

別紙解答用紙に解答すること。

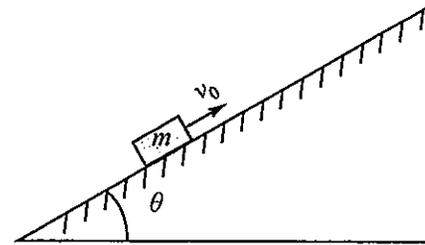
1. 次の関数の微分をそれぞれ求めなさい。

(1) $y = x^2 \sin(2x)$

(2) $y = \frac{x}{\log x}$

2. 以下の設問に答えなさい。

右図のように、水平に対して θ だけ傾いたあらい斜面上に、質量 m の物体を静かに置いたところ静止した。この物体に斜面に沿って上方向に初速度 v_0 を与えたところ、物体はある距離だけすべって止まった。斜面は十分に長く、物体と斜面との間の静摩擦係数を μ 、動摩擦係数を μ' 、重力加速度の大きさを g とする。



- (1) 物体に働く垂直抗力の大きさを求めなさい。
- (2) 初速度 v_0 を与えてから物体が止まるまでの、物体の斜面方向の加速度を求めなさい。ただし、加速度は、斜面上方向を正とする。
- (3) 初速度を与えてから止まるまでにかかった時間を求めなさい。

3. 以下の英文を読んで、各問に答えなさい。

On March 26, 2024, the 984-foot-long cargo vessel was transiting out of Baltimore Harbor in Baltimore, Maryland, when it experienced a loss of electrical power and propulsion and struck Pier 17, the southern pier that supported the central span of the continuous through-truss of the Francis Scott Key Bridge. A portion of the bridge subsequently collapsed into the river. A seven-person road maintenance crew and one inspector were on the bridge when the vessel struck it. The inspector escaped unharmed, and one of the construction crew members survived the collapse with serious injuries. Six construction workers died as a result of the bridge collapse. One of the 23 persons aboard the vessel sustained a minor injury.

注) cargo vessel : 貨物船, propulsion : 推進力, central span of the continuous through-truss : 連続トラス橋の中央支間, unharmed : 無傷

(MIR-25-10, "Safeguarding Bridges from Vessel Strikes: Need for Vulnerability Assessment and Risk Reduction Strategies" より一部改編の上抜粋)

- (1) 問題の英文を 50 文字以内の日本語で要約しなさい。
 - (2) 下線部を和訳しなさい。
 - (3) 問題の英文から Construction crew の仕事内容を推察し答えなさい。
4. 社会基盤施設は、公衆の生命と財産を守り、安心・安全で快適な生活のために欠かせない役割を有する。しかし、社会基盤施設の老朽化が進むことにより、例えば、埼玉県八潮市道路陥没など、大きな事故による被害が発生している。都市システム工学を学ぶことを志す者として、社会基盤施設を 1 つ挙げ、その維持管理に対して、自身の考えを述べなさい。

以上。