

质点动力学（一）

一、选择题

1. 下列关于牛顿第一定律的叙述正确的是（ ）

- (A) 惯性的大小与物体的质量、受力和运动情况有关；
- (B) 宇航员在太空中随飞船绕地球运动时，处于完全失重状态，其惯性会消失；
- (C) 物体的惯性是指物体保持静止或匀速直线运动的性质；
- (D) 物体的惯性是永远存在的，但并不是永远起作用，例如加速运动的汽车其惯性就没有起任何作用。

2. 一个圆锥摆的摆线长为 l ，摆线与竖直方向的夹角恒为 θ ，如图所示。

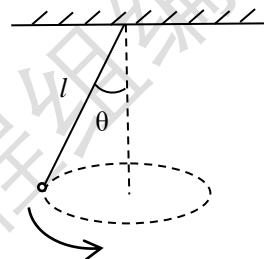
则摆锤转动的周期为（ ）

(A) $\sqrt{\frac{l}{g}}$

(B) $\sqrt{\frac{l \cos \theta}{g}}$

(C) $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

(D) $2\pi \sqrt{\frac{l \cos \theta}{g}}$



3. 升降机内地板上放有物体 A ，其上再放另一物体 B ，二者的质量分别为 M_A 、 M_B 。当升降机以加速度 a 向下加速运动时 ($a < g$)，物体 A 对升降机地板的压力在数值上等于（ ）

- (A) $M_A g$ (B) $(M_A + M_B)g$ (C) $(M_A + M_B)(g + a)$ (D) $(M_A + M_B)(g - a)$

4. 静止小船的两端站着两个人。若他们相向而行，不计水的阻力，那么小船将朝什么方向运动？（ ）

- (A) 与质量小的人运动方向一致； (B) 与速率大的人运动方向一致；
(C) 与动量值小的人运动方向一致； (D) 与动能大的人运动方向一致。

5. 一列车沿平直轨道以速度 v 匀速前进，途中最后一节质量为 m 的车厢突然脱钩，若前部列车的质量为 M ，脱钩后牵引力不变，且每一部分所受摩擦力均正比于它的重力，则当最后一节车厢滑行停止的时刻，前部列车的速度为（ ）

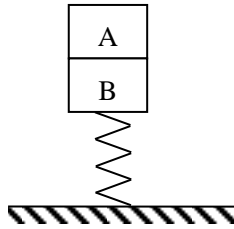
- (A) v (B) $\frac{M+m}{M}v$ (C) $\frac{M-m}{M}v$ (D) $\frac{M+m}{M-m}v$

二、填空题

6. 国际单位制中，力学的三个基本物理量是_____。

7. 把一支枪水平的固定在光滑水平面的小车上，当枪发射出一颗子弹时，由_____组成的系统动量守恒。

8. 如图所示，两个质量均为 m 的物块 A 、 B 叠放在一个直立着的劲度系数为 k 的轻弹簧上面而静止。现用一竖直向下的力压物块 A ，弹簧又缩短了 x （仍在弹性限度内）而静止。若突然撤去此力，则在撤去此力的瞬间 A 对 B 的压力为_____。



9. 质量为 m 的质点在 Oxy 平面内运动, 运动方程为 $\vec{r} = a \cos \omega t \vec{i} + b \sin \omega t \vec{j}$, 从 $t=0$ 到 $t=\frac{\pi}{\omega}$ 这段时间内质点所受到的冲量为_____。

10. 质量为 $120t$ 的机车, 向右匀速滑行与静止的质量均为 $60t$ 的四节车厢挂接在一起运动, 由于四节车厢的挂接, 使机车的速度减小了 $3m/s$, 那么机车在挂接前的速度是_____, 方向为_____。

三、计算题

11. A 和 B 两个小孩各乘一辆冰车在水平冰面上游戏。A 和他的冰车的质量共为 $M=30kg$, B 和他的冰车的质量也是 $30kg$ 。游戏时, A 推着一个质量为 $m=15kg$ 的箱子, 和他一起以大小为 $v_0=2.0m/s$ 的速度滑行, B 以同样大小速度迎面滑来。为了避免相撞, A 突然将箱子沿冰面推给 B, 箱子滑到 B 处时, B 迅速把它抓住。若不计冰面摩擦力, 求:

- (1) A 至少以多大的速度 (相对于地面) 将箱子推出, 才能避免与 B 相撞?
- (2) A 以最小速度推出箱子时所做的功。

12. 如图所示, 质量为 M 、长为 l 的均匀软绳, 铅直地悬挂在磅秤上方, 下端恰好触及秤盘。放松绳子, 使其自由下落在秤盘上。当绳子中长度为 x 的一段已经落在秤盘上时, 磅秤的读数是多少?

