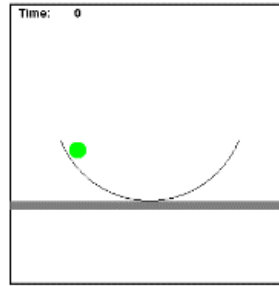


[Prob. 07.01: 球の内表面を滑るボール](#)

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_1.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_1.cfm)

球の内側の摩擦を無視できる表面にそって鉛直面内を回転せずに滑るボールがある。単位は、長さが m, 時間が s. 最下点でのボールの速さを求めなさい。重力加速度を  $9.8\text{m/s}^2$  としなさい。

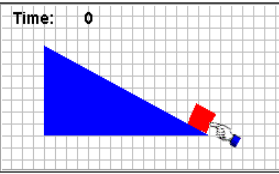


[Prob. 07.02: 26.56 度の滑らかな斜面で 12 kg の箱を押し上げる](#)

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_2.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_2.cfm)

水平と  $\theta = 26.56$  度 ( $\tan \theta = 1/2$ ) の傾きをもつ滑らかな斜面に 12 kg の物体を置き手で押して一定の速さで押し上げる。単位は、長さが m, 時間が s. アニメーションの開始から終了までに

- 手が箱にする仕事を求めなさい。
- 箱がもつ重力の位置エネルギーの変化を求めなさい。
- 箱の運動エネルギーの変化を求めなさい。

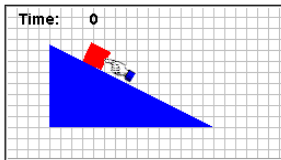


[Prob. 07.03: 26.56 度の滑らかな斜面を下降する 12 kg の箱](#)

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_3.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_3.cfm)

12 kg の箱が一定の速さで傾き  $26.56$  度の摩擦を無視できる斜面を手で支えられながら降下する。単位は、長さが m, 時間が s. アニメーションの開始から終了までに

- 手が箱にする仕事を求めなさい。
- 箱がもつ重力の位置エネルギーの変化を求めなさい。
- 箱の運動エネルギーの変化を求めなさい。

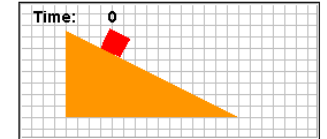


[Prob. 07.04: 粗い斜面を降下する 12 kg の箱](#)

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_4.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_4.cfm)

12 kg の箱が一定の速さで傾き  $26.56$  度の粗い斜面を降下する。アニメーションで示す時間の前と後にも箱の速さは一定であった。単位は、長さが m, 時間が s. アニメーションの開始から終了までに

- 斜面からの摩擦力が箱にする仕事を求めなさい。
- 箱がもつ重力の位置エネルギーの変化を求めなさい。
- 箱の運動エネルギーの変化を求めなさい。

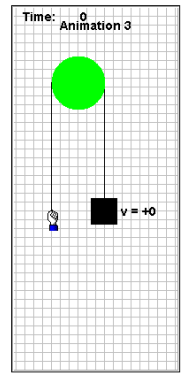


[Prob. 07.05: 物体を糸で吊り上げる](#)

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_5.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_5.cfm)

10 kg の物体を軽い滑車を介して糸で吊り上げる。単位は、長さが m, 時間が s. アニメーション 1 ~ 6 まで物体の質量は同じである。各アニメーションについて

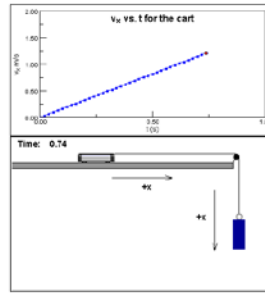
- 物体の重力による位置エネルギーの変化を求めなさい
- 糸の張力が物体にする仕事を求めなさい。
- 物体の運動エネルギーの変化を求めなさい。



Prob. 07.06 : おもりで台車を引っ張る

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_6.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_6.cfm)

水平で滑らかなレールの上の  $2.5 \text{ kg}$  の台車と  $0.5 \text{ kg}$  のおもりが滑車を介して糸でつながっている。滑車の運動は系の運動に影響しないとする。単位は長さが  $\text{m}$ 、時間が  $\text{s}$ 。アニメーションの開始から終了までに

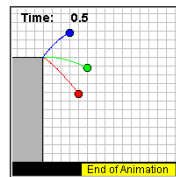


- 糸の張力がおもりにした仕事を求めなさい。
- 重力によるおもりの位置エネルギーの変化を求めなさい。
- 糸の張力が台車にした仕事を求めなさい。
- 重力による台車の位置エネルギーの変化を求めなさい。
- レールからの垂直抗力が台車にした仕事を求めなさい。
- 糸の張力が全系（台車とおもり）にした仕事を求めなさい。
- 全系の運動エネルギーの変化を求めなさい。

Prob. 07.07 : 3 個のボールをビルの屋上から投げる

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_7.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_7.cfm)

3 個のボールをビルの屋上から投げる。どのボールも同じ速さで投げますが、下に示すようにその向きが異なる。単位は、長さが  $\text{m}$ 、時間が  $\text{s}$ 。ボールの初速度は青 ( $V_{Bx} = 6 \text{ m/s}$ ,  $V_{By} = 8 \text{ m/s}$ )、緑 ( $V_{Gx} = 10 \text{ m/s}$ ,  $V_{Gy} = 0$ )、赤 ( $V_{Rx} = 8 \text{ m/s}$ ,  $V_{Ry} = -6 \text{ m/s}$ )。重力加速度を  $9.8 \text{ m/s}^2$  としなさい。

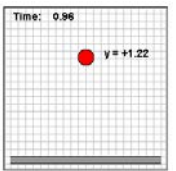


- 各ボールの着地のときの速さを求めなさい？
- 各ボールが着地する時刻を求めなさい？

Prob. 07.08 : 落ちてきたボールが床面ではずむ

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_8.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_8.cfm)

ボールが静止状態から手を離れて落ち硬い床面で跳ね返る。単位は、長さが  $\text{m}$ 、時間が  $\text{s}$ 。重力加速度を  $9.8 \text{ m/s}^2$  としなさい。

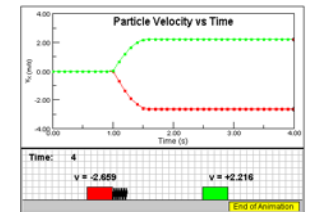


- 床面との衝突により衝突直前のエネルギーの何%が失われるか？
- 床面に衝突する直前のボールの速さはどれだけか？

Prob. 07.09 : ばねの反発力で離れていく 2 台の台車

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_9.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_9.cfm)

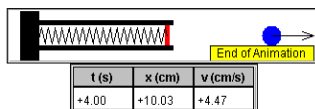
ばね（質量を無視）がついた赤い台車と緑の台車を両側から押し付け、ばねが縮んだ状態で両方とも静止している。時刻  $t=0$  に両方を同時に自由になると、ばねの力で 2 つとも押し返される。単位は、長さが  $\text{m}$ 、時間が  $\text{s}$ 。緑の台車の質量は  $1.5 \text{ kg}$  である。



- 2 つの台車とばねを合わせた全系の重心の速度を調べなさい。
- 赤い台車の質量を求めなさい。
- 緑の台車からばねが離れたあとの全系の運動エネルギーを求めなさい。（ばねは質量を無視するので運動エネルギーも持たない。）
- ばねの位置エネルギーはどのように変化するか？

Prob. 07.10 : ばね銃

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_10.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_10.cfm)

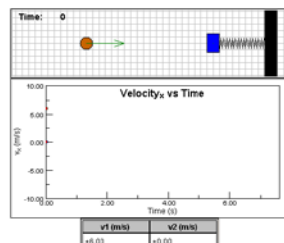


ばねの力で弾 (500 グラム) を飛ばす銃がある。単位は、長さが cm, 時間が s. ばねの質量は無視する。

- 最終的に、どれだけの位置エネルギーが運動エネルギーに転換したか？
- 下部に表示される弾の位置、 $-5\text{cm}$  から  $0\text{cm}$  まで  $1\text{cm}$  おきの 6 点において、始状態からその位置までの間に運動エネルギーに転換した位置エネルギーの値を求めなさい。
- 上の結果をもとに、位置エネルギーの位置依存性を表すグラフを描きなさい。

Prob. 07.11 : ばねに結ばれた物体との衝突

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_11.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_11.cfm)

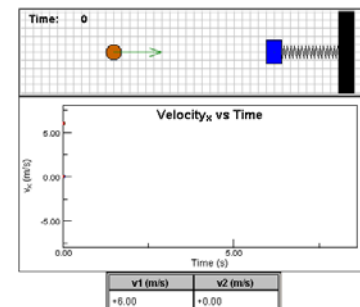


ばねの右端が壁に、左端が物体 (青, 質量  $1.0\text{ kg}$ ) に連結し、左側から別の物体 (赤, 質量  $1.0\text{ kg}$ ) が来て衝突する。下部の表には赤の速度  $v1$  と青の速度  $v2$  が示される。単位は、長さが cm, 時間が s. ばねの質量は無視する。また完全弾性衝突とする。

- このアニメーションが進行するとき、力学現象として互いに他と区別される内容をもつ時間領域が 5 つある。それらを簡潔に (どの時間帯で、何が起きているときか) 説明しなさい。
- 赤および青の物体の運動エネルギーとばねの位置エネルギーの時間的な変化を表すグラフを描きなさい。

Prob. 07.12 : ばねに結ばれた物体との衝突

[http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7\\_12.cfm](http://www.compadre.org/Physlets/mechanics/prob7_12.cfm)



ばねの右端が壁に、左端が物体 (青, 質量  $1.0\text{ kg}$ ) に連結しており、左側から別の物体 (赤, 質量  $0.5\text{ kg}$ ) が来て衝突する。下部の表には赤の速度  $v1$  と青の速度  $v2$  が示される。単位は、長さが cm, 時間が s. ばねの質量は無視する。また完全弾性衝突とする。

- 衝突前のエネルギーの何%が青の物体とばねから成る系のエネルギーに転換したか？
- 赤および青の物体の運動エネルギーとばねの位置エネルギーの時間的な変化を表すグラフを描きなさい。