

- 08s3001: 100 V で加速された電子と 10000 V で加速された電子の重さが違うのはなぜですか。
M: 特殊相対性理論を勉強してみたら? 『詳細は固体物理を勉強したら?』
- 08s3002: 低温にした鉛などはクーバーペアとよばれる電子が 2 つ結合した $2e^-$ の状態にいる方が安定になるところがあります。反発せずに 2 つ寄りそっているのも不思議ですが、クーバーペアの状態で励起させるとどうなるのでしょうか? M: 結合の意味がちょっと違うような気がするが...
- 08s3004: 先生が物理化学を身に付ける以前と身に付けた後で見方が変わったものはありますか?
M: まあ忘れましたが、純粋にそれだけが違うのではないから... 『定義だから;-)』
- 08s3005: 一重項状態では、2 つの分子軌道に電子のスピンの向きが反対の向きで入っているが、三重項状態では、電子のスピンの向きが同じ向きで入っているのはなぜですか? M: それが一重項とか三重項の
- 08s3006: なぜ蛍光とりん光では、発光の時間に違いがでてくるのでしょうか? M: 違いはそれ
- 08s3007: 物理化学実験で凝固点降下の実験を行った際、最終的な求めるべき値にかなりの誤差が出てしまいました。すごく慎重に実験をしましたが、このような結果になったことに不満が残ります。何がこんなにも大きな誤差をうんだのでしょうか? M: そこをこそ考察すべき。『だけか?』
- 08s3008: 「確率分布」と「共存度」という言葉はどう使い分けられているのですか? M: どこに
- 08s3009: 分子が電磁輻射を吸収するためには、なぜ永久双極子モーメントを持たなければならないのか? M: どこに書いてある? 遷移の種類により違うはずだが? 電磁波とは? 『でてくる?』
- 08s3010: なぜプロトンの電荷と電子の電荷は質量が 1800 倍違うのに、等しいのか? M: この世界
- 08s3011: 鉄などは電子スピンの向きがそろって小さな磁場が発生し、磁気性を帯びるらしいですが、電子スピンのバラバラで磁場を発生しない原子を電子スピンの向きをむりやり同じ方向にあわせて磁気性をあびさせるにはどのような方法が考えられるか? 酸素がもっている常磁性と関係しているのですか? M: 磁場をかける。酸素は常磁性の一例。鉄は強磁性。『は、そうになっている』
- 08s3012: ボーア半径 a_0 は、 $a_0 = \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2}{m_e e^2}$ で与えられ約 5.291×10^{-11} m になります。このようなややこしい値を使う利点は何でしょうか? Å (オングストローム) では駄目な理由などはあるのでしょうか? M: 使いたくなくても私たちの世界ではこういう値だからしょうがない。
- 08s3013: p.181 に、実際には調和振動子モデルからのずれが存在し、補正や拡張をすれば、このずれを説明できると書かれています。どのような補正や拡張を行えばよいのでしょうか? M: 既出
- 08s3014: 摂動論では摂動項を小さいと仮定して解いているが、小さいと仮定しない場合の解き方はどのようになるのだろうか? M: 摂動法では解けない。行列の対角化かな。
- 08s3015: ゼーマン効果について、磁場がない場合は各エネルギー準位が $2l + 1$ の縮重度をもち、磁場が存在するときは準位が分裂する (教科書 p.226 参照) と、磁場の有無だけで場合わけされていますが、極めて磁場が小さい場合、もしくは大きい場合にゼーマン効果で説明されない事象が起きることはないのでしょうか? M: 2p のひとつが 1s よりも下になる位だと...?
- 08s3016: p.212 で $m \neq 0$ の場合の解がルジャンドル陪関数といわる [ママ] ものと書かれます [ママ] が、表 6.2 では、 $m = 0$ のものもルジャンドル陪関数として表に書かれているのですが、これはどういうことなのでしょうか? M: 陪関数の生成法が $m = 0$ も含むのなら、まとめてそう呼んで
- 08s3017: CT 錯体の溶液に電気は流れますか? CT 錯体のみ取り出すにはどうしたら良いですか?
M: 電解質があれば可能。そうでなくても絶縁破壊するくらい高電圧なら... 『もいいのか?』
- 08s3018: 問題 6.25 で水素原子の 2s, 2p, 3s 状態の $\langle r \rangle$ を $\langle r_{nl} \rangle = \frac{a_0}{2} [3n^2 - l(l+1)]$ で求められるとありますが、他の原子にも当てはまるのでしょうか? M: 他の原子の動径関数は?
- 08s3019: 電子は崩壊するのですか? M: 電子はそれ自身で素粒子と考えられているから...

- 08s3020: 温度は間接的にしか測れないので実在しないと言われるが、粒子の運動によって生まれるのになぜ実在しないと言われるのか。「実在する」とはどういうことか? M: 言ってる人に聞けば?
- 08s3021: 一次元の箱の中の粒子のエネルギーは $\frac{hn^2}{8ma^2}$ と表されるが、 $n \rightarrow \infty$ では発散してしまいます。これでは、古典力学の結果と対応しないのではないかと? M: 古典的に $E \rightarrow$ 大の極限は?
- 08s3022: 量子テレポーテーションにおいて情報が暗号化されるとはどういう事でしょうか? M:
- 08s3023: 温度を限りなく 0 K に近づけるにはどのような方法で温度を下げていけばいいのか?
M: 無限小は達成されていないから、限りなく ~ は、無いのでは。『こっちが聞きたいくらいだ』
- 08s3024: この間、読んだ本で、日本で極限科学という表現をするが、欧米では、そのような表現はなく、固体物理学、凝縮系物理学など極限科学に含まれる分野が分化していると書かれています。なぜ、日本と欧米では、このような違いが生まれるのですか? M: 固体物理・凝縮系物理が極限科学
- 08s3026: 励起状態の電子が低いエネルギー準位に行くことで光や熱に変わりますが、他にはどのようなエネルギーに変換できるのでしょうか? M: ココロのエネルギー:-p 『の一分野??』
- 08s3027: ある分子内において形成している共有結合を力を加えて無理矢理に断ち切った場合、その分子はどのようになるだろうか? M: 結合が切れたんでしょ? 何を聞きたいの??
- 08s3028: 剛体回転子の遷移は隣接した順位間でのみ許容となっており、その他は禁制であるが、実際は禁制でも遷移が観測されることがあると無機実験などで習った。それはどのように表されるのか? M: 他の量子状態の混合。『本気ですか?? 磁荷の大小に決まってるでしょ:-p』
- 08s3029: 磁石の N 極と S 極を近づけるとくっつきますが、中にはすごい力でくっつくものもあります。どういう理由でくっつく力が異なるんですか? 磁石の密度とかが関係してるんですか? M:
- 08s3030: ビックス粒子 [ママ] を加速してぶつくとブラックホールができるというウワサが一時期ながれたことがありましたが、実際にはどれくらいのエネルギーが生じればできますか? M: 質問の意味不明。ウワサの出所や根拠は?? 『比較してみたら?』
- 08s3031: 5.39 の問題で、「この結果の関数形についてコメントせよ」という問がありますが、どのような観点からコメントすると、より良い解答となるのでしょうか? M: 関係しそうなものと
- 08s3032: テキスト p.229 で水素原子の波動関数をオービタルと定義していますが、テキストの後の章で出てくる結合性オービタルや分子オービタルのオービタルとは意味が揺らいできているが、同じ言葉にしたのにはどのような意義があると考えられるか? M: 揺らくというより拡張されたと言うべき。そもそも orbital とは“orbit のようなもの”という意味。『問題 6.43 参照』
- 08s3033: 水素原子の波動関数で磁場が存在するとき準位が分裂するのはなぜですか? M: 既出
- 08s3034: 磁石は N 極, S 極をもっていますが, N 極, S 極のどちらか片方の磁性しか持たない, 物質というのは存在できないのでしょうか? M: モノポールのこと?
- 08s3035: ベンゼン環のデュア-構造などにも箱の中の粒子の問題が応用できるのか? M: すれば?
- 08s3036: 分子の遠赤外線スペクトルなどのスペクトル測定はどういった分野で応用され, 使用されているのか? M: 物質の非破壊検査 『依存しない Schrödinger 方程式を解いているしい』
- 08s3037: 一次元の調和振動子では, $\langle p_x \rangle$ が時間に依存しないのはなぜか? M: そもそも時間に
- 08s3038: オービタルについて, s, p, d, f と表記するのは, ナトリウム原子で観測されるスペクトル線の名称と関連しているそうだが, s の由来である sharp とはスペクトル線のどのような状態が sharp であるというのか? M: 当時のスペクトルとは, 図 1.5 のような写真乾板上の暗線
- 08s3039: ハミルトン演算子とちがって, ラプラス演算子 ∇^2 は, なぜ 2 乗になっているのですか? M: ∇ はベクトル演算子, 例えば物理学や電磁気学の本を見よ。
- 08s3040: 分子が電磁輻射を吸収するのに, 永久双極子モーメントをもたなければならないのはなぜですか? M: 08s3009 参照 『考えたことないが, 白川先生も田中さんもセレンディピティだね。』

08s3041: くりこみ理論や, grignard 試薬のように本来タブーとされていることを故意, ミスにかかわらず, 行ったことにより それまでの常識をくつがえす成果が得られたということは多々ありますが, このように得られた成果の中で先生が最も興味深いと思うものは何ですか. M: 特に

08s3042: ○光子 1 mol のエネルギーが記載されている本を見たのですが, 光子の物質量はどのようにしてはかっているのか. // ○光子は分子 1 つあたりに対して 1 つ吸収されて励起状態になると本に書いてあったのですが, 1 分子あたり 2 つ以上の光子を吸収する分子はないのか? M:

08s3043: 電子だけでなく核もスピンしているようですが, パウリの排他原理のようなものはないのですか? M: フェルミ粒子なら強い輻射場での多光子吸収. IR では倍音・結合音が観測される.

08s3044: 液体の流れる速さの違いは, 分子の何が異なることによって起こるのか. M: 同じ水で

08s3045: 問 6.46 において, 「磁場中で 2p 状態は三つの準位に分裂する」とありますが, これは実験ではどのやって [ママ] 確認されるのですか? また, 磁場がない場合は, 1 つの 2p 状態に 6 つの電子が入るのですか? M: 問題の図中で提示済み. 質問後半は意味不明 『も流速が違う事はある

08s3046: 分子が赤外線を吸収・放出するのは確率的なものと思うんですが, 一方で赤外線を吸収してから放出するまでの時間は決まっているのですか? M: 確率的な吸収・放出と両立するの?

08s3048: 箱の中の粒子は, 平均運動量が $\langle p \rangle = 0$ で, 両方へ同じように運動しようとするが, 粒子が意志を持っているわけではないのでどうして両方へ同じように運動しようとするのか. M: 本気ですか? 比喩的・擬人的表現も読解不可能なの?? 仮に比喩でなくても, 物がエネルギーの低い方へ行こうとするのは, 物の意志か?

08s3049: p.222 の 12 行目「3 方向を区別できないということが $(2l+1)$ 重の縮退度を説明する」というのが何故説明されるか理解できません. M: 質問になっていない.

07s3001: p.221 に “ L_x や L_y が精確な値をもたないとしても平均値は存在する.” とあるが, それは何故ですか? M: ええ ~ 平均値・期待値は, フツーあるでしょ. (3.36) 式参照.

07s3002: p.213 にルジャンドル陪関数では, x ではなく θ が物理的意味のある変数であるとなっていますが, x には物理的意味は無いのですか? M: そりゃ全く無いとは言えないでしょうが.

07s3004:
$$\begin{vmatrix} H_{11} - ES_{11} & H_{12} - ES_{12} \\ H_{21} - ES_{21} & H_{22} - ES_{22} \end{vmatrix} = 0$$
 を展開して得られる, 二次の永年方程式から, 二つの E の値が得られるが, 小さい方を変分法による近似的な基底状態エネルギーとして採用するのはなぜですか? M: 変分原理を再確認してはいかかが.

07s3005: どうして電子間反発項によってヘリウム原子のシュレディンガー方程式は厳密には解けなくなるのですか. M: p.237 末尾に「もし～」と書いてある. 「3 体問題」も重要なキーワード.

07s3009: 光の速さは一定とされていますが, 空間によってより速くなったりまたは遅くなったりはしますか. 例えばそれはどのような空間でしょうか. M: マクスウェル方程式では $c_0^2 = 1/(\epsilon_0\mu_0)$

07s3010: 海外では人間を冷凍保存して将来, 復活させるという会社があるそうですが, 細胞組織などが破壊されてしまうので実現は不可能だといわれています. 先生は何年後ぐらいに可能となると思われますか. M: クラークの第一法則

07s3012: $\nu = \frac{h}{4\pi^2 I} (J+1)$ [ママ] の式で $J = 0, 1, 2, \dots$ とありますが, J は何ですか? どのようにして J を決めるのですか? M: (5.59) 式の上の文章や図 5.10 を参照 『 $Y_l^m(\theta, \phi)$ は何か?

07s3013: 問 6.10 の 『 $Y_l^m(\theta, \phi)$ の具体的な式』とは何のことを指しているのですか? M:

07s3014: 一般的なポテンシャルエネルギー関数 $V(l)$ を, 調和振動子のポテンシャルで近似することはできるのですか. M: 既出 『見ると “a model” はモデル一般を指しているようだ

07s3015: 剛体回転子は回転する二原子分子の「一つの」モデルとあり, 剛体回転子以外のモデルがあ

るように書かれています. 他のモデルで先生が特に重要と思うモデルは何ですか. M: 原文を

07s3016: 剛体回転子モデルで二原子分子以外は表せれないのか? M: やってみれば?

07s3017: [波のグラフのような図は省略] 波を考えた時 t を限りなく 0 に近づけると波は波でなくなるのでしょうか. おかしな表現だとは思いますが. M: 逆に, 周期の非常に長い波を波と感じれるか?

07s3019: 電磁波はなぜ調和振動子と考えることができるのか. M: 普通そう考えるのか?

07s3021: 表 5.1 について. 二原子分子の基本振動数・力の定数・結合長が示してあるのですが, “ $\text{Na}^{23}\text{Na}^{23}$ [ママ]” の結合はどのようになっているのですか? M: フツーにルイス構造式を

07s3024: ヒッグス粒子とは何ですか? M: 素粒子物理の本を読んだら? 『書けるでしょ?

07s3027: Text p.209 式 (6.14) の定数 m^2 が, m でなくどうして m^2 なのか. (後の文に「分離定数の平方根を使うことを先取りしたものである」とあるが, ここを読んでもよく理解できない.) M: その m はどこで使われているか? 代わりに \sqrt{m} を使わなければならないとしたら, どうか.

07s3030: ラプラス演算子は ∇^2 上付き文字が 2 乗なのですか? M: 08s3039 参照

07s3031: 二中心積分の計算を楕円体座標を用いると簡単になるらしいが, 楕円体座標をどのように用いているのか? M: 問題 9.3 等を自分で解けば? 『§ 5.2 で, 二体問題が一体問題に還元された.

07s3032: 何のメリットがあって換算質量の概念が存在するんですか. M: 何を今更? 例えば

07s3033: 三原子分子の剛体回転子から考える場合その結合長を求めることは可能ですか M:

07s3035: ルジャンドル陪関数の「陪」はどのような意味なのでしょう. 関数であることはわかるのですが. M: 辞書を見よ. 陪審員の陪. 『やってみれば? 『できるのでやってみよ.

07s3038: A がエルミートであれば, A^2 もエルミートである理由は何ですか? M: 簡単に証明

07s3039: 5-37 の (a) は L^2 の固有関数といえるのですか? M: 授業中に質問しないのは何故?

07s3041: L^2 の角運動量の 1 成分の値を同時に精確に観測できるが, 他の 2 つの成分は同時に精確な値を観測できない. 他の 2 つの成分の精確な値は必要ないのですか? M: 要不要と不可は別

07s3042: $d\tau = r^2 \sin\theta dr d\theta d\phi$ はどこから $r^2 \sin\theta$ が生まれたのか. // マイクを使って欲しいです. 真ん中付近でも聞き取りづらい時が多いです. M: 数学章 D を読んで, 手を動かして, 考えれば

07s3043: 水素原子の Schrödinger 方程式を考えると, 原子全体としての並進運動については考えていないのですか? M: § 6.1 の最初の文をどう理解したのか?

07s3044: 二原子分子の換算質量は $10^{-25} \sim 10^{-26}$ kg であるということと典型的な結合長がほぼ 10^{-10} m であるというのは多くの実験により得られた値なのですか? M: 神託が必要か?

07s3046: 本で量子のテレポーテーション実験は成功したとあったが, 今後, 原子核や電子のテレポーテーション実験の成功することが可能だと思いますか? M: クラークの第一法則 『反物質?

07s3047: 宇宙が始まったとき クォークと反クォークがうつけしあって, あまったクォークによって現在の宇宙が存在しているそうです. 反クォークはクォークと同じ軌道方程式だそうですが, どうして打ち消しあうのですか? クォークと反クォークの違いは何ですか? M: 軌道方程式?

06s3003: p.237 で文章中に 2 体問題, 3 体問題という言葉が出てくるが, どのようなものをそう呼ぶのか? M: 文脈から, He 原子は 3 体問題, それ以前の H 原子や調和振動子は 2 体問題と読

06s3004: 常識とは, 個人の偏見である という考えからの自分のもつ常識と一般の常識とのずれを疑う質問は悪い質問でしょうか? M: 結果を真摯に受け止めなければ無意味 『み取れないのか

06s3008: 5-33 はなぜ値がはなれているのに遠赤外線領域で=こると [=は判読不能] 言えるのですか? M: 授業時間中に質問しないのは何故? 『か? 最初の人は式を神の啓示により得たのだろうか??

記名なし: 5 章, 6 章付近から色々な公式的なものが多数でているのですが, すべて暗記しなければならぬのですか. 内容を理解すればすべて導けるのでしょうか. M: 著者は暗記してるのだろう