

答案の作成方法について

各問題の解答は、解答用紙の以下の個所に記入すること（カッコ内は配点）。また解は実関数で表すこと。

表：[1] (4点)、[2] (各2点)、[3] (5点)

裏：[4] (一つ目3点、二つ目4点：合計最大7点)

[1] 図1のように、 x 軸上にとともに質量 m の物体1と物体2が静止している。物体2の方が右にある。物体1の左側にはばね定数 k の線形ばねが繋がれており、ばねは自然長である。物体2の左面には糊（のり）がつけてある。

今、物体2に左向きに速さ v を与えた。すると、物体2はしばらく滑ったのちに物体1と衝突した。両者は糊でくっついて一体となって運動し、ばねを押し込んだ。ばねは自然長から最大でどれだけの長さ押し込まれるか。ただし床と物体の間には摩擦は働かないものとする。

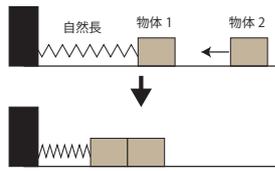


図1: [1] の問題状況

[2] \mathbf{A}, \mathbf{B} は互いに平行ではなく直交もしていない非ゼロの3次元実ベクトルとする。以下のベクトル $\mathbf{V}_1, \mathbf{V}_2$ について、正しく述べているものを下の選択肢1~5からそれぞれ選べ。

$$\mathbf{V}_1 := ((\mathbf{A} \times \mathbf{B}) \times \mathbf{B}) \times (\mathbf{A} \times (\mathbf{B} \times \mathbf{A})) \quad (1)$$

$$\mathbf{V}_2 := (\mathbf{A} \times \mathbf{B}) \times (\mathbf{B} \times (\mathbf{A} \times (\mathbf{B} \times \mathbf{A}))) \quad (2)$$

1. このベクトルは \mathbf{A} と平行な非ゼロのベクトルである
2. このベクトルは \mathbf{B} と平行な非ゼロのベクトルである
3. このベクトルは $\mathbf{A} \times \mathbf{B}$ と平行な非ゼロのベクトルである
4. このベクトルは $\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{A} \times \mathbf{B}$ のどれとも平行でない非ゼロのベクトルである
5. このベクトルはゼロベクトルである

[3] 以下の $x(t)$ の微分方程式の、初期条件 $x(0) = 2, x'(0) = 3$ の解を求めよ。

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\frac{dx}{dt} + 3x + 4\sin t = 0 \quad (3)$$

[4] 以下の $y(x)$ についての微分方程式から2つを選び、その一般解を初等関数の形で求めよ。解答する際は、どの微分方程式を選んだかを最初に明確に書くこと。なお、3つ以上の微分方程式を答案中で解こうとした場合には、すべて0点とする。(注：これらの中には、解けない微分方程式も含まれている)

$$(a) : \frac{dy}{dx} - x \ln y = 0 \quad (4)$$

$$(b) : \frac{d^2y}{dx^2} + 4xy - x = 0 \quad (5)$$

$$(c) : \frac{d^2y}{dx^2} - \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 2 = 0 \quad (6)$$

$$(d) : \frac{d^2y}{dx^2} - 4x - 4y - 4 = 0 \quad (7)$$