Exame Época Normal - 2021

2. $s = 14t - 7t^2$

$s(1,5) = 14(1,5) - 7(1,5)^2 = 5,25$

$s(0) = 0$

$v = \frac{ds}{dt} = 14 - 14t$

$s(max) \Rightarrow v = 0 \Leftrightarrow 14 - 14t = 0 \Leftrightarrow t = 1$

$s(1) = 7$

$7 - 5,25 = 1,75$

$res = 7 + 1,75 = 8,75$

4. $c = 1,5\hat{\imath} + 3\hat{\jmath} - \hat{k}$

$s = 4\hat{\imath} + 2\hat{\jmath} + 3\hat{k}$

$\vec{v} = 2\hat{\imath} + 4\hat{\jmath} + 5\hat{k}$

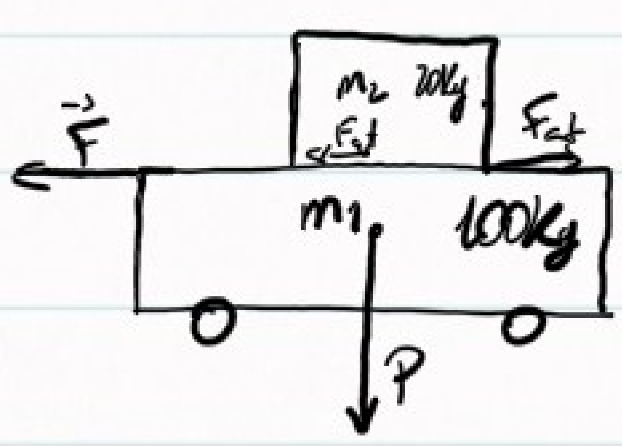
$R = \sqrt{(4-1,5)^2 + (2-3)^2 + (3+1)^2} = 4,82$

$v = \sqrt{2^2 + 4^2 + 5^2} = 6,71$

$a = \frac{6,71^2}{4,82} = 9,3$

A

5. $\vec{F} = 54\,N$



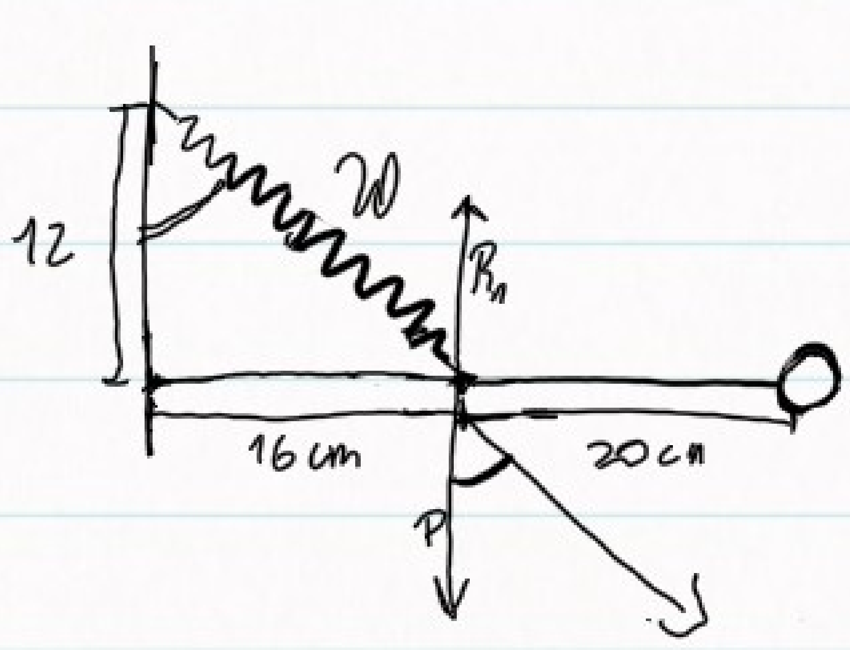
$F_{R\,bloco} = m_1 \times a = 54 - F_{at}$

$F_{R\,b2o} = m_2 \times a = F_{at}$

$\frac{54 - F_{at}}{100} = \frac{F_{at}}{20} \Leftrightarrow F_{at} = 9$

C

6.



$m_b = 15\,g$

$m_e = 64\,g$

diferença de mola encolhida pra esticada

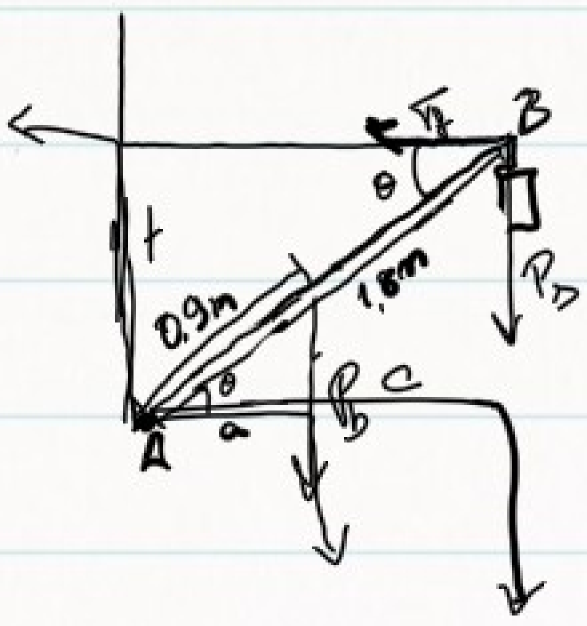
$\Downarrow$

$h = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20$

$0,20 - 0,13 = 0,07$

$P_e = mg = (0,015 + 0,064 \times 0,2) \times 9,8 = 0,27244$

7.



$\theta = 32°$

$\cos 32 = \dfrac{a}{0,9} \Leftrightarrow a = 0,76$

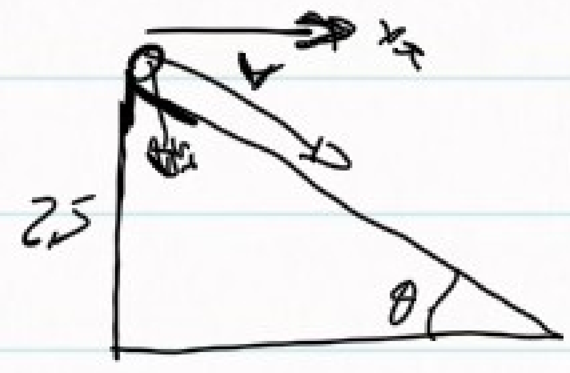
$\cos 32 = \dfrac{c}{1,8} \Leftrightarrow c = 1,53$

$$P_b \times 0,76 + P_b \times 1,53 - T_f \times 0,95 = 0 \Leftrightarrow T_f = 828,08$$

A//

$\text{sen}(32) = \dfrac{t}{1,8} \Leftrightarrow t = 0,95$

8.



$h_i = 2,5\,m$

$v_i = 14\,m/s$

$\theta = 30°$

$$V = 14 \,\text{sen}\, 30 + \int_0^t -9,8 \, dt = 7 - 9,8t$$

$$0 = 2,5 + \int_0^t 7 - 9,8t \, dt \Leftrightarrow t = 1,72$$

B//

3.

```
gradef(o,t,op);
o
gradef(op,t,opp);
op
gradef(r,t,rp);
r
gradef(rp,t,rpp);
rp
gradef(x, t, xp);
x
gradef(y, t, yp);
y
x:r·cos(o);
cos(o) r
y:r·sin(o);
sin(o) r
vx:diff(x,t);
cos(o) rp-sin(o) op r
vy:diff(y,t);
sin(o) rp+cos(o) op r
ax:diff(vx,t);
cos(o) rpp-2 sin(o) op rp-sin(o) opp r-cos(o) op^2 r
ay:diff(vy,t);
sin(o) rpp+2 cos(o) op rp+cos(o) opp r-sin(o) op^2 r
```

```
Ec:0.5·m·(vx^2+vy^2);
0.5 m((sin(o) rp+cos(o) op r)^2+(cos(o) rp-sin(o) op r)^2)
trigsimp(Ec);
rat: replaced 0.5 by 1/2 = 0.5
(m rp^2+m op^2 r^2)/2
LGo:diff(diff(Ec,op),t)-diff(Ec,o)=m·r·a·o;
0.5 m (2 cos(o) r (sin(o) rpp+2 cos(o) op rp+cos(o) opp r-sin(o) op^2 r)-2 sin(o) r (cos(o) rpp-2 sin(o) op rp-sin(o) opp r-cos(o) op^2 r)+2
cos(o) rp (sin(o) rp+cos(o) op r)-2 sin(o) op r (sin(o) rp+cos(o) op r)-2 sin(o) rp (cos(o) rp-sin(o) op r)-2 cos(o) op r (cos(o) rp-sin(o) op r))-
0.5 m (2 (cos(o) rp-sin(o) op r) (sin(o) rp+cos(o) op r)+2 (cos(o) rp-sin(o) op r) (-sin(o) rp-cos(o) op r))=a m o r
trigsimp(LGo);
rat: replaced -0.5 by -1/2 = -0.5
rat: replaced 0.5 by 1/2 = 0.5
2 m op r rp+m opp r^2=a m o r
LGr:diff(diff(Ec,rp),t)-diff(Ec,r)=m·a·r;
0.5 m (2 sin(o) (sin(o) rpp+2 cos(o) op rp+cos(o) opp r-sin(o) op^2 r)+2 cos(o) (cos(o) rpp-2 sin(o) op rp-sin(o) opp r-cos(o) op^2 r)+2 cos(o)
op (sin(o) rp+cos(o) op r)-2 sin(o) op (cos(o) rp-sin(o) op r))-0.5 m (2 cos(o) op (sin(o) rp+cos(o) op r)-2 sin(o) op (cos(o) rp-sin(o) op r))=a m
r
trigsimp(LGr);
rat: replaced -0.5 by -1/2 = -0.5
rat: replaced 0.5 by 1/2 = 0.5
m rpp-m op^2 r=a m r
```

$$2\dot{\theta}\dot{r} + \ddot{\theta} r = a_\theta$$

$$\ddot{r} - \dot{\theta}^2 r = a_r$$

E//

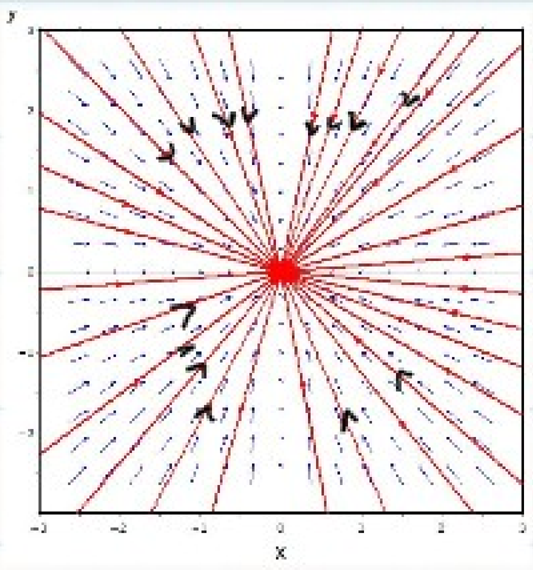
9. x varia negativamente com y e z, logo, x são peixes

C//

10. O ponto de equilíbrio é no centro, então o ciclo limite tem que ser fora do centro. Como o ciclo limite é atrativo, todos os traços do gráfico tendem a ir para ele na direção atrativa, portanto eles tem que vir de longe para o circulo, ou então sair de dentro do centro para irem para o circulo, logo o centro só pode ser repulsivo

D//

11.

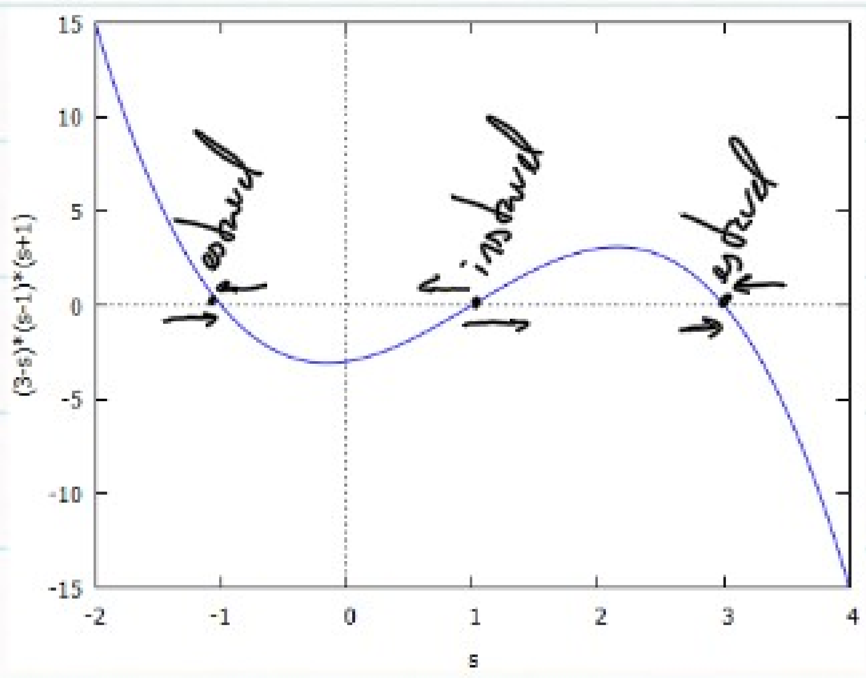


é atrativo E//

13. D

12. C

14.



D

15. C