

Windom の解答速報 杏林大(医) 物理 2014

I

(a) 地表で、重力=万有引力だから $mg = G \frac{mM}{R^2}$ が成り立ち、

$$\therefore gR^2 = GM \quad \dots (ア) \text{ ②}$$

(b) 人工衛星の円の運動方程式は、 $mg = m \frac{v_a^2}{R}$

$$\therefore v_a = \sqrt{gR} \quad \dots (イ) \text{ ①}$$

$$T_a = \frac{2\pi}{\omega_a} \text{ より, } \frac{T_a}{2\pi} = \frac{1}{\omega_a} = \frac{R}{v_a} = \sqrt{\frac{R}{g}} \quad \dots (ウ) \text{ ⑨}$$

$$E_a = \frac{1}{2} m_a v_a^2 - \frac{GMm_a}{R} \\ = \frac{1}{2} m_a gR - \frac{gR^2 m_a}{R} = -\frac{m_a gR}{2} \quad \dots (エ) \text{ ②}$$

(c) この人工衛星の円の運動方程式は、

$$G \frac{Mm_b}{(3R)^2} = m_b \frac{v_b^2}{3R}$$

$$\therefore v_b^2 = \frac{gR}{3}$$

$$\therefore \frac{v_a^2}{v_b^2} = \frac{gR}{\frac{gR}{3}} = 3 \quad \dots (オ)$$

$$v_b = 3R\omega_b \text{ より, } \omega_b = \frac{v_b}{3} \text{ で,}$$

$$\left(\frac{T_b}{T_a}\right)^2 = \left(\frac{\frac{2\pi}{\omega_b}}{\frac{2\pi}{\omega_a}}\right)^2 = \left(\frac{\omega_a}{\omega_b}\right)^2 = \left(\frac{\frac{v_a}{R}}{\frac{v_b}{3R}}\right)^2 = \left(\frac{v_a}{v_b} \cdot 3\right)^2 = 3 \times 3^2 = 27$$

... (カキ)

$$E_b = \frac{1}{2} m_b v_b^2 - \frac{GMm_b}{3R} \\ = \frac{1}{2} 3m_a \cdot \frac{v_a^2}{3} - \frac{gR^2 \cdot 3m_a}{3R} = \frac{1}{2} m_a gR - m_a gR = -\frac{1}{2} m_a gR \\ \therefore \frac{E_b}{E_a} = 1 \quad \dots (ク)$$

無限遠まで到達できる条件は、 $\frac{1}{2} m_b v_c^2 - \frac{GMm_b}{3R} \geq 0$

$$\frac{v_c^2}{2} \geq \frac{GM}{3R} = \frac{gR^2}{3R} = \frac{v_a^2}{3} = v_b^2$$

$$\therefore \frac{v_c^2}{v_b^2} \geq 2 \quad \dots (ケ)$$

ア	②	イ	①	ウ	⑨	エ	②
オ	③	カ	②	キ	⑦	ク	①
ケ	②						

II (1) (a) $\frac{\lambda_1}{2} = L$, $V = f_1 \lambda_1$ より, $\frac{V}{2f_1} = L$ で、

$$\therefore f_1 = \frac{V}{2L} = \frac{340}{2 \times 0.50} = 3.4 \times 10^2 \text{ Hz}$$

$\frac{\lambda_2}{2} \times 2 = L$, $V = f_2 \lambda_2$ より, $\frac{V}{f_2} = L$ で、

$$\therefore f_2 = \frac{V}{L} = \frac{340}{0.50} = 6.8 \times 10^2 \text{ Hz}$$

(b) 閉館で共鳴が起こる条件は、

$$\frac{\lambda}{4} \times (2m-1) \leq L$$

これに数値を代入すると、 $m \leq 3.4$

よって、3 箇所

(c) ピストンの位置は節に当たり、振動は小さい。ここでは空気が一方には動けないので圧縮され、その分密度は変化しやすい。開口部は腹に当たり、節の逆になる。

(2) A と B は同時に共鳴することはあり得ない。管の長さの関係上 A が共鳴すれば C も必ず共鳴する。B が共鳴しても C も必ず共鳴する。... (コ) ②④⑦

ア	③	イ	④	ウ	②	エ	⑥
オ	⑧	カ	②	キ	③	ク	②
ケ	③	コ	②④⑦				

III (c) $Q = mc\Delta t$ より、

$$\Delta t = \frac{Q}{mc} = \frac{50 \times 10}{5.0 \times 18.0 \times 4.2} \cong 1.3 \text{ K}$$

$$\text{蒸発熱 } Q' = \frac{50 \times 4.0 \times 10^3}{5.0 \times 18.0} \cong 2222.2 = 2.2 \times 10^3 \text{ J/g}$$

ア	③	イ	①⑥⑨	ウ	②⑤⑧	エ	③
オ	①	カ	③	キ	②	ク	②
ケ	③						

IV (1) (a) $V = r_V \times \left(I \times \frac{R}{R+r_V} \right)$ より,

$$R_1 = \frac{V}{I} = \frac{Rr_V}{R+r_V} \dots (ア) \textcircled{5}$$

$V = (r_A + R)I$ より,

$$R_2 = \frac{V}{I} = R+r_A \dots (イ) \textcircled{1}$$

近似を使うと,

$$R_1 = \frac{Rr_V}{R+r_V} = \frac{Rr_V}{r_V \left(1 + \frac{R}{r_V} \right)} \approx R \left(1 - \frac{R}{r_V} \right) = R - \frac{R^2}{r_V} \text{ で,}$$

上の2式を比べて, R_1 が R_2 より実際の抵抗値に近いときは,

$$\frac{R^2}{r_V} < r_A \text{ で,}$$

$$\therefore R < \sqrt{r_V r_A} = \sqrt{0.30 \times 12 \times 10^3} = 60 \Omega \dots (ウ) \textcircled{3}$$

(2) $H = \frac{N_1}{L} I$

$$B = \mu H = \mu \frac{N_1}{L} I$$

$$\Phi = BS = \mu \frac{N_1}{L} IS$$

ファラデーの電磁誘導より,

$$V_A = N_1 \frac{d\Phi}{dt}$$

$$= N_1 \mu \frac{N_1}{L} S \frac{dI}{dt}$$

$$= \frac{\mu N_1^2 S}{L} \times a \dots (エ) \textcircled{3}, (オ) \textcircled{3}$$

同様に, $V_B = N_2 \frac{d\Phi}{dt}$

$$= N_2 \mu \frac{N_1}{L} S \frac{dI}{dt}$$

$$= \frac{\mu N_1 N_2 S}{L} \times a \dots (カ) \textcircled{4}, (キ) \textcircled{3}$$

$$V_A = N_1 \frac{d\Phi}{dt} = N_1 \mu \frac{N_1}{L} S \frac{dI}{dt} \text{ で,}$$

$$V = L \frac{dI}{dt} \text{ と比較して, } L = \frac{\mu N_1^2 S}{L}$$

いま, A にしか電流が流れていないので, コイルにたくわえられているエネルギーは,

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \frac{\mu N_1^2 S}{L} (at)^2 = \frac{\mu N_1^2 S}{L} \times \frac{1}{2} a^2 t^2 \dots (ク) \textcircled{3}, (ケ) \textcircled{7}$$

ア	⑤	イ	①	ウ	③	エ	③
オ	③	カ	④	キ	③	ク	③
ケ	⑦						

【講評】 難易度はそれほどでもないが, 50分で解くにはやや問題量が多い。条件に当てはまる文を選ぶのが受験生には難しかったようだ。比較的簡単な問題を確実に手早く解いて, 計算ミスをしなくて点に結びつける必要がある。

I 典型的な問題で比較的解きやすいが, 文字の変形に手こずりそう。 (ケ) の問題は難しめ。

II (1) 初めの方は簡単だが後半が難しい。 (2) はパズル的な要素があり, 余裕がないと難しい。

III (a) 「全てを選べ」を見落としている人は多いはずだ。 (c) は平易。

IV (1) は経験が無いとやや難しい。 (2) もしっかり学習してないと難しい。

条件に当てはまる文を選ぶ問題で, かなりの受験生が落としているようで, 意外とボーダーは高くはないだろう。

一次突破ラインは, 70~75点ぐらいになる。

埼玉医科後期受験者のための サーキットトレーニング

2月9日(日)
2月15日(土)

**埼玉後期対策は
ウインダムにお任せください!**
毎年、進学者を輩出しています。

**48時間勝負!
即戦対応授業!**



講座概要

埼玉医科英語特講

読解が主で文法、語彙、会話問題などが出題されます。難易度は標準的ですが、全体の量が非常に多いので、過去問を時間を計って解き、ペースをつかむとともに、速読の訓練が不可欠となります。年度により読みやすい英文から読みにくい英文まで、問題の高低差があることも気をつけなければなりません。とくに得点教科である年もあり、英語を落とすと一次突破の成算そのものがあやうくなる場合もあります。

埼玉医科数学特講

微積と確率はほぼ毎年出題され、ベクトル、三角関数、数列なども頻出です。標準的な問題が多いですが、融合問題が出題されることもあり、各分野の基本事項を確実に理解することが必要となります。小問集合は基本問題から出題、大問は基本から標準レベルの問題が出題されています。難問は出題されませんが、60分という試験時間にしては量が多いので、瞬間判断力・認識力を駆使して正確なマークを行えるよう訓練します。

埼玉医科化学特講

解答形式がマーク式に移行してから、問題の難易度も下がりました。設問の単元・テーマだけを見ると物理選択者にとっては不安になるATPや合成高分子も、それらの知識が全くなくても解けるものです。

自己採点満点! これこそが今の埼玉医科の難易度を物語っています。サーキットでは10年間の過去問の分析、盲点となる分野、強化分野を中心に集中演習を繰り返し、埼玉医科化学を極めます。

埼玉医科生物特講

埼玉医科大学生物の出題の最も大きな特徴は、大問5題で2科目100分であることと、2005年よりマークシートが採用されたことにあります。難易度的には、基礎から標準レベルにその中心は置かれていますが、一部詳細内容を問うものも出題されています。特に、発生・代謝および恒常性は詳細な知識を要求される場合もあるので、注意が必要です。さらに埼玉医科大学の生物で特記すべきは、過去問と同じ問題が頻繁に出題されている点です。過去問研究がとて有効な大学です。よって集中的な演習により、問題処理時間を大幅に短縮できるようになるでしょう。本講座ではその奥義を伝授していきます。

埼玉医科物理特講

マーク式で、基礎から標準まで幅広いが、場合により細かい知識まで求められることもあります。得点教科の感が否めません。合格者ボーダーも高く「些細な失点が命取り」といえるでしょう。サーキットでは教科書レベルの基本を再確認したうえで、徹底して標準レベルの問題をトレーニングしていきます。

必ず合格者が出る運命の講座

医学部予備校ウインダムが埼玉サーキットを始めて7年間、必ずこの講座より合格者がでています。もちろん集中学習の成果という一般的な見方もありますが、起死回生の一撃であることはいまでもありません。7日程度という短い時間でも、学習をする執念こそが、一次合格を勝ち取る好例とみていいでしょう。

「日常にチャンスを見出せないものは永遠に成功を得ることは無いであろう。」

担当講師

通称「合格請負人」と称されるアドバンススーパーコースの講師のみで担当します。

難易度は?

各教科で若干の隔たりがあるものの、おおよそ基礎から標準の問題で構成されています。よって高得点争いは必至です。何をどれだけ知っているという学力面よりも、ミスをしないという神経面が重要。誰でもできる問題イコール自分もできるわけではありません。試験前、もう一度全ての分野を速習してから試験に臨みたいものです。

本講座は、現学力を最大限に活用しながら、各教科4日間で重要項目を高速で学習し、合格に必要な知識やテクニックを獲得、埼玉医科後期一次突破を目指します。考えてみてください、どれだけの受験生が埼玉医科だけのために、努力しているでしょうか。しかも時期は日大終了後です。長い入試期間を経て、頭だっ、モチベーションだっ、体力だっ、ボロボロになっているはず。ここでもう少しだけ頑張ってください。そうすることで、多くの受験生に差をつける事ができるだけでなく、一次突破がぐっと近くなるはずです。

先人達は私たちに成功の秘訣を教えてください。

「一方は『これで十分だ』と考えるが、もう一方は『まだ足りないかもしれない』と考える。そうしたいわば紙一枚の差が、大きな成果の違いを生む。」

当日は即戦対応授業になるため、筆記用具のみで十分です。いままで勉強してはいたが、消化することも吸収することもできなかった盲点となる分野を徹底的に詰め込んでいき、他の受験生との差をなくし、もしくは他の受験生の追隨を許さない一次突破力を育成していきます。

48時間勝負!



埼玉医科大学進学
武藤 惠理さん
(田園調布雙葉)

埼玉医科大学
武藤 惠理
(新島第一)

埼玉医科大学
久田 聖
(安光)

埼玉医科大学進学
新井 智洋くん

埼玉医科大学進学
古屋 匡史くん

埼玉医科大学進学
齋藤 隼くん

埼玉医科大学進学
野崎 郷くん

日本大学(医)
小武 隼
(大空)

祝合格
東京慈恵会医
大塚 義典

開講日時: 2月9日(日)~2月15日(土)のべ48指導時間
対象: 埼玉医科大学後期受験者
特典: 埼玉医科大学後期出題予想に無料で出席できます。
 一次合格者には二次対策を実施します。

スケジュール

日	曜	9:30~12:40(90分×2)	13:30~16:40(90分×2)	17:10~20:20(90分×2)
2月9日	日	埼玉後期化学特講I	埼玉後期数学特講I	埼玉後期英語特講I
2月10日	月	埼玉後期化学特講II	埼玉後期数学特講II	埼玉後期英語特講II
2月11日	火	埼玉後期化学特講III	埼玉後期英語特講III	埼玉後期数学特講III
2月12日	水	埼玉後期化学特講IV	埼玉後期英語特講IV	埼玉後期数学特講IV
2月13日	木	埼玉後期物理特講I 埼玉後期生物特講I	埼玉後期物理特講II 埼玉後期生物特講II	
2月14日	金	埼玉後期物理特講III 埼玉後期生物特講III	埼玉後期物理特講IV 埼玉後期生物特講IV	
2月15日	土	埼玉医科大学後期出題予想 9:15~18:30 化学予想9:15~11:15 英語予想11:30~13:30 物理/生物予想14:15~16:15 数学予想16:30~18:30		
2月16日	日	2014年度 埼玉医科大学後期一次試験		

申込要項

- 下記申込書に必要事項を記入して、郵送、FAXしてください。
- 受講費用 189,000円(税込) 48指導時間
- 下記の口座に受講費用を振り込んでいただき、申込は完了となります。
 なお、講座を欠席されたことによる受講料の返金はできませんので、ご了承ください。

三井住友銀行 渋谷駅前支店
 〈普通預金〉口座番号:2740761 口座名:カ)ウインダム

- 即戦対応授業となりますので、講義の当日はそのまま来校してください。
 予習の必要はありません。

埼玉医科大学後期受験者のためのサーキットトレーニング申込書

氏名	
男・女	
住所	
〒	
在籍・出身高校	卒業年度 (卒業生のみ)
連絡先 Tel	選択科目 いずれかに○
	生物・物理

キリリ