



2025年度 杏林大学医学部 一般物理 入試問題

2025年1月23日実施

YMS「2025杏林入試予想」から 入試問題がズバリ的大的中!!

実際の入試問題

II にあてはまる最も適当なものを対応する解答群の中から一つずつ選べ。

図1のように、水平方向に伸縮するバネ定数 k 、自然長 L の軽いバネの両端に、質量 m の小球 A と質量 am の小球 B が取り付けられている。時刻 $t = 0$ における小球 B の位置を原点 O、B から A に向かう方向を x 軸正の方向として、2つの小球の x 軸上での運動を考える。

$x < 0$ の領域に鉛直な壁があり、小球 A および B の x 座標 x_A, x_B は負になることはない。小球 A は摩擦なく運動するが、小球 B と水平面との間には静止摩擦係数 μ 、動摩擦係数 μ' の摩擦力がはたらく。小球の半径は十分小さく無視できるとする。重力加速度の大きさを g として、以下の問いに答えよ。

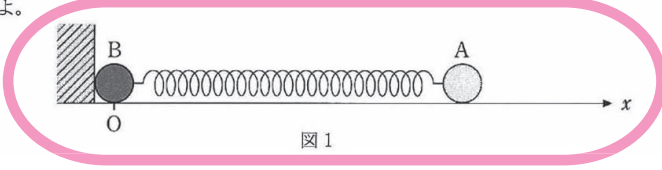


図1

(b) 設問(a)で考えた小球 A の初期位置 x_0 よりもさらにバネを縮めて、 $x_A = \beta L$ の位置から静かに手を離れたところ、小球 A の x 座標が キ $\frac{mg}{k} + L$ となる点を通じた直後に小球 B が壁から離れ移動しはじめた。2つの小球がともに x 軸正の方向に運動しているとき、小球 A, B の加速度を a_A, a_B とすると、小球の運動方程式は次のように書ける。

$$ma_A = k(\text{ク}), \quad ama_B = \text{ケ} mg + k(\text{コ})$$

ク, コ の解答群

- | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| ① $x_A - x_B$ | ② $x_A + x_B$ | ③ $-x_A + x_B$ | ④ $-x_A - x_B$ |
| ⑤ $x_A - x_B - L$ | ⑥ $x_A + x_B - L$ | ⑦ $x_A - x_B + L$ | ⑧ $-x_A - x_B + L$ |
| ⑨ $-x_A + x_B - L$ | ⑩ $-x_A + x_B + L$ | | |

受験生の強い味方!

YMSの 医大別入試予想

専任講師による過去問徹底分析



「ばねにつながれた 2小球の単振動」 が大的中!!

入試
予想

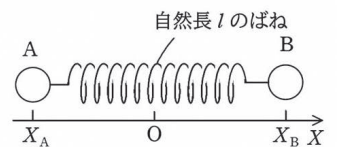
経験の有無で
差が付くテーマ!!



YMS 2025入試予想 杏林 物理

以下の問いの答えをそれぞれの解答群から1つだけ選べ。

右図のように、ばねでつないだ2つの質点 A, B の運動を考えよう。質点 A, B の質量は等しく m で、ばね定数は k である。質点はともに X 軸に沿って運動しており、それぞれの位置は X_A, X_B ($X_A < X_B$) で表される。2つの質点 A, B 間の距離がばねの自然長 l と等しいときには、質点



A, B には力がはたらかず、距離が l と異なるときにのみ、質点 A, B には力がはたらく。ばねの質量、空気の摩擦、および重力の影響を無視して以下に答えよ。ただし、 X 軸の正の方向を速度、加速度および力の正の向きとする。

- (1) 質点 A にはたらく力はいくらか。
- (a) $k(X_B - X_A)$ (b) $k(X_B - X_A - l)$ (c) $k(X_B - X_A + l)$
 (d) $-k(X_B - X_A)$ (e) $-k(X_B - X_A - l)$ (f) $-k(X_B - X_A + l)$

YMS「杏林直前講習会」から 入試問題がズバリ大的中!!

実際の入試問題

(2) 図1のように、電圧9.0Vの電池Eと、抵抗値がそれぞれ6.0Ω, 3.0Ω, 4.0Ωである電気抵抗R₁, R₂, R₃, および可変抵抗R₄とダイオードDからなる回路がある。電池の内部抵抗は無視でき、ダイオードは順方向に電圧が加わったときの抵抗値は0で、逆方向に電圧が加わったときは電流が流れないとする。

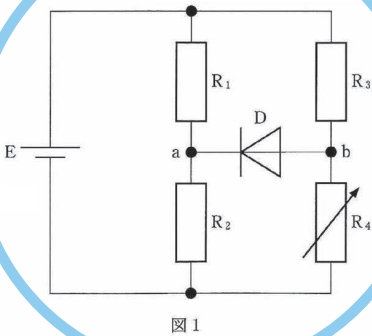


図1

(3) 前問(2)ではダイオードを順方向のみに流れる抵抗0の理想的な方向の電圧が0.50Vを超えたときのみ電流が流れ、電圧 $V_D > 0.50V$ では直線で近似できるとする。

図2の回路で可変抵抗R₄の抵抗値が12Ωのとき、ダイオードである。

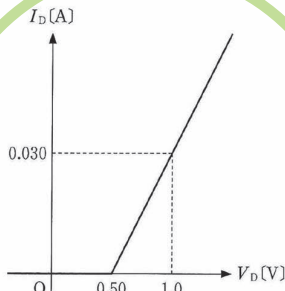


図2

合否を分ける

YMSの 直前講習

生徒たちからも試験後喜びの声続出



「ダイオードを含む回路」 が大的中!!

直前講習

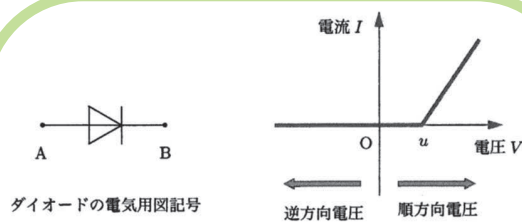
YMS 直前講習 杏林 物理

IV にあてはまる最も適当なものに対応する解答群の中から一つずつ選べ。

以下では、長さ、質量、時間、電流の単位をそれぞれ m, kg, s, A とし、その他の物理量に対してはこれらを組み合わせた単位を使用する。例えば、電荷(電気量)の単位 C は $A \cdot s$ と表すことができる。この問題では、電池の内部抵抗、導線の抵抗、回路の自己インダクタンスは考えない。

整流作用を持つダイオードを含む回路を考える。ダイオードは図2-1(左)の電気用図記号で表される。図2-1(右)は、この問題であつかうダイオードに電圧を加えた場合の電流と電圧の関係を示したものである。このグラフはダイオードに加える電圧とダイオードに固有な電圧 $u(u > 0)$ を用いて、以下のように説明される。

- ・点Aの電位 V_A と点Bの電位 V_B が $V_A - V_B > u$ の関係を満たすとき、A から B の方向に電流が流れる。
- ・点Aの電位 V_A と点Bの電位 V_B が $V_A - V_B \leq u$ の関係を満たすとき、A と B の間には電流が流れない。



ダイオードに流れる電流と電圧の関係

図2-1

以下の問題では、接地された点Gを基準とした電位を考える。点Gの電位は常に0である。

(1) 図2-2のような起電力 V_0 の電池 ($V_0 > 2u$)、電気容量 C のコンデンサー、図2-1(右)で示される特性をもつ2つのダイオードからなる回路を考える。はじめにスイッチXとスイッチYは開いており、コンデンサーには電荷が蓄えられていないものとする。

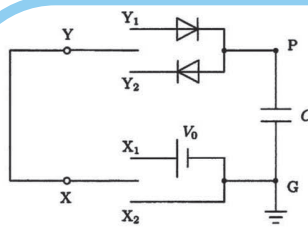


図2-2

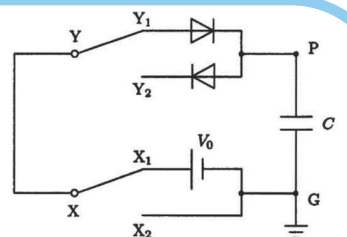


図2-3