

## 高一年级物理第 8 课时《力和运动的关系》难点突破

### 拓展提升任务参考答案

1.B 2.C

3. 正确答案 C。释放瞬间，两球受到的阻力均为 0，因此加速度相同，选项 A 错误；运动到最后达到匀速后，重力和阻力相等， $mg = kv$ ，所以  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_1}{v_2}$ ，选项 B 错误；由图象可知  $v_1 > v_2$ ，因此甲球质量大于乙球质量，选项 C 正确；下落高度等于图线与坐标轴围成的面积，可知甲球下落高度大，选项 D 错误。

4. 解：（1）雨滴在下落的过程中，受重力  $G$  和空气阻力  $f$ 。雨滴的速度  $v$  越大，其所受的空气阻力  $f$  就越大。因为雨滴由静止开始加速，速度  $v$  越来越大，由图可知，其所受的空气阻力  $f$  也越大，所以所受的合力越来越小，加速度逐渐减小。

（2）a. 由关系式  $f = kvv^2$  可知，若  $v$  相同， $f \propto r^2$ 。在图线中取相同的速度看，图线①对应的雨滴所受阻力更大，所以图线①对应的雨滴半径更大。

b. 设鸡蛋的质量为  $m$ 。当  $mg = f$  时，鸡蛋达到最终速度  $v_m$

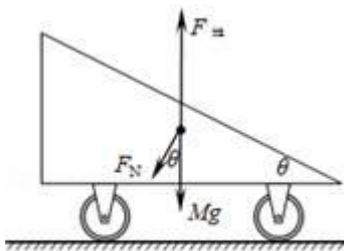
此时，鸡蛋受到的空气阻力  $f = kr_{\text{蛋}}^2 v_m$

又因为鸡蛋的质量  $m = \rho_{\text{蛋}} V_{\text{蛋}} = \rho_{\text{蛋}} \frac{4}{3} \pi r_{\text{蛋}}^3$

所以 
$$v_m = \frac{4\pi g \rho_{\text{蛋}} r_{\text{蛋}}}{3k} = 52.8 \text{m/s}$$

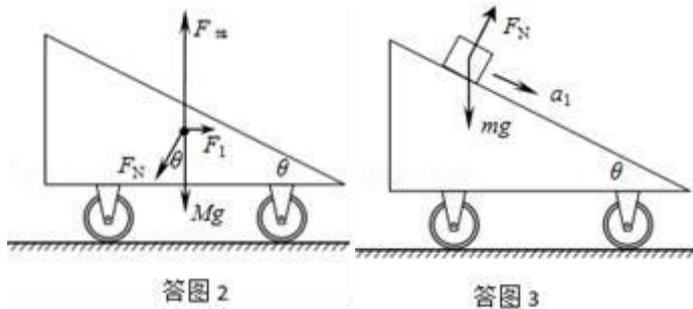
5. 解：（1）冰车的受力示意图如答图 1 所示；

将  $F_N$  沿水平方向和竖直方向正交分解，可知竖直方向合力为零，水平方向合力不为零，因此冰车在水平方向合力作用下由静止变为运动，且在物块滑离斜面前沿水平冰面做加速运动。



答图 1

（2）a. 冰面上的人在车后方推车时车的受力情况如答图 2 所示，物块的受力情况如答图 3 所示

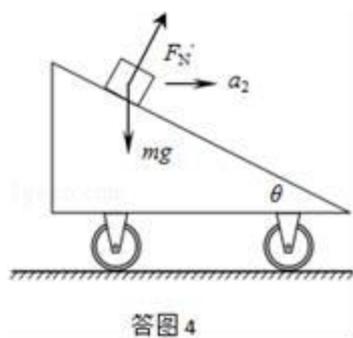


由于冰车保持静止，对冰车应用牛顿第二定律，有： $F_1 = F_N \sin \theta$

对物块应用牛顿第二定律，有： $F_N = mg \cos \theta$ ； $mg \sin \theta = ma_1$

解得： $a_1 = g \sin \theta$ ； $F_1 = mg \cos \theta \sin \theta$

b. 当物块和斜面保持相对静止一起加速运动时，它们的加速度  $a_2$  必然沿水平方向，物块的受力示意图如答图 4 所示

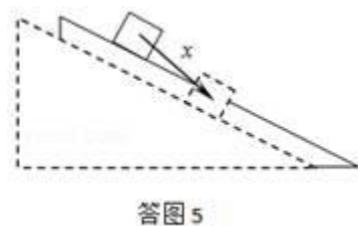


对物块应用牛顿第二定律，有： $mg \tan \theta = ma_2$

对物块和冰车的整体应用牛顿第二定律，有： $F_2 = (m+M) a_2$

解得： $a_2 = g \tan \theta$ ； $F_2 = (m+M) g \tan \theta$

(3) 正确的猜想： $F_{N1} < F_{N2}$ ；理由：第 (1) 问所述情况中物块沿斜面下滑的同时，斜面体沿水平冰面后退，在一小段时间内物块发生的位移  $x$  (以地面为参考系) 如答图 5 所示，物块加速度  $a$  的方向与位移  $x$  的方向一致。将加速度  $a$  沿垂直斜面和沿斜面两方向正交分解，可知， $a$  有垂直斜面向下的分量，结合答图 3 中的受力分析，可知  $F_{N1} < mg \cos \theta$ ；而第 (2) 问 a 所述情况中  $F_{N2} = mg \cos \theta$ ，因此， $F_{N1} < F_{N2}$ 。



答：(1) 如图所示。冰车在水平方向合力作用下由静止变为运动，且在物块滑离斜面前沿

水平冰面做加速运动。

(2) a.  $F_1$  为  $mg\cos\theta\sin\theta$ ，物块加速度的大小  $a_1$  是  $g\sin\theta$ 。

b.  $F_2$  为  $(m+M)g\tan\theta$ ，物块加速度的大小  $a_2$  是  $g\tan\theta$ 。

**【点评】**本题是动力学问题，关键要正确分析物体的受力情况，采用隔离法和整体法相结合的方法研究，比较简洁。