



فصل ۴

سوال ۲۰

نکته: در نقطه برخورد وقتی دو ذره در حال حرکت باشند و با هم برخورد کنند $x_A = x_B$ و $y_A = y_B$ می باشد.
معادلات حرکت در راستای x و y را برای هر دو ذره بنویسید. با مساوی قرار دادن مکان های دو ذره در دو راستای x و y زاویه (جهت حرکت ذره ی B با محور y) بدست می آید.

سوال ۲۷

نکته: همواره زاویه را با سوی مثبت محور x ها در نظر می گیریم.
معادلات حرکت در راستای x و y را نوشته، با استفاده از معادله مکان در راستای x ، t بدست می آید.
با استفاده از معادله مکان در راستای y ، ارتفاع بدست می آید.

سوال ۲۸

معادلات حرکت در راستای x و y را نوشته، با استفاده از معادله مکان در راستای y ، h بدست می آید.
با استفاده از معادلات سرعت در راستای x و y می توانید v_x و v_y را بدست آورید. اندازه سرعت $|v|$ بدست می آید.
با استفاده از رابطه سرعت در راستای y زمان را بدست آورید و در معادله مکان در راستای y قرار داده و ارتفاع اوج را بدست آورید.

سوال ۳۳

نکته: همواره زاویه را با سوی مثبت محور x ها در نظر می گیریم.
معادلات حرکت در راستای x و y را نوشته، با استفاده از معادله مکان در راستای y ، v_0 بدست می آید.
با استفاده از معادله مکان در راستای x ، میزان جابجایی در راستای x بدست می آید.
با استفاده از معادلات سرعت در راستای x و y می توانید v_x و v_y را بدست آورید.

سوال ۳۹

نکته: جهت حرکت را به صورت برعکس در نظر می گیریم.
معادلات حرکت در راستای x و y را نوشته، با استفاده از معادله مکان در راستای x ، v_0 بدست می آید.
با استفاده از معادله مکان در راستای y ، h (ارتفاع) بدست می آید.
با استفاده از معادلات سرعت در راستای x و y می توانید v_x و v_y را بدست آورید.



نکته: V_x و V_y را در نهایت مثبت بدست می آورید که عکس آن حرکت واقعی می شود. پس سرعتها در هر دو راستا منفی است یعنی به سمت پایین پرتاب شده است.

سوال ۴۵

معادله مسیر گلوله را بدست می آوریم (معادلات حرکت در راستای X و Y را نوشته، از معادله مکان در راستای X ، t را به صورت پارامتری بدست آورده در رابطه مکان در راستای Y جایگذاری می کنیم. معادله مسیر بدست می آید.) و با مساوی قرار دادن معادله مکان در راستای Y معادله خط شیبراهه، نقطه X تلاقی را بدست می آوریم. X بدست آمده را با d_1 مقایسه می کنیم اگر $X < d_1$ باشد بدین معناست که توپ روی شیبراهه فرود می آید و اگر $X > d_1$ باشد توپ روی سکو فرود می آید.

سوال ۵۰

معادلات حرکت در راستای X و Y را نوشته، با استفاده از معادله مکان در راستای X ، V_{0x} بدست می آید و با استفاده از معادله مکان در راستای Y ، V_{0y} بدست می آید. با استفاده از رابطه سرعت در راستای Y زمان را بدست آورید و در معادله مکان در راستای X قرار داده و جابجایی را بدست آورید.

سوال ۵۵

معادله مسیر گلوله را بدست می آوریم (معادلات حرکت در راستای X و Y را نوشته، از معادله مکان در راستای X ، t را به صورت پارامتری بدست آورده در رابطه مکان در راستای Y جایگذاری می کنیم. معادله مسیر بدست می آید.) معادله خط مربوط به خطی که ابتدای پله ها را بهم وصل می کند می نویسیم. با مساوی قرار دادن معادلات با هم، نقطه X تلاقی را بدست می آوریم. با مقایسه X بدست آمده و عرض پله، اینکه توپ در پله چندم فرود می آید بدست می آید.

سوال ۸۷

معادلات حرکت در راستای X و Y را نوشته، با استفاده از معادله مکان و سرعت در راستای Y ، ارتفاع بیشینه بدست می آید. با استفاده از معادله مکان در راستای Y برای دو نقطه ارتفاع بیشینه و $2.5s$ بعد ($y_0 = y_{max}$ ، $t = 2.5s$ و $v_{0y} = 0$) (سرعت نقطه اوج) ارتفاع نرده بدست می آید. با استفاده از معادلات مکان در راستای X با در نظر گرفتن $t = 2t_1 = 6s$ و محاسبه v_0 با استفاده از معادله مکان برای نقطه شروع تا $x = 97.5m$ فاصله جابجایی کل در راستای X را بدست آورید. اختلاف این مقدار با فاصله نرده از نقطه اولیه فاصله خواسته شده بدست می آید.



سوال ۱۰۷

نکته: همواره زاویه را با سوی مثبت محور X ها در نظر می گیریم.

در حرکت دایره ای برای نوشتن معادله مکان، زاویه را با سوی مثبت محور X ها گرفتیم و مبدا محورهای مختصات در مرکز دایره قرار داشت. در این سوال نقطه شروع تا محور X ها به اندازه 90° درجه اختلاف زاویه دارد و کافی است در رابطه $\theta = \phi - \pi/2$ را قرار دهیم.

سوال ۱۲۲

نکته: در نقطه اوج $v_y=0$ است.

معادلات حرکت در راستای X و Y را نوشته، با استفاده از معادله مکان و سرعت در راستای Y ، زاویه بدست می آید. با استفاده از معادله سرعت در راستای Y زمان را بدست آورده و با استفاده از معادله مکان در راستای X مقدار جابجایی را حساب کنید.

در نقطه اوج فقط v_x داریم با استفاده از معادله سرعت در راستای X آنرا بدست می آوریم. دقت شود در آخر برای بیان سرعت آنرا به صورت برداری بیان کنید.



فصل ۵

سوال ۹

با استفاده از رابطه قانون دوم نیوتن، با داشتن اطلاعات جرم و شتاب می توان نیرو را بدست آورد. برای اطلاعات شتاب کافی از معادلات مکان در راستای X و Y دو بار مشتق گرفته شتاب در راستای X و Y بدست می آید.

سوال ۱۲

نیروی F_1 در راستای X است کافی است زاویه بردار F_2 را با محور X ها بدست آوریم. ابتدا مؤلفه X نیروی F_2 را با استفاده از رابطه قانون دوم نیوتن در راستای X بدست آوریم. برای محاسبه شتاب در راستای X ، از معادله سرعت در راستای X استفاده می کنیم و مقادیر سرعت در زمانهای مختلف را با استفاده از نمودار در نظر می گیریم. در نهایت با استفاده از رابطه $F_{2x} = F_2 \cos \theta$ زاویه بدست می آید.

سوال ۳۲

قانون دوم نیوتن و برای راستای X و Y بطور جداگانه نوشته و مؤلفه های X و Y نیروی F_3 را با توجه به شرایط گفته شده بدست آورید. برای حالتی که ساکن است یا با سرعت ثابت در حرکت است مقدار شتاب صفر است و وقتی سرعت متغیر باشد شتاب داریم و مقدار شتاب را با مشتق گرفتن از رابطه سرعت بدست می آوریم.

سوال ۳۴

نکته: وقتی نیروی عمود بر سطح را داریم که جزو نیروهای قیدی است. این قید بیان می کند که در راستای عمود بر سطح شتاب صفر است.

نکته: سوی مثبت را سوی حرکت در نظر بگیرید. تا انتهای مسئله تغییر ندهید. نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید. برای انتخاب دستگاه مختصات راحتتر این است که یک محور را موازی سطح شیبدار و محور دوم را عمود بر آن در نظر بگیرید. قانون دوم نیوتن را در هر دو راستای X و Y بنویسید. دو معادله و دو مجهول داریم. مجهولات مسئله بدست می آیند.

سوال ۴۲

نکته: وقتی جسمی روی آب شناور است از طرف آب یک نیروی برابر با نیروی وزن واقعی جسم به سمت بالا به جسم وارد می شود که به آن نیروی شناوری می گویند.

نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید. قانون دوم نیوتن را در هر دو راستای X و Y بنویسید. مجهول مسئله بدست می آید.



سوال ۵۰

نکته: وقتی نیروی قیدی کشش نخ را داریم شتاب انتقالی برای جسم هایی که به دو طرف طناب متصل هستند با هم برابر است.

نکته: سوی مثبت را سوی حرکت در نظر بگیرید.

نیروهای وارد بر جسم ها را رسم کنید. قانون دوم نیوتن را برای هر سه جسم بنویسید. با استفاده از معادلات نوشته شده، نیروی کشش طناب بدست می آید. شتاب را با استفاده از روابط نوشته شده بدست آورید با استفاده از معادله مکان مقدار جابجایی را بدست آورید.

سوال ۶۴

نکته: وقتی نیروی قیدی کشش نخ را داریم شتاب انتقالی برای جسم هایی که به دو طرف طناب متصل هستند با هم برابر است.

نیروهای وارد بر جسم ها را رسم کنید. قانون دوم نیوتن را برای هر دو جسم در راستای X و Y بنویسید. نیروی T بدست می آید. بیشترین نیرو یعنی نیرویی که در آستانه شل شدن طناب است وقتی طناب شل شود دیگر نیروی T را نداریم، پس می توانیم شتاب را با در نظر گرفتن این حالت بحرانی به ازای $T=0$ برای جسم m_1 بدست آورده و با استفاده از رابطه $F=ma$ مقدار بیشینه نیرو بدست می آید.

سوال ۶۷

نکته: وقتی نیروی قیدی کشش نخ را داریم شتاب انتقالی برای جسم هایی که به دو طرف طناب متصل هستند با هم برابر است.

نکته: سوی مثبت را سوی حرکت در نظر بگیرید.

نیروهای وارد بر جسم ها را رسم کنید. قانون دوم نیوتن را برای هر سه جسم بنویسید. با استفاده از معادلات نوشته شده، نیروی کشش طناب بدست می آید.

سوال ۶۹

نکته: وقتی نیروی قیدی کشش نخ را داریم شتاب انتقالی برای جسم هایی که به دو طرف طناب متصل هستند با هم برابر است.

نکته: سوی مثبت را سوی حرکت در نظر بگیرید.

نیروهای وارد بر جسم ها را رسم کنید. قانون دوم نیوتن را برای هر دو جسم بنویسید. با استفاده از معادلات نوشته شده، نیروی کشش طناب بدست می آید.

سوال ۷۱

نکته: وقتی نیروی عمود بر سطح را داریم که جزو نیروهای قیدی است. این قید بیان می کند که در راستای عمود بر سطح شتاب صفر است.

نکته: وقتی نیروی قیدی کشش نخ را داریم شتاب انتقالی برای جسم هایی که به دو طرف طناب متصل هستند با هم برابر است.

نیروهای وارد بر جسم ها را رسم کنید. قانون دوم نیوتن را برای هر دو جسم در راستای X و Y بنویسید. نیروی T بدست می آید.



سوال ۷۳

نکته: وقتی نیروی عمود بر سطح را داریم که جزو نیروهای قیدی است. این قید بیان می کند که در راستای عمود بر سطح شتاب صفر است.

نکته: وقتی نیروی قیدی کشش نخ را داریم شتاب انتقالی برای جسم هایی که به دو طرف طناب متصل هستند با هم برابر است.

نکته: سوی مثبت را سوی حرکت در نظر بگیرید.

نیروهای وارد بر جسم ها را رسم کنید. قانون دوم نیوتن را برای هر دو جسم در راستای x و y بنویسید. نیروی T و زاویه خواسته شده بدست می آیند.

سوال ۷۸

نکته: وقتی نیروی قیدی کشش نخ را داریم شتاب انتقالی برای جسم هایی که به دو طرف طناب متصل هستند با هم برابر است.

نکته: سوی مثبت را سوی حرکت در نظر بگیرید.

نیروهای وارد بر جسم ها را رسم کنید. قانون دوم نیوتن را برای هر دو جسم در راستای x و y بنویسید. نیروی T بدست می آید.



فصل ۸

سوال ۶

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: کار نیروی پایستار به مسیر بستگی ندارد.

با استفاده از رابطه کار نیروی گرانش و رابطه انرژی پتانسیل گرانشی می توان مسئله را حل کرد.

سوال ۷

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: کار نیروی پایستار به مسیر بستگی ندارد.

نکته: کار نیروی پایستار همواره با منفی تغییرات انرژی پتانسیل برابر است.

با استفاده از رابطه کار نیروی گرانش و رابطه انرژی پتانسیل گرانشی می توان مسئله را حل کرد.

سوال ۲۳

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: وقتی در سیستم فقط انرژی جنبشی و پتانسیل را داشته باشیم پایستگی انرژی مکانیکی برقرار است.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم.

با استفاده از رابطه پایستگی انرژی مکانیکی می توان مسئله را حل کرد.

سوال ۲۴

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: مبدأ انرژی پتانسیل کشسانی فنر را معمولاً بهتر است در مکانی که حالت واهلیده فنر است (فنر طول آزاد خود را دارد نه فشرده شده و نه کشیده شده)، در نظر بگیریم.



نکته: زمانی که در سیستم هم پتانسیل گرانشی و هم پتانسیل کشسانی فنر را در یک راستا داریم بهتر است مبدأ انرژی پتانسیل ها را در یک مکان یعنی مکانی که حالت واهلیده فنر است، در نظر بگیریم.

نکته: وقتی در سیستم فقط انرژی جنبشی و پتانسیل را داشته باشیم پایستگی انرژی مکانیکی برقرار است.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم. با استفاده از رابطه پایستگی انرژی مکانیکی می توان مسئله را حل کرد.

سوال ۲۹

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: مبدأ انرژی پتانسیل کشسانی فنر را معمولاً بهتر است در مکانی که حالت واهلیده فنر است (فنر طول آزاد خود را دارد نه فشرده شده و نه کشیده شده)، در نظر بگیریم.

نکته: زمانی که در سیستم هم پتانسیل گرانشی و هم پتانسیل کشسانی فنر را در یک راستا داریم بهتر است مبدأ انرژی پتانسیل ها را در یک مکان یعنی مکانی که حالت واهلیده فنر است، در نظر بگیریم.

نکته: وقتی در سیستم فقط انرژی جنبشی و پتانسیل را داشته باشیم پایستگی انرژی مکانیکی برقرار است.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم. با استفاده از رابطه پایستگی انرژی مکانیکی می توان مسئله را حل کرد.

سوال ۳۰

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: مبدأ انرژی پتانسیل کشسانی فنر را معمولاً بهتر است در مکانی که حالت واهلیده فنر است (فنر طول آزاد خود را دارد نه فشرده شده و نه کشیده شده)، در نظر بگیریم.

نکته: زمانی که در سیستم هم پتانسیل گرانشی و هم پتانسیل کشسانی فنر را در یک راستا داریم بهتر است مبدأ انرژی پتانسیل ها را در یک مکان یعنی مکانی که حالت واهلیده فنر است، در نظر بگیریم.

نکته: وقتی در سیستم فقط انرژی جنبشی و پتانسیل را داشته باشیم پایستگی انرژی مکانیکی برقرار است.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم.

نکته: به همان میزان که جسم روی سطح شیبدار پایین می آید به همان اندازه فنر کشیده می شود.

با استفاده از رابطه پایستگی انرژی مکانیکی می توان مسئله را حل کرد. در لحظه ای که جسم متوقف است با مقایسه نیروهایی که به جسم وارد می شود (نیروی گرانش و نیروی کشسانی فنر) می توان جهت حرکت را فهمید.

سوال ۳۱

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.



نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: مبدأ انرژی پتانسیل کشسانی فنر را معمولاً بهتر است در مکانی که حالت واهلیده فنر است (فنر طول آزاد خود را دارد نه فشرده شده و نه کشیده شده)، در نظر بگیریم.

نکته: زمانی که در سیستم هم پتانسیل گرانشی و هم پتانسیل کشسانی فنر را در یک راستا داریم بهتر است مبدأ انرژی پتانسیل ها را در یک مکان یعنی مکانی که حالت واهلیده فنر است، در نظر بگیریم.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم. با استفاده از رابطه پایستگی انرژی مکانیکی می توان مسئله را حل کرد.

سوال ۳۴

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم. با استفاده از رابطه پایستگی انرژی مکانیکی و استفاده از قانون دوم نیوتن برای زمانی که از یخ جدا می شود (در لحظه جدا شدن، نیروی عمودی سطح صفر است) می توان مسئله را حل کرد.

سوال ۳۵

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: مبدأ انرژی پتانسیل کشسانی فنر را معمولاً بهتر است در مکانی که حالت واهلیده فنر است (فنر طول آزاد خود را دارد نه فشرده شده و نه کشیده شده)، در نظر بگیریم.

نکته: زمانی که در سیستم هم پتانسیل گرانشی و هم پتانسیل کشسانی فنر را در یک راستا داریم بهتر است مبدأ انرژی پتانسیل ها را در یک مکان یعنی مکانی که حالت واهلیده فنر است، در نظر بگیریم.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم. با استفاده از رابطه پایستگی انرژی مکانیکی سرعت ذره در لحظه پرتاب را بدست می آوریم و با استفاده از معادلات حرکت می توان مجهول را محاسبه کرد.

سوال ۳۷

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: وقتی یک جسم پیوسته داریم برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی، فاصله مرکز جرم تا مبدأ را باید در نظر بگیریم.



با استفاده از رابطه انرژی پتانسیل گرانشی می توان مسئله را حل کرد.

سوال ۵۳

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: مبدأ انرژی پتانسیل کشسانی فنر را معمولاً بهتر است در مکانی که حالت واهلیده فنر است (فنر طول آزاد خود را دارد نه فشرده شده و نه کشیده شده)، در نظر بگیریم.

نکته: زمانی که در سیستم هم پتانسیل گرانشی و هم پتانسیل کشسانی فنر را در یک راستا داریم بهتر است مبدأ انرژی پتانسیل ها را در یک مکان یعنی مکانی که حالت واهلیده فنر است، در نظر بگیریم.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم.

نکته: کار نیروی اصطکاک همواره با منفی تغییرات انرژی گرمایی برابر است.

انرژی گرمایی را با استفاده از رابطه کار نیروی اصطکاک و تغییرات انرژی گرمایی بدست می آوریم. با توجه به اینکه کل انرژی سیستم به انرژی گرمایی تبدیل شده است و از آنجایی که این رویداد در یک سطح اتفاق افتاده است پس انرژی پتانسیل گرانشی صفر است و فقط انرژی جنبشی داریم. در نتیجه انرژی جنبشی بیشینه برابر است با همان مقدار گرمایی که در نهایت از سیستم خارج می شود. با استفاده از پایستگی انرژی می توان مقدار فشرده گی فنر را بدست آورد.

سوال ۵۵

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: مبدأ انرژی پتانسیل کشسانی فنر را معمولاً بهتر است در مکانی که حالت واهلیده فنر است (فنر طول آزاد خود را دارد نه فشرده شده و نه کشیده شده)، در نظر بگیریم.

نکته: زمانی که در سیستم هم پتانسیل گرانشی و هم پتانسیل کشسانی فنر را در یک راستا داریم بهتر است مبدأ انرژی پتانسیل ها را در یک مکان یعنی مکانی که حالت واهلیده فنر است، در نظر بگیریم.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم.

نکته: کار نیروی اصطکاک همواره با منفی تغییرات انرژی گرمایی برابر است.

نکته: کار نیروی کشسانی فنر زمانی که فنر از حالت تعادل دور می شود منفی و زمانی که به حالت تعادل نزدیک می شود مثبت است.

از رابطه کار نیروی کشسانی فنر استفاده می کنیم. انرژی گرمایی را با استفاده از رابطه کار نیروی اصطکاک و تغییرات انرژی گرمایی بدست می آوریم. با استفاده از رابطه پایستگی انرژی، سرعت را بدست می آوریم.

سوال ۵۷

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.



نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم.

نکته: کار نیروی اصطکاک همواره با منفی تغییرات انرژی گرمایی برابر است.

با استفاده از رابطه پایستگی انرژی، مجهول را بدست می آوریم.

سوال ۶۰

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم.

نکته: کار نیروی اصطکاک همواره با منفی تغییرات انرژی گرمایی برابر است.

نیروی عمودی سطح را با استفاده از قانون دوم نیوتن بدست می آوریم. با استفاده از رابطه پایستگی انرژی، مجهول را بدست می آوریم.

سوال ۶۲

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم.

نکته: کار نیروی اصطکاک همواره با منفی تغییرات انرژی گرمایی برابر است.

ابتدا باید بررسی کنیم که آیا قطعه به نقطه B می رسد یا خیر. برای این منظور پایستگی انرژی را برای دو نقطه یکی نقطه A و دیگری نقطه دلخواه D (جایی که روی سطح شیبدار سرعت ذره صفر شده است) می نویسیم مقدار ارتفاع D بدست آمده را از ارتفاع h کم می کنیم و با L مقایسه می کنیم اگر بیشتر بود یعنی قطعه بعد از نقطه B متوقف شده و اگر کوچکتر بود یعنی قبل از رسیدن به B متوقف شده است. در ادامه با استفاده از پایستگی انرژی مجهول مسئله بدست می آید.

سوال ۶۳

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: مبدأ انرژی پتانسیل کشسانی فنر را معمولاً بهتر است در مکانی که حالت واهلیده فنر است (فنر طول آزاد خود را دارد نه فشرده شده و نه کشیده شده)، در نظر بگیریم.



نکته: زمانی که در سیستم هم پتانسیل گرانشی و هم پتانسیل کشسانی فنر را در یک راستا داریم بهتر است مبدأ انرژی پتانسیل ها را در یک مکان یعنی مکانی که حالت واهلیده فنر است، در نظر بگیریم.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم.

نکته: کار نیروی اصطکاک همواره با منفی تغییرات انرژی گرمایی برابر است.

نکته: در حالت تعادل مجموع نیروها برابر صفر است.

برای هر مرحله کافی است از رابطه پایستگی انرژی استفاده کنیم. برای قسمت آخر در جایی که سیستم به حالت تعادل می رسد مقدار فشردگی فنر را بدست آورده و با استفاده از رابطه پایستگی انرژی مسافت کل بدست می آید.

سوال ۶۵

نکته: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل را مشخص کنیم.

نکته: انرژی پتانسیل گرانشی وقتی جسم بالای مبدأ انرژی قرار دارد مثبت و وقتی جسم پایین مبدأ پتانسیل قرار دارد منفی می باشد.

نکته: برای استفاده از رابطه پایستگی انرژی همواره دو نقطه را در نظر می گیریم و پایستگی را برای آن دو نقطه می نویسیم.

نکته: کار نیروی اصطکاک همواره با منفی تغییرات انرژی گرمایی برابر است.

برای دور اول ، دور دوم و دور سوم که ذره مسیر را طی می کند رابطه انرژی گرمایی را می نویسیم و با توجه به روابط بدست آمده به روابط کلی برای دوره های زوج و فرد می رسیم. رابطه پایستگی انرژی را برای دوره های زوج و فرد می نویسیم دو معادله را مساوی هم قرار داده و مقدار d (مکان توقف) بدست می آید.