

配点 全問2点×50問＝100点

知識・技能＝58点（知技1：5問／知技2：5問／知技3：5問／知技4：5問／知技5：5問／知技6：4問＝計29問）

思考・判断・表現＝42点（考1：5問／考2：4問／考3：4問／考4：3問／考5：3問／考6：2問＝計21問）

【この回で使う公式】

- ・ 速さ＝移動距離÷かかった時間 / $1\text{ m/s}=100\text{ cm/s}$ / $1\text{ m/分}\times 60=60\text{ m/h}$ 、 $1000\text{ m}=1\text{ km}$
- ・ 1秒間に60打点する記録タイマー → 1打点＝1/60秒、**6打点＝0.1秒**（50打点タイマーなら5打点＝0.1秒）
- ・ 質量100 gの物体にはたらく重力＝1 N → $1\text{ kg}=10\text{ N}$
- ・ 仕事〔J〕＝力の大きさ〔N〕×力の向きに動かした距離〔m〕 / 仕事率〔W〕＝仕事〔J〕÷時間〔s〕
- ・ 仕事の原理：道具を使っても仕事の大きさは変わらない

知技1 速さの表し方（2点×5＝10点）

(1)	平均の速さ	区間全体の距離÷全体の時間で求めた速さ。
(2)	瞬間の速さ	自動車のスピードメーターが示している速さ。
(3)	メートル毎秒	「毎秒○メートル」も可。 $1\text{ m/s}=100\text{ cm/s}$ 。
(4)	300 m/分	$1200\text{ m}\div 4\text{ 分}=300\text{ m/分}$ 。
(5)	18 km/h	$300\text{ m/分}\times 60\text{ 分}=18000\text{ m/h}$ 。 $18000\text{ m}\div 1000=18\text{ km/h}$ 。

知技2 物体にはたらく力と運動（2点×5＝10点）

(1)	慣性	質量が大きい物体ほど慣性も大きい。
(2)	ウ	急ブレーキで電車は減速するが、つり革は慣性で動き続けようとするので進行方向の前側へ振れる。
(3)	作用・反作用の法則	人が壁を押す力（作用）の反作用で、壁が人を押し返す。
(4)	ア	作用と反作用の大きさはつねに等しい。
(5)	イ	同一直線上で反対向き。2力のつり合い（1つの物体にはたらく）とのちがいに注意。

知技3 斜面上の台車の運動（2点×5＝10点）

(1)	等加速度運動	「速さが一定の割合でふえる運動」でも可。
(2)	イ	傾きが大きいほど斜面に平行な分力が大きくなり、速さのふえ方も大きくなる。

(3)	ア	斜面の傾きが一定なら、斜面に平行な分力の大きさはどの位置でも変わらない。だから速さは一定の割合でふえる。
(4)	自由落下（自由落下運動）	重力だけがはたらく運動。斜面の運動の特別な場合。
(5)	ウ	速さが変わらないので、グラフは時間軸に平行な直線。アは速さが一定の割合で大きくなる運動（斜面を下る台車）、イ・エは速さの変化のしかたが変わる運動。

知技 4 仕事と仕事率 （2点×5＝10点）

(1)	エ	仕事〔J〕＝力の大きさ〔N〕×力の向きに動かした距離〔m〕。距離の単位は cm ではなく m 。
(2)	ジュール	J は仕事（エネルギー）の単位。
(3)	ワット	W は仕事率の単位。仕事率〔W〕＝仕事〔J〕÷かかった時間〔s〕。
(4)	0 J	持ち上げる力は 上向き 、移動は 水平方向 。力の向きに動かした距離が 0 m なので、 $30\text{ N} \times 0\text{ m} = \mathbf{0\text{ J}}$ 。
(5)	100 J	$25\text{ N} \times 4\text{ m} = \mathbf{100\text{ J}}$ 。

知技 5 滑車や斜面を使った仕事 (2点×5=10点)

(1)	イ	定滑車は力の向きだけを変える。力の大きさも引く距離も変わらない。
(2)	1/2 倍 (0.5倍)	物体の重さを2本のひもで支えるため。
(3)	ウ	力が1/2になる分、引く距離は 2倍 。力×距離 (=仕事) は変わらない。
(4)	仕事の原理	道具を使っても仕事の大きさは変わらない。
(5)	ウ	力が小さくなる分、動かす距離は 長くなる 。これも仕事の原理。

知技 6 エネルギーの移り変わり (2点×4=8点)

(1)	(物体の) 高さ	位置エネルギーは、質量が大きいほど、高さが高いほど大きい。
(2)	(物体の) 速さ	運動エネルギーは、質量が大きいほど、速さが速いほど大きい。
(3)	力学的エネルギー	位置エネルギー+運動エネルギー。
(4)	力学的エネルギーの保存 (力学的エネルギー保存の 法則)	摩擦や空気の抵抗がない場合にのみ成り立つ。

考 1 記録テープによる台車の運動 (2点×5=10点)

(1)	0.1 秒	1打点=1/60 秒。6打点ごとなので $1/60 \times 6 = 0.1$ 秒。
(2)	80 cm/s	テープCの長さ $8.0 \text{ cm} \div 0.1 \text{ s} = 80 \text{ cm/s}$ 。
(3)	0.8 m/s	$80 \text{ cm/s} \div 100 = 0.8 \text{ m/s}$ 。cm→m は 100 でわる。
(4)	30 cm/s	テープの長さの差はどれも 3.0 cm。 $3.0 \text{ cm} \div 0.1 \text{ s} = 30 \text{ cm/s}$ 。(A : $2.0 \div 0.1 = 20$ 、B : $5.0 \div 0.1 = 50$ 、差 30 cm/s)
(5)	80 cm/s	距離=2.0+5.0+8.0+11.0+14.0= 40.0 cm 。時間=0.1 s×5本= 0.5 s 。 $40.0 \div 0.5 = 80 \text{ cm/s}$ 。

考 2 速さと時間のグラフ (2点×4=8点)

(1)	80 cm/s	グラフの折れ曲がる点を読む。横軸 2 秒のところで、縦軸は 80 cm/s 。
(2)	ア	2秒以降はグラフが時間軸に平行=速さが 80 cm/s のまま変わらない (等速直線運動)。
(3)	40 cm/s	0秒で 0 cm/s、2秒で 80 cm/s。 $(80-0) \div 2 = 40 \text{ cm/s}$ (1秒あたり)。
(4)	240 cm	速さ 80 cm/s、時間は $5-2=3$ 秒。 $80 \times 3 = 240 \text{ cm}$ (グラフの長方形の面積)。

考3 動滑車を使った仕事 (2点×4=8点)

(1)	30 N	6 kg = 6000 g → 重力は $6000 \div 100 = 60$ N。動滑車1個なので $60 \div 2 = 30$ N。
(2)	100 cm	動滑車では引く距離は2倍。50 cm × 2 = 100 cm 。
(3)	30 J	100 cm = 1.0 m。30 N × 1.0 m = 30 J 。 (確認: 直接持ち上げると $60 \text{ N} \times 0.5 \text{ m} = 30 \text{ J}$ で一致=仕事の原理)
(4)	7.5 W	$30 \text{ J} \div 4 \text{ s} = 7.5 \text{ W}$ 。

考4 斜面を使った仕事 (2点×3=6点)

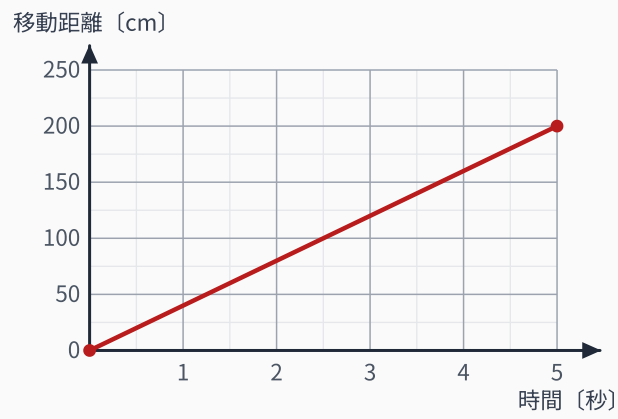
(1)	40 J	4 kg = 4000 g → 重力は 40 N。40 N × 1.0 m = 40 J 。
(2)	16 N	仕事の原理より、斜面でも仕事は 40 J。力 × 2.5 m = 40 J → $40 \div 2.5 = 16$ N。
(3)	4 W	$40 \text{ J} \div 10 \text{ s} = 4 \text{ W}$ 。

考5 ふりこのエネルギー (2点×3=6点)

(1)	20 cm	摩擦・空気の抵抗がないので力学的エネルギーは保存される。C側でも速さが0になるのは位置エネルギーがAと同じ、つまり同じ高さ 20 cm のとき。
(2)	エ	AからBへは高さが下がるので位置エネルギーは小さくなり、その分だけ運動エネルギーが大きくなる (和は一定)。
(3)	0.4 J	200 g → 重力 2 N。20 cm = 0.20 m。Aでの位置エネルギー (=持ち上げる仕事) = $2 \text{ N} \times 0.20 \text{ m} = 0.4 \text{ J}$ 。Bでは位置エネルギーが0になるので、すべて運動エネルギーに移り変わり 0.4 J 。

考6 記述・作図 (2点×2=4点)

(1)	台車に、運動の向きと同じ向きに一定の大きさの力 (重力の斜面に平行な分力) がはたらき続けたから。	【採点のポイント】 次の2点が書けていること。 ① 力の向き… 「運動の向きと同じ向き (斜面に沿って下向き)」 ② 力の大きさ… 「一定の大きさの力が はたらき続けた」 ※ どちらか一方だけなら1点。「重力がはたらいたから」 だけは0点。
(2)	原点(0秒, 0 cm)と(5秒, 200 cm)を結ぶ直線	$40 \text{ cm/s} \times 5 \text{ s} = 200 \text{ cm}$。等速直線運動なので移動距離は時間に比例し、原点を通る直線になる。 通過点: 1秒→40 cm、2秒→80 cm、3秒→120 cm、4秒→160 cm、5秒→200 cm。 【採点のポイント】 原点から始まっていること+(5, 200)を通る直線であること。曲線は0点。



【作図(2)の正答例】

知識・技能 58点 + 思考・判断・表現 42点 = 合計 100点 (2点×50問)