

## 神戸大学 入試問題 傾向と目標

神戸大の問題は、単なる計算問題でなく、物理の基本が本当にわかっているかを問う記述問題になっている。必要な物理量の定義から求められたり、理由を詳しく問われたりする。まずは、教科書で現象を理解し、公式の意味をしっかりと把握することが大切である。また、普段から丁寧に記述して解くことを心がけよう。

目標とは、「これぐらい取って欲しい。取れるだろう」という教師の願望だが、教師の願望は生徒の出来より高い。もう 10% ずつ下げてもいいかな。

日程		分野	内容・ヒント	目標
10	前	①	円運動, 衝突 糸の端につけられた質点の円運動。さらに 2 物体の衝突。衝突後、円筒の内面の円運動となつて、最高点の通過の条件を求める。問題としては易しい。重力加速度、反発係数が与えられていないので定義しなければならない。神戸大の典型的な問題である。	90%
		②	気体分子運動論 動くピストンと衝突する気体分子の問題。断熱変化の分子運動論である。入試として頻出であるし、難易度も高くない。分子との衝突回数も与えられているので簡単なのだが、基本が出来ていない人、基本に基づく論理展開が出来ない人には難しい。	70%
		③	磁場中の荷電粒子の運動 磁場中でローレンツ力によるらせん運動の問題で、現象は入試として頻出だが、問 3,4 はやや珍しい問である。神戸大の問題としてはやや難しい。また、誘導もないので苦勞するであろう。問 3 で $x-y$ 面上の円運動を $x$ 軸に投影すると単振動になる。これがやや難しいかもしれない。問 4 はローレンツ力と別な問題として考えよう。	60%
09	前	①	単振動, 運動方程式 二つの物体がひもで吊され、一方がばねにつけられて単振動する。ひもがたるまないで単振動の周期や角振動数は質量 $3m$ のばね振り子として公式を使って良い。問 3 は、しっかりと運動方程式をつくること。	90%
		②	気体の状態変化 気体の状態変化の問題。断熱変化である。問 1~3 は基本中の基本。熱力学第 1 法則、状態方程式をしっかりと使えるように。問 4 で気体がした仕事とされた仕事は正負が逆。さらに、問われているのは手の仕事のみで、大気圧のする仕事を引く必要がある。	80%
		③	点電荷の電場, 電位, 静電エネルギー 問 1,2 は 2 つの点電荷による電場、電位を求める基本問題。確実に。問 3 は、電荷を運ぶ仕事を求める。2 点の電位差を使えばよい。電子が負電荷であることに注意しよう。問 4 は電子に働く力であるが、簡単な近似が問題に示されているのでそれを使う。	80%
08	前	①	運動量保存則, 衝突 一直線上の 2 球の衝突。衝突前後のエネルギー変化など内容的には簡単だが、必要な物理量はすべて自分で定義する必要がある。神戸大らしい問題。失われたエネルギーがどうなるかの説明もしっかり書けるかな。	90%
		②	コンデンサー, 一様な電場, 導体の挿入 コンデンサー内の電場、電位など一様な電場の問題。コンデンサー内の電場が $\frac{Q}{\epsilon S}$ であることがわかっているれば、金属板を挿入しても電場の大きさは変わらないことがわかり簡単に解ける。問 4 で極板間の引力を求める問題は、入試として基本である。	70%
		③	くさび形空気層の干渉 これも入試として基本問題。片方が位相変化する場合の干渉だが、問題集に必ず掲載されている。計算では差がつかないだろう。問 3, 問 4 の記述でしっかりと書けるかどうかで差がつく。	80%
07	前	①	液体の圧力, 浮力 問 1, 2 は、ある水深での液体の圧力や、浮力が働く原理の基本問題。問 3 は、一定の浮力による等加速度運動。問 4 はエネルギーの観点から求めよとあるが、等加速度運動の式でも解けるので、確認しておくように。	90%
		②	電流計の原理, 分流器, 倍率器 問 1~3 は、電流計の針が動く原理である。辺 $bc$ と $da$ に働く力は打ち消すが、辺 $ab$ と $cd$ では、モーメントが 0 とならず、回転しようとする。問 4,5 は単なる分流器と倍率器の問題である。問 1~3 ができなくても出来るので、戸惑わないように。	80%
		③	音波の干渉, ドップラー効果 問 1 は、壁との反射音との干渉である。壁は音波に対して固定端である。問 2 以降はドップラー効果の基本問題。問 3,4 で、観測者は十分に遠方にいることに注意して解こう。	80%
06	前	①	斜面を滑る物体 斜面上を滑り降りてから、摩擦のある斜面を昇る物体の問題。問 3 までは、斜面が動かない。問 4 では、斜面が自由に動けるが、入試として基本である。	90%
		②	電磁誘導 磁場中に置かれた斜めの平行レール上を滑り落ちる導体棒の問題。電池もなく、入試として基本問題。確実に出来なければならない。	90%
		③	熱力学 水中へ沈めるコップの問題。深さと圧力の関係だが、答に必要な物理量を自分で定義する必要がある。実力の差が顕著になるだろう。問題としては、易しい。	80%
05	前	①	波動 三角波の進行と固定端での反射。確実にできるように。問題に固定端という表現はない。問 2 で、なぜこの場合は固定端なのか、しっかりと説明できるように。	90%
		②	剛体のつりあい, 仕事 床に置かれたバーベルの質量を求める基本問題。答に必要な物理量を自分で定義する。重力加速度の大きさも与えられていない。問 3 は簡単すぎて少し戸惑うかもしれない。	90%
		③	コンデンサー コンデンサーが充電される過程の問題。問 1 で充電中の電圧と電荷の関係をグラフにし、問 2 で微小変化の仕事を考えて、全体の仕事をグラフの面積で求めるが、物理の基本をきちんと理解しているか、差がつく。問 4 は入試としては基本問題である。	70%
04	前	①	光波, 干渉 薄膜の干渉、薄膜に垂直に光を入射した場合の干渉の問題である。物理量が与えられていないので、全てを自分で考える。膜厚が変化した場合も問われているが、内容は基本的である。	90%
		②	単振り子 最下点で長さの変わる単振り子の問題。入試としては基本的である。力学的エネルギー保存則、円運動、単振り子の周期の問題である。問 4 で、鉛直面の円運動が一周する条件も必ず授業でやっていることである。確実に解こう。	90%
		③	磁場中の荷電粒子, ホール効果 ホール効果の問題。内容的には基本的である。問 3 までは、確実に出来るように。問 4 も、自分なりの解答をまず、しっかりと書けるようにして欲しい。添削指導も必要である。	80%

03	前	1	運動量保存則, 衝突	動く台上の斜面を滑り降りる問題。運動量の水平方向の成分のみが保存する。入試としては基本問題である。問3までは、確実に出来てほしい。問4で、台車Bと一体となるのは、非弾性衝突なので、力学的エネルギーは保存しない。	80%
		2	気体の状態変化, PV線図	単純なPV線図で示される熱サイクルの問題である。各過程での仕事は、グラフの面積を求めればよい。問4まで確実に解くこと。問5だけはよく考える必要がある。A→Bでは、等温曲線と比べると途中で温度が上がる。B→Cは定圧なので、 $\frac{V}{T}$ =一定で、グラフは正比例になる。	90%
		3	荷電粒子の運動, 電場, ローレンツ力	電場と磁場中の荷電粒子の運動の問題である。電場から受ける力は同じ方向を向くので、放物運動となる。加速度を求めて解く。磁場から受けるローレンツ力は、速度に直交するので円運動となる。ローレンツ力と遠心力がつりあう。	70%
02	前	1	斜面をすべる物体, 床との衝突	斜面上の物体に働く力, 加速度, 等加速度運動と問4までは基本問題。問5で、床と衝突してはね上がるというのが少しわかりにくいかもしれないが、床と斜め衝突したと考えればよい。それさえ出来れば、後は単なる放物運動である。	80%
		2	導体, ローレンツ力, 平行導線に働く力,	導体中の自由電子の数はやや見慣れないかもしれないが、難しくはない。問2以降は基本問題。全電子の受けるローレンツ力の和が、導線の受ける力になる。問題の指示をよく読んで、考えるようにしよう。	70%
		3	光波, ヤングの実験	単なるヤングの実験であるが、理由などをしっかりと記述できなければならない。単なる計算ではなく、教科書の内容をしっかりと理解しているかが問われる。しっかりと書いて、添削してもらおう。	90%
01	前	1	円運動, ローレンツ力	円錐の中の質点の運動。問1は基本。問2では、さらに磁場からのローレンツ力が加わる。電荷の正負を仮定して解けばよい。問3は、やや見慣れないかもしれないが、摩擦によりエネルギーを失っていくことは容易に想像がつく。解答に必要な文字を全て定義する必要がある。	70%
		2	コンデンサーのつなぎ換え	やや複雑なコンデンサーのつなぎ換えの問題である。問題毎に、回路図を書いて解いていこう。状況が整理できれば、電荷の保存則と、電位の関係を考えるだけである。問3で、回路に供給されるエネルギー(電池) = コンデンサーの静電エネルギーの変化 + ジュール熱 である	70%
		3	放射性崩壊, 原子核反応, ローレンツ力	まず $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ 崩壊の基本事項。確実に出来るように。次に $\beta$ 崩壊での原子核反応でのエネルギーの求め方である。質量の減少量がエネルギーになるという原子核反応の基本である。また、各放射線が磁場中でどんな運動をするかも、教科書にある基本である。	80%

00	前	1	自由落下, 張力, 仕事	ひも付きのおもりを自由落下させてから、ひもの張力で止める問題である。ブレーキは糸に働き、おもりには糸からの張力が働いている。運動エネルギーの変化=仕事の和をつかう。全ての物理量が与えられていないので、定義する必要がある神戸独特の問題である。	70%
		2	気体分子の運動論, 断熱変化	気体分子1個の運動から気体の圧力を求める。授業で必ずやることだが、誘導が全くなく物理量も与えられていないので、本当に物理の基本を理解しておかないと出来ない。ピストンが動く場合は、衝突毎に速度が大きくなり温度が上がる。断熱変化である。	60%
		3	荷電粒子の運動, ローレンツ力	磁場中の荷電粒子の運動の問題であるが、これも誘導がなく、物理量も与えられていない。初めは円運動、次にらせん運動と必ずやる問題であるが、全てを自分で考えなければならない。基礎を完全に理解していないと出来ない。	70%
99	前	1	熱, 仕事と熱	力学的な仕事を熱に換算するだけであるが、しっかりと記述することが求められている。水の比熱なども与えられていないが、理系としての常識として覚えておこう。	90%
		2	鉛直面内の円運動	鉛直面内を運動する振り子の問題である。内容的には、授業で必ずやる内容だが、必要な物理量から定義する必要がある。しっかりと記述力が求められる。	80%
		3	電磁誘導	磁石を動かしたときの、円形導線の電磁誘導の問題。問1, 問2は極めて基本的な問題である。それ以降も基本的だが、しっかりした記述力が必要である。物理現象をしっかりと理解している必要がある。	70%

98	前	1			
		2			
		3			
97	前	1			
		2			
		3			
96	前	1			
		2			
		3			
95	前	1			
		2			
		3			
94	前	1			
		2			
		3			
93	前	1			
		2			
		3			
92	前	1			
		2			
		3			