

継続！

範囲：空間図形

難易度：★×6

得点

/20

出典：2022年度 宮崎県

図 I のような、本体と画面が長方形の形をしたノート型パソコンがある。このパソコンは辺 AD を回転の軸として開閉し、閉じると、点 B と点 F 、点 C と点 E はぴったりと重なる。また、パソコンの本体は、 $AB=20$ cm、 $AD=30$ cm であり、画面部分の長方形 $GHIJ$ の各辺は、長方形 $FADE$ の各辺から 2 cm だけ内側にある。このとき、次の 1～3 の問いに答えなさい。ただし、パソコンの厚さや変形は考えないものとし、円周率は π とする。

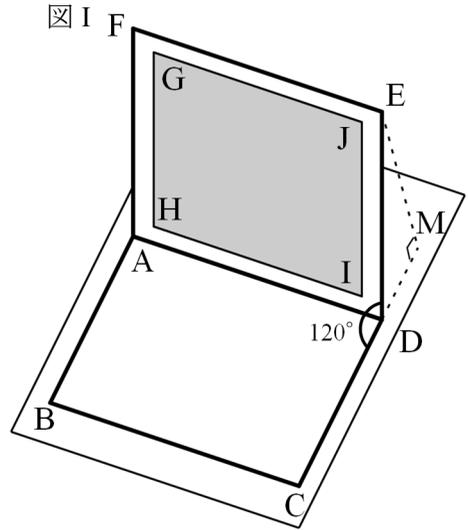
1

パソコンを、面 $ABCD$ が水平になるように平らな机の上に置き、 $\angle CDE=120^\circ$ となるまで開く。辺 CD を延長した直線上に $EM \perp CM$ となる点 M をとるとき、点 E と机の面までの距離 EM を求めなさい。

2

図 I の状態から、面 $ABCD$ を机の面に固定したまま、辺 AD を回転の軸としてパソコンを閉じる。このとき、次の (1)、(2) の問いに答えなさい。

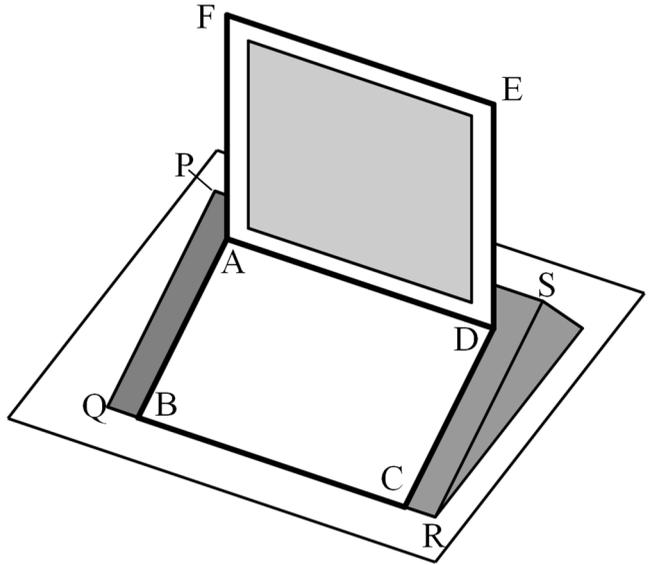
- (1) 点 F が点 B まで動いたとき、線分 AF が動いてできる面の面積を求めなさい。
- (2) 点 F が点 B まで動いたとき、面 $GHIJ$ が動いてできる立体の体積を求めなさい。



3

図 II は、平らな机の上に三角柱の形をしたパソコンスタンドを置き、パソコンスタンドの面 PQRS の上に図 I のパソコンを、 $\angle CDE = 120^\circ$ を保ったままのせたものである。辺 PQ は辺 BC と重なっており、机の面にふれている。点 D と机の面との距離が 4 cm であるとき、点 E と机の面までの距離を求めなさい。ただし、パソコンスタンドの変形は考えないものとする。

図 II



【解答例】

1 (5点, 正答率 46.1%)

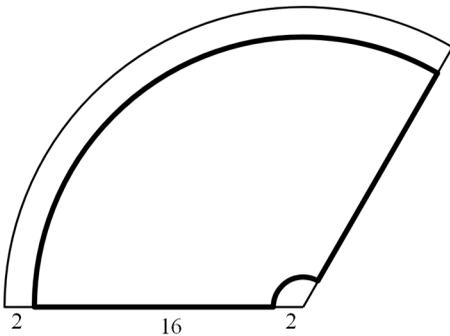
△EDMにおいて, $\angle EDM = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ なので, $EM = 10\sqrt{3} \text{ cm}$

2 (1) (5点, 正答率 37.0%)

半径 $AB = 20 \text{ cm}$, 中心角 120° の扇形の面積を求めればよいだけである。

$$20^2 \pi \times \frac{120}{360} = \frac{400}{3} \pi \text{ cm}^2$$

2 (2) (5点, 正答率 6.2%)



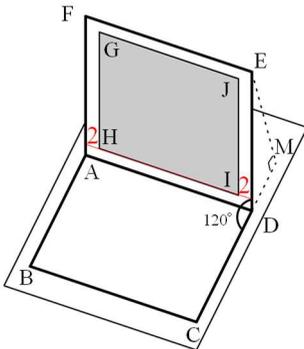
左図の太線で囲まれた図形が底面である柱となる。

左図の太線で囲まれた図形の面積は, 半径 18 cm ・ 中心角 120° の扇形から, 半径 2 cm ・ 中心角 120° の扇形の面積を引けばよいので,

$$18^2 \pi \times \frac{1}{3} - 2^2 \pi \times \frac{1}{3} = \frac{\pi}{3} (18+2)(18-2) = \frac{320\pi}{3} \text{ cm}^2$$

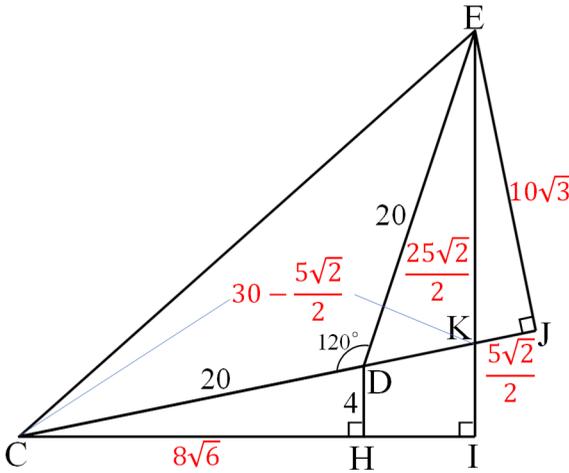
後は柱の高さだが, こちらも $30 - 4 = 26 \text{ cm}$ になることに注意して, 求める体積は,

$$\frac{320\pi}{3} \times 26 = \frac{8320}{3} \pi \text{ cm}^3$$



3 (5点, 正答率 0.0%)

Point 平面図形の問題になる, 自分で都合よく図を描く



点 D, E から机に垂線を下ろし交点を H, I とする。
また, 点 E から直線 CD に垂線を下ろし交点を J とし, EI と CJ の交点を K とする。

$\triangle EDJ$ において,

$$EJ = 10\sqrt{3}$$

$$DJ = 10$$

$\triangle CHD$ において,

$$\sqrt{20^2 - 4^2} = 8\sqrt{6}$$

$$\triangle EJK \sim \triangle CHD \text{ なので, } JK = \frac{5\sqrt{2}}{2}, EK = \frac{25\sqrt{2}}{2}$$

$$CK = 20 + \left(10 - \frac{5\sqrt{2}}{2}\right) = 30 - \frac{5\sqrt{2}}{2}, \triangle CIK \sim \triangle CHD \text{ なので,}$$

$$IK = 6 - \frac{\sqrt{2}}{2}, \text{ よって, } EI = 6 + \frac{24\sqrt{2}}{2} = \mathbf{6 + 12\sqrt{2} \text{ cm}}$$

【コメント】

問題文や図を見ただけで「難しそうだ」と投げているような受験生が多そうです。1 はよく見たら教科書の最初レベルですし, 2 (1) も題意が理解できれば楽に解けます。最後の大問ということもあり, 諦めている人間が多そうです。別にこのような入試続けたいならそれでいいですが, 適切に数学の力を測れているのでしょうか。わざわざノート PC を出す必要がある? もっとシンプルに出題すれば, 正答率も上がりそうです。ちなみに, 元の問題文では図が 4 個あったのですが, 描くの面倒なのと, クドいので, 2 つに減らしました, たぶん十分でしょ?

2 (2) は長さをしっかり確かめましょう。柱になるのはすぐ分かるので, 底面積を高さをしっかり。3 は.....まあ, 120° (60°) と相似を上手く使いましょう, 訓練が必要。良い問題。

【作成】 高校入試 数学 良問・難問 <https://hokkaimath.jp/>