

# 東邦大学 理学部 物理学科

平成 29 年度

## AO 入試 I 期の概要

AO 入試 I 期では、次の A, B のいずれかから発表課題を選定してください。

A. これまで授業等で行った物理の実験課題 (例えば、重力加速度、光の反射・屈折、電気抵抗に関する実験など) や、それ以外に自分で興味を持って勉強した物理分野の課題から 受験者が自由に一つを選択 します。この場合には、課題名と内容の要旨を A4 用紙 1 枚程度にまとめ、平成 28 年 8 月 31 日 (水) まで (必着) に、東邦大学アドミッションオフィスに提出してください。

B. 次頁以降に 指定された課題から一つを選択 します。

上の A, B から選定した課題について、平成 28 年 9 月 3 日 (土) の面接時に、

- (1) マイクロソフトパワーポイントや PDF などの電子文書
- (2) 書画カメラで撮影可能なレポート用紙 (A4 サイズ)
- (3) 大判模造紙

のいずれかを用いて、約 10 分間で発表してください。発表後、質疑応答を含むやりとりを約 20 分間行います。プロジェクタと書画カメラ、スクリーンは試験室に準備されています。(1) の場合、大学のパソコンを利用することもできますが、使用できるソフトウェアに限りがありますので、利用を希望される場合は事前にご相談ください。また、(1)(2)(3) いずれの場合も、発表する文書を紙にコピーしたものを必ず持参し、集合時に提出してください。

発表準備の際は、教科書や参考書を調べたり、まわりの人と議論したり質問したりしても結構ですが、しっかりと内容を理解して発表してください。“正解を話す”ことが目的ではなく、あなたがどのように考えて、結論にいたったのか、その過程を自分の言葉で伝えてください。事前に発表練習を十分にしておくといでしょう。

なお、AO 入試 II 期では、課題発表の代わりに、勉学意欲、物理への関心・興味、適性や数学の基礎学力を判定する面接試験を行います。AO 入試 I 期、II 期ともに他大学との併願可能です。

問い合わせ・書類提出先  
東邦大学アドミッションオフィス  
住所：274-8510 船橋市三山 2 - 2 - 1  
電話：047 - 472 - 0666

## 1 月までの距離は？

見渡す限りの平原に小屋が一軒だけ立っています。小屋にはあなたの高校の物理実験室と同じ設備が整っていますが、重力加速度、地球や月の質量、万有引力定数など物理定数についての情報は消失してしまったとします。ただし、物理法則に関する知識は失われていないとします。この環境で、月までの距離を求めるには、どのような量を、どのようにして測定すればよいか考察し、説明してください。小屋から歩いて外出してもよいですが、日没までには戻らなくてはなりません。また、天候に関しては、1ヶ月以上に渡って晴天が続き、月の観測は常に可能であるとします。観測期間中の食料や水については十分に蓄えがあるとします。

## 2 外を見ないで位置を知る

窓のない自動車に乗ったところ、しばらくして自動車が発車(加速)し、その後減速して止まりました。発進してから停車するまで、スタート地点からどの方向に何メートル進んだかを調べるにはどのようにすれば良いでしょうか。測定には方位磁針、振り子(おもりを糸でつるしたもの)、ものさし、ストップウォッチを使うものとします。

等加速度運動の場合(自動車が一定の加速度で加速し、ある瞬間から一定の加速度で減速して、最後には静止する場合)や加速度が時間に比例して増加する場合など二つ以上の具体例をあげ、どのように計測するのか数値を用いて説明してください。ただし、自動車は一直線上を進み、振り子は力のかかる方向へ瞬時に傾いて振動しないものとします。

「発展問題」(必須ではありませんので、興味があれば考えてみましょう)

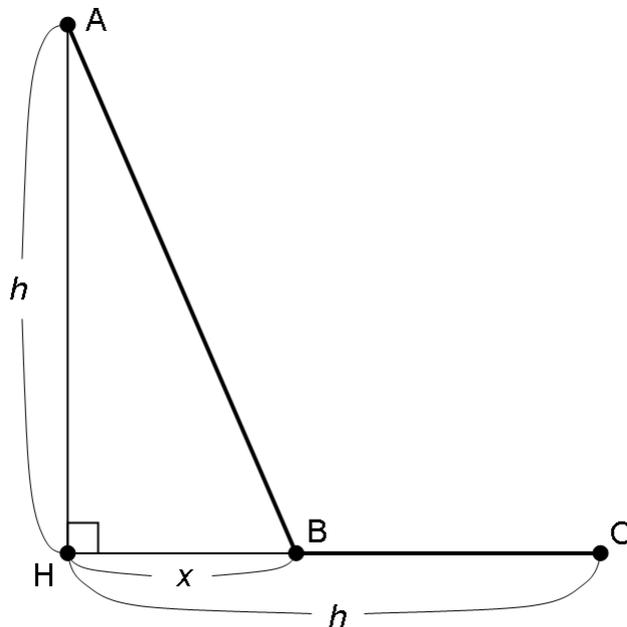
自動車が一直線上を進むだけでなく曲がる場合も考えてみましょう。また、振り子が振動する場合、どのような振動になるのでしょうか。

### 3 最短時間になる道すじ

下の図はある斜面を鉛直に切った断面を表しています。静止していた質量  $m$  の小物体  $M$  が、 $H$  地点の真上の  $A$  地点から摩擦のない斜面  $AB$  をすべり落ち、 $B$  地点でなめらかに向きを変え、その後摩擦のない水平面  $BC$  をすべり、 $C$  地点に到達します。 $B$  地点付近では斜面はなめらかな曲線を描いており、 $M$  は弾んだりせずに速さを変えことなく向きだけを変えて水平な面に入ることができるものとします。各地点間の距離をそれぞれ  $AH = h$ 、 $HC = h$ 、 $HB = x$  としたとき、 $M$  が  $C$  地点に到達するまでの時間  $T$  を求めてください。次に、この時間  $T$  が最も短くなる  $x$  を求めてください。ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とします。

「発展問題」( 必須ではありませんので、興味があれば考えてみましょう )

$A$  から  $C$  までの斜面の断面がなめらかな曲線になっているとすると、最も短い時間で  $C$  に到達できる曲線はどのようなものでしょうか。



## 4 磁場中の粒子の運動

一様な磁束密度  $B[\text{Wb}/\text{m}^2]$  の磁界中に磁界の方向と  $\theta[\text{deg}]$  の角度で、質量  $m[\text{kg}]$ 、電荷  $q[\text{C}]$  の荷電粒子が初速度  $v[\text{m}/\text{s}]$  で入射した場合、荷電粒子はどのような運動をするかを説明してください。また、この磁界の磁束密度の大きさが粒子の進行とともに徐々に増加している場合には、荷電粒子の運動はどのように変化するのでしょうか。さらに、宇宙から地球にやってくる荷電粒子が地磁気の影響を受けてどのような運動をするかを推測してください。