

【高一物理 典题训练 14】

牛顿第二定律与应用

【考点 1】对牛顿第二定律的理解

[典例 1] 下列对牛顿第二定律的表达式 $F=ma$ 及其变形公式的理解，正确的是 ()

- ①由 $F=ma$ 可知，物体受到的合力与物体的质量成正比，与物体的加速度成反比；
- ②由 $m=F/a$ 可知，物体的质量与其所受的合力成正比，与其运动的加速度成反比；
- ③由 $a=F/m$ 可知，物体的加速度与其所受的合力成正比，与其质量成反比；
- ④由 $m=F/a$ 可知，物体的质量可以通过测量它的加速度和它所受的合力而求得。

- A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④

[典例 2] 对静止在光滑水平面上的物体施加一水平拉力 F ，当力刚开始作用瞬间 ()

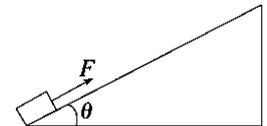
- A. 物体立即获得速度
- B. 物体立即获得加速度
- C. 物体同时获得速度和加速度
- D. 由于物体没有来得及运动，所以速度和加速度都为零

【考点 2】已知受力求运动

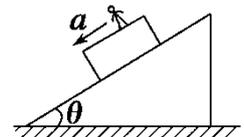
[典例 3] 如图所示，在倾角 $\theta=37^\circ$ 的足够长的固定的斜面底端有一质量 $m=1\text{ kg}$ 的物体，物体与斜面间动摩擦因数 $\mu=0.25$ 。现用轻细绳将物体由静止沿斜面向上拉动，拉力 $F=10\text{ N}$ ，方向平行斜面向上，经时间 $t=4\text{ s}$ 绳子突然断了，求：(1) 绳断时物体的速度大小。

(2) 从绳子断了开始到物体再返回到斜面底端的运动时间。

($\sin 37^\circ=0.60$, $\cos 37^\circ=0.80$, $g=10\text{ m/s}^2$)

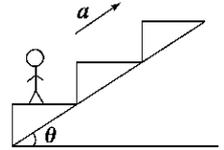


[典例 4] 如图所示，一块质量为 M 的木板沿倾斜角为 θ 的斜面无摩擦地下滑，现要使木板保持静止，则可知质量为 m 的人向下奔跑的加速度是多少？



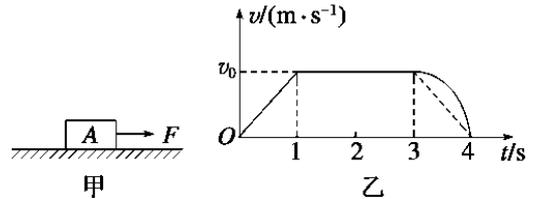
【考点 3】已知运动求受力

[典例 5] 如图所示，自动扶梯与水平面夹角为 θ ，上面站着质量为 m 的人，当自动扶梯以加速度 a 加速向上运动时，求扶梯对人的弹力 F_N 和扶梯对人的摩擦力 F_f 。



[典例 6] 如图甲所示，在粗糙水平面上，物体 A 在水平向右的外力 F 的作用下做直线运动，其速度—时间图象如图乙所示，下列判断正确的是 ()

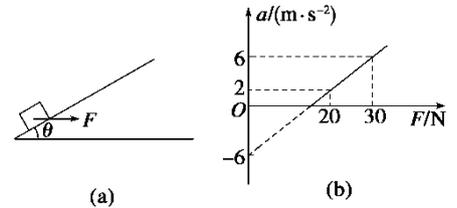
- A. 在 $0 \sim 1$ s 内，外力 F 不断增大
- B. 在 $1 \sim 3$ s 内，外力 F 的大小恒定
- C. 在 $3 \sim 4$ s 内，外力 F 不断增大
- D. 在 $3 \sim 4$ s 内，外力 F 的大小恒定



【考点 4】牛顿第二定律的综合运用

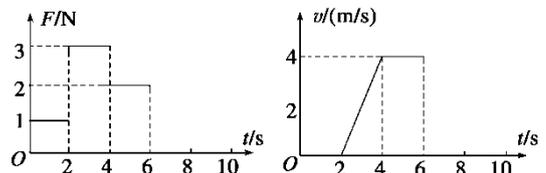
[典例 7] 如图(a)所示，用一水平外力 F 推着一个静止在倾角为 θ 的光滑斜面上的物体，逐渐增大 F ，物体做变加速运动，其加速度 a 随外力 F 变化的图象如图(b)所示，若重力加速度 g 取 10 m/s^2 。根据图(b)中所提供的信息计算不出 ()

- A. 物体的质量
- B. 斜面的倾角
- C. 物体能静止在斜面上所施加的最小外力
- D. 加速度为 6 m/s^2 时物体的速度



[典例 8] 放在水平地面上的一物块，受到方向不变的水平推力 F 的作用， F 的大小与时间 t 的关系和物块速度 v 与时间 t 的关系如图所示。取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。由此两图线可以求得物块的质量 m 和物块与地面之间的动摩擦因数 μ 分别为 ()

- A. $m = 0.5 \text{ kg}, \mu = 0.4$
- B. $m = 1.5 \text{ kg}, \mu = 0.4$
- C. $m = 0.5 \text{ kg}, \mu = 0.2$
- D. $m = 1 \text{ kg}, \mu = 0.2$



[典例 9] 如图所示，质量为 $m = 5 \text{ kg}$ 的物体放在光滑水平面上，物体受到与水平面成 $\theta = 37^\circ$ 斜向上的拉力 $F = 50 \text{ N}$ 作用，由 A 点处静止开始运动，到 B 点时撤去拉力 F ，共经时间 $t = 10 \text{ s}$ 到达 C 点，已知 AC 间距离为 $L = 144 \text{ m}$ ，求：($\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$)

- (1) 物体在拉力 F 作用下运动的加速度 a 的大小；
- (2) 物体运动的最大速度 v_m 的大小及拉力 F 作用的时间 t_1 。

