  $v_0 = 600 \text{ m/s}$  به کیسه برخورد نموده و با سرعت  $v = 250 \text{ m/s}$  از آن خارج می شود. کیسه شن تا زاویه بیشینه  $\theta = 40^\circ$  تاب می خورد. جرم کیسه شن چقدر است؟