



Windom の解答速報 日大(医) 物理 2015

1

問1 エネルギー原理より, $eV = \frac{1}{2}mv^2$

$$\text{また, } \frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda_0}$$

$$\text{よって, } \lambda_0 = \frac{hc}{eV} = \text{代入} = 4.1 \times 10^{-11} \text{ m} \cdots \text{(答) ④}$$

問2 振動数条件 $h\nu = E_n - E_m$ より,

$$13.6 = 0 - E_1$$

$$h\nu = E_2 - E_1$$

$$\text{よって, エネルギー準位は, } E_1 = -\frac{13.6}{1^2} \text{ eV}$$

$$E_2 = -\frac{13.6}{2^2} \text{ eV}$$

$$\begin{aligned} \therefore h\nu &= \left(\left(-\frac{13.6}{2^2} \right) - \left(-\frac{13.6}{1^2} \right) \right) \text{ eV} \\ &= \frac{3}{4} \times 13.6 = 10.2 \text{ eV} \cdots \text{(答) ⑦} \end{aligned}$$

問3 α 崩壊 6回, β 崩壊 4回 \cdots (答)

2 I

問1 つりあいより,

$$mg = k(l_1 - l_0) + k(l_0 - l_2)$$

$$\therefore mg = k(l_1 - l_2) \cdots \text{(答) ②}$$

問2 運動方程式は, $ma = -2kx \cdots \text{(答) ②}$

$$\text{周期は, } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}} = \pi\sqrt{\frac{2m}{k}} \cdots \text{(答)}$$

II

問3 重心は M_1 から $\frac{4}{5}l_0$ の距離にあるから,

$$M_{1x} = -\frac{4}{5}l_0 \cdots \text{(答)}$$

$$M_{2x} = \frac{1}{5}l_0 \cdots \text{(答)}$$

$$\text{問4 } T' = 2\pi\sqrt{\frac{4m}{5k}} = \pi\sqrt{\frac{16m}{5k}} \cdots \text{(答)}$$

3

問1 つりあいより,

$$P_0S + k\frac{l}{5} = PS$$

ボイルシャルルの法則より,

$$\frac{P_0Sl}{T_A} = \frac{P_0S\frac{6}{5}l}{2T_A} \quad \therefore P = \frac{5}{3}P_0$$

$$\text{よって, } k = \frac{10}{3} \frac{P_0S}{l} \cdots \text{(答)}$$

問2 つりあいより,

$$P_0S + k\frac{2l}{5} = P_A S \quad \therefore P_A = \frac{7}{3}P_0 \cdots \text{(答)}$$

ボイルシャルルの法則より,

$$\frac{P_0Sl}{T_A} = \frac{P_1S\frac{7}{5}l}{T_1}$$

$$\therefore T_1 = \frac{49}{15}T_A$$

気体は外気とバネに仕事をするので, 熱力学第一法則より,

$$Q_1 = \Delta U + W_1$$

$$= 1 \cdot \frac{3}{2}R \left(\frac{49}{15}T_A - 2T_A \right) + P_0 \cdot \frac{l}{5}S + \left\{ \frac{1}{2}k \left(\frac{2l}{5} \right)^2 - \frac{1}{2}k \left(\frac{l}{5} \right)^2 \right\}$$

$$= \frac{23}{10}RT_A \cdots \text{(答)}$$

※上では状態方程式 $P_0Sl = 1 \cdot RT_A$ を使った。

問3 つりあいより,

$$k\frac{2l}{5} = P_2S \quad \therefore P_2 = \frac{4}{3}P_0$$

ボイルシャルルの法則より,

$$\frac{P_0Sl}{T_A} = \frac{P_2S\frac{7}{5}l}{T_2}$$

$$\therefore T_2 = \frac{28}{15}T_A \cdots \text{(答)}$$

気体はバネに仕事をするので, 熱力学第一法則より,

$$Q_2 = \Delta U + W_2$$

$$= 1 \cdot \frac{3}{2}R \left(\frac{28}{15}T_A - T_A \right) + \left\{ \frac{1}{2}k \left(\frac{2l}{5} \right)^2 - 0 \right\}$$

$$= \frac{47}{30}RT_A \cdots \text{(答)}$$

4

問1 レンズの公式より,

$$b = \frac{25 \times 15}{25 - 15} = \frac{75}{2}$$

$$\text{よって, } x \text{座標は } 5 + 10 + \frac{75}{2} = \frac{105}{2} \text{ cm} \cdots \text{(答)}$$

$$\text{倍率は } m = \left| \frac{b}{a} \right| = \frac{\frac{75}{2}}{25} = \frac{3}{2} \text{ 倍で, 長さは } 1 \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2} \text{ で,}$$

$$\text{倒立実像が出来るので, } y \text{座標は } 5 - \frac{3}{2} = \frac{7}{2} \text{ cm} \cdots \text{(答)}$$

問2 レンズの公式より,

$$b = \frac{25 \times (-15)}{25 - (-15)} = -\frac{75}{8}$$

$$\text{よって, } x \text{座標は } 15 - \frac{75}{8} = \frac{45}{8} \text{ cm} \cdots \text{(答)}$$

$$\text{倍率は } m = \left| \frac{b}{a} \right| = \frac{\frac{75}{8}}{25} = \frac{3}{8} \text{ 倍で, 長さは } 1 \times \frac{3}{8} = \frac{3}{8} \text{ で,}$$

$$\text{正立虚像が見えるので, } y \text{座標は } 5 + \frac{3}{8} = \frac{43}{8} \text{ cm} \cdots \text{(答)}$$

$$C = \epsilon_0 \frac{S}{2d} = \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 S}{d} \dots (\text{答})$$

$$Q_K = 2CV_0 + CV_0 = \frac{3}{2} \frac{\epsilon_0 S V_0}{d} \dots (\text{答})$$

$$\text{合力} = \frac{\epsilon_0 S V_0^2}{2d^2} - \frac{1}{4} \frac{\epsilon_0 S V_0^2}{2d^2} = \frac{3}{8} \frac{\epsilon_0 S V_0^2}{d^2} \dots (\text{答})$$

電荷量保存を使って、

$$V_K = \frac{1}{2} \frac{V_0(2d-p)(d+p)}{d^2} \dots (\text{答})$$

この時、

$$V'_K = \frac{1}{2} \frac{V_0(2d-p)(d+p)}{d^2} = \frac{9}{8} V_0$$

また、合成容量は、

$$C'_A + C'_B = \frac{\epsilon_0 S}{d + \frac{d}{2}} + \frac{\epsilon_0 S}{2d - \frac{d}{2}} = \frac{4\epsilon_0 S}{3d}$$

エネルギーより、

$$W = \Delta U = \frac{1}{2} \frac{4\epsilon_0 S}{3d} \left(\frac{9}{8} V_0\right)^2 - \frac{1}{2} \frac{3\epsilon_0 S}{2d} V_0^2 = \frac{3}{32} \frac{\epsilon_0 S}{d} V_0^2 \dots (\text{答})$$

【講評】しっかりと学習をしている受験生は解け、医学部受験生の学力を測るにはまさに的確な問題量と難易度と言える。今年の数ある入試問題の中では一番の内容。

1. 原子の分野は解けていない人は多い。
2. 割と基本的だが深みのある問題。中途半端な理解では難しく感じるであろう。
3. 普通の問題ではあるが、立式や計算にミスがやすい。一番最後の問題は難しい。
4. レンズと鏡の応用問題。
5. 難しい問がさらりと書いてある。速く解ける解法を知らないと難しい。

全体的に中途半端な理解では難しく時間がかかるであろう。目安として、ウイングダム生ですでに最終合格校がある生徒達であれば3~4ミスとなっている。

【5】
図のように、物体AB、凸レンズL、光軸に対して45°の傾きをもつ平面鏡M、光軸に平行なスクリーンSNが設置されている。光軸上を進む光は平面鏡上の点Pで反射し、スクリーン上の点Qに達する。軸上の物体ABの位置をO、凸レンズの中心の位置をCとする。
 $\overline{OC} = \overline{CP} = \ell$, $\overline{PQ} = \frac{1}{2}\ell$ のとき、物体ABの像がスクリーン上に結ばれている。次の各問に答えよ。

(イ) 凸レンズの焦点距離 f はいくらか。 ℓ を用いて表せ。
 (ロ) スクリーン上に結ばれた像は物体ABの何倍の大きさになっているか。
 (ハ) スクリーン上に結ばれた像はQN上、またはQS上のいずれにあるか。
 (ニ) 次に、凸レンズを光軸に沿って平行移動させたところ、スクリーン上に再び物体ABの像が結ばれた。
 (1) 凸レンズを動かした向きはC→Pの向き、またはC→Oの向きのいずれであるか。
 (2) 凸レンズの移動距離 x を、 ℓ を用いて表せ。

バネの単振動やレンズやシリンダー内の気体の問題はウイングダムの日大実戦模試にも出題しておいた。また日大実戦模試の解説講座では類似問題の解説もしておいたので、しっかりコツを学べた受験生は有利であったはずだ。

物理

次の1から64にあてはまる解答を解答欄にマークしなさい。ただし数値で解答する場合は最後の桁は四捨五入によって求めなさい。また、分数で解答する場合は、既約分数で答え、解答が整数の場合は分母を1とせよ。<解答群>のあるものは最も適当なものを一つ選びその番号をマークしなさい。必要なら同一番号を繰り返して用いてよい。

1 自然長がともに l [m]、ばね定数 k_1 [N/m]、 k_2 [N/m] (ただし、 $k_1 > k_2$ とする) の質量の無視できる2本のばね(それぞれをばね1、ばね2とする)がある。これらを連結し、図1のように天井からつるし下端に質量 m [kg] のおもりをつるした。重力加速度の大きさを g [m/s²] とし、空気の抵抗は無視できるものとする。

5
ここで用いたレンズはうすく、レンズと物体は真空中に置かれているとする。なお、答えの数値は最も近い値を選べ。

[1] 図1で示すように、焦点距離 $f = 12$ cm の凸レンズ L_1 による物体Aの像について考える。ただし、物体Aは線光源であり、レンズ L_1 の光軸に垂直で、レンズ L_1 の左側に位置しているとする。次の各問に答えよ。

3
図のように、シリンダー内部を二つの可動壁I、IIによって仕切られた部分aおよび部分bに、それぞれ同じ種類の単原子理想気体AおよびBが入っている。初期部分a、bの体積が240[cm³]、200[cm³]であり、気体A、気体Bの温度ともに300[K]であったとする。二つの可動壁はともに熱を通さず、シリンダーとの間の摩擦は無視できるものとする。大気圧は 1.00×10^5 [N/m²]、気体定数は 8.31 [J/mol·K] である。

図1 気体Aは $\frac{21}{22/23} \times 10^{-2}$ mol の分子で構成されている。
 図2 気体Bの温度を一定に保ったまま、気体Aの温度をゆっくりと400[K]まで上げた。このとき部分aの体積は $\frac{24}{25/26}$ cm³ になり、その間に外部へ成した仕事は $\frac{27}{28/29}$ J となる。

2015年度
昭和大学医学部Ⅱ期入試
解答速報
やります!

起死回生の48時間!
昭和Ⅱ期攻略への即戦対応!

昭和Ⅱ期

昭和大学医学部Ⅱ期
ファイナルトライアウト

2月18日(水)~2月27日(金)

講座概要

英語トライアウト 9時間

読解、発音、文法、会話文などさまざまな形式で出題されるため、この対処がまず第一です。読解は医療、生物を中心にしたものが多く、標準より若干難しい。医療系を軸にして、やや高度な内容の文章を読み解くトレーニングが必要です。また、難度の高い単語がふくまれることもあり、語彙力をつけるとともに、文中から類推する力が要求されます。語彙力強化は入試前日まで習慣的に実施すること。

数学トライアウト18時間

大問4題で大部分が結果のみ記入する形式です。小問集合は基本的、標準的な問題が多く、まずは教科書レベルの問題を繰り返し演習して、確実に得点できる力を養います。記述式の問題は微積、数列、確率などが頻出であり、やや難度の高い問題もありますが、近年は標準的な問題が多い。最後まで解き切る力が合否を分けるため、「ごっつい問題」にもアタックして、抵抗力をつけていきたい。

化学トライアウト 9時間

記述式が主で、全体的に難易度が高い。計算問題が多く、化学式を書かせる問題、論述問題も出題されます。細かい知識や計算力の問題トレーニングも視野にいて、総合的に速習していきたい。教科書以上の知識を身につけた上で、高度な問題の演習が必須になるため、取りこぼしなく8割の得点力を目指します。

生物トライアウト 12時間

ついにあの鬼の穴埋め問題が消滅し、見かけ上は他大学と同じになりました。でも、ハイレベルな医学の知識を要する小問が多数含まれており、簡単になったわけではありません。中には、医学生に課す問題では? と思うものも。たとえば次のような問題です。

- ①B細胞として末梢に出て行くためには分化の過程でどのような条件が必要か、20字以内で答えなさい。(2011Ⅰ期)
 - ②ツベルクリン液を接種した皮膚に発赤が出来る機序を20字以内で書きなさい。(2011Ⅱ期)
 - ③ツベルクリン液を接種した皮膚に硬結が出来る機序を20字以内で書きなさい。(2011Ⅱ期)
- ①を抗体遺伝子の再編成、②をマクロファージの集合、③をコラーゲンなどで説明するような答案ではダメです。なぜかわかりますか? このような問題に対し、正しい解答を提示し、論理的に解説・指導することは簡単ではありません。やはり、専門予備校であるウインダムに頼るべきです。

物理トライアウト 12時間

計算過程や理由を書かせる問題が多く、論述問題も出題されます。見慣れない形式の問題が出題されることもあり、物理を根本的に理解するとともに、過去問を研究し、さまざまな問題の演習に取り組み、ダントツタッチギリの満点教科を目指します!

本講座は記述式の難関、昭和大学医学部Ⅱ期試験を突破するためのファイナルプランです。難関医大とはいえ、標準⇒発展へのアプローチを集中学習することで、十分に一次突破の成算があります。

当日は、昭和特化型の『演習問題トライアル』と『講義トライアル』を繰り返し、「つまずき所」を明確にするとともに、特に重要教科と考えられる数学に対しては3講師を配置して、18時間かけてかたよりなく総合的にトレーニングし、昭和Ⅱ期へのコンディションを整えていきます。

『演習問題トライアル』+『講義トライアル』=補強箇所・つまずき所を確認修正
計算ミスなどのケアレスミスも矯正

英語数学どちらがカギ?

英語の平均点は最高点が80点であっても、その最低点は50点だったりと、さほど上下に広がりはありませんが、数学の場合90点の高得点をはき出す受験生もいれば、ケアレスミスの連発で20点程度の受験生もいます。よって、数学のほうが得点分布の開きが大きく、いかに数学の失点を防ぎ、問題を解き切ることがキーとなりそうです。かといって、英語や理科で大幅に失点すれば、数学の得点力だけではカバーしきれません。得意教科で落とさず、数学で勝負をかける!これが昭和Ⅱ期攻略のポイントでしょう。

ウインダム昭和Ⅱ期受験担当より…

君たちは起死回生という言葉をご存知でしょうか。負けるとわかっている戦いに勝利を見せる姿勢・態勢が起死回生なのです。歴史的にもひよどり越え戦い、桶狭間の戦い、関が原の戦いなど、情報力と判断力、時の勢いを利用して死地より生を勝ち取った事実は多い。よって医大受験生が「起死回生・昭和Ⅱ期合格」を狙うのであれば、「自分の学力を改めて認識する」という情報力と「残された時間でなにをするのが妥当か」という判断力と、「決めたら必ずやり遂げてやる」という時の勢いが必要になります。

また、私立医大受験の場合、よほどの優秀者でもない限り、希望する結果に恵まれることは稀でしょう。つまり出来なかったと思った医学部に合格し、出来たと思った医学部へ不合格。医学部を諦めたと思ったら入学し、精魂はてるまで勉強したのにもかかわらず、結果に恵まれず他学部へいく。まことに神のみぞ知る運命のいたずらではありません。

結局、上昇気流に乗っている受験生は油断をしてはならないし、下降ぎみの受験生であっても極端に悲観する必要はありません。ただし、日々、何かを見極めることは必要でしょう。それは勉強法であれ、補強箇所であれ、自分の悪癖(計算ミス)であれ、最後の一日まで「昭和Ⅱ期までにこれだけは変わった!」というものが実感できれば、自ずと合格への道が開けると確信しています。

起死回生の48時間!



昭和大学医学部
進学
阿部 瞳さん
東京女子医科大学
進学
大熊 智子さん



昭和大学医学部
進学
中川 美星子さん



昭和大学医学部進学
安達 聖くん

昭和大学医学部進学
落田 淳平くん

開講日時: 2月18日(水)~2月27日(金)のべ48指導時間
英語9時間、数学18時間、化学9時間、生物12時間、物理12時間

対象: 昭和大学医学部Ⅱ期受験者

特典: 一次合格者には二次対策を実施します。
講習期間中、自習室をご利用いただけます。

昭和大学医学部Ⅱ期入試 解答速報

当日実施された入試問題について、解答速報を実施します。ホームページで
ご覧いただけます。

スケジュール

日	曜	9:30~12:40(90分×2)	13:30~16:40(90分×2)
2月18日	水	昭和Ⅱ期英語トライアルⅠ	昭和Ⅱ期化学トライアルⅠ
2月19日	木	昭和Ⅱ期数学トライアルⅠ	昭和Ⅱ期生物/物理トライアルⅠ
2月20日	金	昭和Ⅱ期数学トライアルⅡ	昭和Ⅱ期生物/物理トライアルⅡ
2月21日	土	昭和Ⅱ期生物/物理トライアルⅢ	昭和Ⅱ期生物/物理トライアルⅣ
2月22日	日	昭和Ⅱ期英語トライアルⅡ	昭和Ⅱ期数学トライアルⅢ
国公立二次試験の関係で25日に出席できない受験生はこの日に出席して下さい。 国公立と埼玉二次試験がない受験生もこの日に出席して下さい。			
2月23日	月	昭和Ⅱ期数学トライアルⅣ	昭和Ⅱ期化学トライアルⅡ
2月24日	火		
2月25日	水	(昭和Ⅱ期英語トライアルⅡリピート) (昭和Ⅱ期数学トライアルⅢリピート) 埼玉二次試験の関係で22日に出席できなかった受験生は この日に出席して下さい。	
2月26日	木	昭和Ⅱ期数学トライアルⅤ	昭和Ⅱ期化学トライアルⅢ
2月27日	金	昭和Ⅱ期英語トライアルⅢ	昭和Ⅱ期数学トライアルⅥ
2月28日	土	2015年度 昭和大学医学部Ⅱ期試験	

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 178,000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、
ご了承下さい。

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。

昭和大学医学部Ⅱ期ファイナルトライアウト申込書

フリガナ	
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

キリトリ