

物理

第3問 B 問5 解答番号20

会話文に沿って考察する問題で、各学力層で差がついた

問5 次の会話文の内容が正しくなるように、空欄 **19** に入れる式として正しいものを、後の **19** の選択肢のうちから一つ選べ。また、空欄 **ア**・**イ** に入れる式の組合せとして正しいものを、後の **20** の選択肢のうちから一つ選べ。

Bさん：運動する物体に、音源を内蔵して静止している測定器から発する音を当てると、反射して返ってくる音の振動数は音源の振動数とは異なっていて、その振動数の変化は物体の位置と速度に関係しているよ。図4のように、直進するレースカーの進行方向(PQ方向)と角度 θ をなす方向から音の振動数を測定することを考えてみよう。

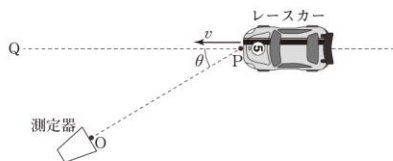


図 4

Aさん：図4の点Oで静止している測定器から発する音の振動数を f_0 、音の速さを V 、レースカーの速さを v として($v < V$)、風は吹いていないものとしよう。どのように考えたらいいかな？

Bさん：まず、レースカーが図4の点P(ただし、 $\angle OPQ = \theta$)を通過するときに受ける測定器からの音の振動数 f_1' は、レースカーがその速度のOP方向の成分の大きさ $v \cos \theta$ で測定器に近づいていると考えて、 $f_1' =$ **19** になる。次に、このレースカーがその速度のOP方向の成分の大きさ $v \cos \theta$ で測定器に近づく振動数 f_1' の音源として音を発すると思えばよいから、点Pを通過したときにレースカーで反射して測定器に届く音の振動数 f_2' は、 $f_2' =$ **ア** になるね。

Cさん：そうすると、測定器が発する音(振動数 f_0)と反射して返ってきた音(振動数 f_2')によって、うなりが生じるね。そのうなりの単位時間あたりの回数を n とし、 n を含む式でレースカーの速さ v を求めると、 $v =$ **イ** になるね。

19 の選択肢

- ① $\frac{V-v \cos \theta}{V} f_0'$ ② $\frac{V+v \cos \theta}{V} f_0'$
 ③ $\frac{V}{V-v \cos \theta} f_0'$ ④ $\frac{V}{V+v \cos \theta} f_0'$

20 の選択肢

	ア	イ
①	$\frac{V}{V+v \cos \theta} f_1'$	$\frac{nV}{(n+2f_0') \cos \theta}$
②	$\frac{V}{V+v \cos \theta} f_1'$	$\frac{nV \cos \theta}{n+2f_0'}$
③	$\frac{V}{V-v \cos \theta} f_1'$	$\frac{nV}{(n+2f_0') \cos \theta}$
④	$\frac{V}{V-v \cos \theta} f_1'$	$\frac{nV \cos \theta}{n+2f_0'}$
⑤	$\frac{V+v \cos \theta}{V} f_1'$	$\frac{nV}{(n+2f_0') \cos \theta}$
⑥	$\frac{V+v \cos \theta}{V} f_1'$	$\frac{nV \cos \theta}{n+2f_0'}$
⑦	$\frac{V-v \cos \theta}{V} f_1'$	$\frac{nV}{(n+2f_0') \cos \theta}$
⑧	$\frac{V-v \cos \theta}{V} f_1'$	$\frac{nV \cos \theta}{n+2f_0'}$

第3問 問5 [20]

正解率	42.0%
SS60~65	80.1%
SS55~60	60.4%
SS50~55	42.4%
SS45~50	30.1%

2023年度第1回ベネッセ・駿台
大学入学共通テスト模試

「物理」

受験者数：	98,461人
平均点：	50.0点
標準偏差：	21.5

物理

第3問 B 問5 解答番号20

会話文に沿って考察する問題で、各学力層で差がついた

結果分析

第3問B問5は、ドップラー効果に関する知識と、与えられた会話文中の内容をもとに、レースカーの速さの求め方について考察する問題でした。会話文からレースカーと測定器をモデル化したようすを把握するとともに、音の振動数やレースカーの速さについて、会話文の流れに沿って考察する必要があり、各学力層で正解率に差がみられました。

指導のご提案

共通テストでは、身のまわりの物理現象や実験などの題材について、会話文や説明文などの文章に沿って考察を進めていく問題がみられます。これらの問題に対応するためには、記述されている内容を理解し、問われている内容に応じて関連する知識を引き出せるよう、問題演習にくり返し取り組ませることが有効と思われます。その際には、1設問中のみ会話文があるような比較的短い文章が扱われている問題からはじめて、徐々に文章の分量を増やしたり、図や表が盛り込まれているものに取り組むなど、段階的にレベルを引き上げていく必要があると考えます。また、提示された現象やデータなどから考察に取り組ませるとともに、考察した内容を複数人で共有させ、まとめ、発表させるなどのご指導も有効と思われます。