

令和9年度編入学者選抜検査

学力検査問題

機械工学科

(検査時間 60 分)

注) 問題用紙は、表紙を含めて 3 ページです。検査開始の合図
があってから確かめてください。

検査問題は検査終了後、持ち帰ってください。

新居浜工業高等専門学校

1. 以下の問いに答えよ。

ただし、空気の抵抗は無視できるものとし、重力加速度の大きさを $g=10 \text{ [m/s}^2\text{]}$ とする。

- (1) 速度 $v_0=6\text{[m/s]}$ で運動している質量 $m=20\text{[kg]}$ の物体に、一定の力を運動の向きに加えたとき、8[s]後に速度が $v=20\text{[m/s]}$ になった。このとき物体に作用した力の大きさ F を求めよ。
- (2) 質量 $m=2\text{[kg]}$ の物体を初速 $v_0=14\text{[m/s]}$ で真上に打ち上げる。物体の速さが $v=7\text{[m/s]}$ になるときの高さ H をエネルギー保存の法則から求めよ。
- (3) 質量 $m=3\text{[kg]}$ の物体が傾斜角 30° の斜面上に置かれて、静止している。物体と斜面との間の静止摩擦係数を $\mu=0.7$ 、 $\cos 30^\circ=0.9$ として、このときの静止摩擦力 f を求めよ。また、物体を斜面下向きに動かすための力 F は、いくらより大きい必要があるか求めよ。

2. 以下の問いに答えよ。

ただし、空気の抵抗は無視できるものとし、重力加速度の大きさを $g=10 \text{ [m/s}^2\text{]}$ 、円周率を $\pi=3$ とする。

- (1) 長さ $L=1\text{[m]}$ の糸の先端に質量 $m=4\text{[kg]}$ のおもりをつけ、糸の他端を中心として水平面内で回転させる。糸は $F=36\text{[N]}$ までの張力に耐えられるものとすれば、毎分何回転まで回転させることができるか。毎分の回転数 n を求めよ。ただし、鉛直方向にはたらく重力の作用は考えないものとする。
- (2) 静止している質量 $m_1=6,000\text{[kg]}$ の貨車に、質量 $m_2=10,000\text{[kg]}$ の貨車が $v_2=0.4\text{[m/s]}$ で突き当たって連結され、一緒に動き出した。このときの貨車の速さ V を求めよ。
- (3) 長さ $L=1.6\text{[m]}$ の質量の無視できる軽いひもに、質量 $m=0.3\text{[kg]}$ のおもりをつけて単振り子をつくり、単振動させる。このときの周期 T を求めよ。

3. 以下の問いに答えよ。

(1) 次の文章は切削の工具材料について述べたものである。各工具材料の名称を答えよ。

- (ア) 鋼にタングステン・クロム・バナジウムを加え、600[°C]付近まで硬さが低下しないように改良した鋼。JIS 記号では SKH で示される。
- (イ) 天然に存在しない物質で、高温・高圧下で合成される。ダイヤモンドに次ぐ硬さを持ち1400[°C]付近の高温でも硬さが大きく低下しない。
- (ウ) 炭素を 0.6~1.5% 含んだ鋼に焼入れと焼戻しを施し使用する。安価で広く使われるが、温度の上昇によって硬さが低下する。JIS 記号では SK で示される。
- (エ) 炭化タングステンとコバルトの微粉末を混合し、1400[°C]程度で焼結したもの。硬くて耐摩耗性に優れる。スローアウェイ方式の交換刃先をバイトホルダに固定して使用する。

(2) 旋盤加工において、加工部の長さ $l = 80$ [mm]、送り $f = 0.4$ [mm/rev]、主軸の回転速度 $n = 100$ [min⁻¹] で旋削する場合の所要時間 t [min] を答えよ。

(3) 以下の砥石の状態を表す言葉を答えよ。

- (ア) 結合度が小さすぎると、砥粒が脱落して砥石が著しく摩耗する。
- (イ) 工作物や砥粒で気孔がおおわれ加工ができなくなる。
- (ウ) 摩耗した砥粒が脱落せず砥石表面に残ると、発熱が多くなり工作物を変質させる。

4. 以下の問いに答えよ。

(1) 巻胴の直径 $D = 500$ [mm] のウインチを使って、回転数 $N = 80$ [min⁻¹] で巻き上げている。

物体の重量を $W = 2000$ [N] として $P = 5$ [kW] の動力で運転しているこのウインチの効率 η を求めよ。ただし円周率は $\pi = 3$ とする。

(2) モジュール $m = 3$ [mm]、歯数 $Z_1 = 15$ 、 $Z_2 = 30$ の 1 組の標準平歯車の中心距離 a [mm] を求めよ。

(3) 下図のような長さ $l = 1000$ [mm] の単純支持ばりがある。反力 R_A 、 R_B を求めよ。

