20232212L4

　如图所示，在磁感应强度为*B*的匀强磁场中，有一长为*l*的绝缘细线，一端固定于*O*点，另一端连一质量为*m*、带电荷量为+*q*的小球，将小球与细线拉至右侧与磁感线垂直的水平位置，由静止释放，重力加速度为*g*，则小球第一次通过最低位置时细线上的拉力大小为 (　　)



A*.*3*mg*+*Bq* B*.*3*mg*+*Bq*

C*.*3*mg*-*Bq* D*.*3*mg*-*Bq*

答案　B

解析　设小球第一次通过最低位置时速度大小为*v*，小球从右向左通过最低位置，由左手定则可知，在最低位置时小球所受洛伦兹力*F*方向竖直向下，在最低位置，小球受到重力*mg*、洛伦兹力*F*和细线的拉力*F*T，根据牛顿第二定律有*F*T-*F*-*mg*=*m*。小球从释放点运动至最低位置过程中，细线的拉力、洛伦兹力均不做功，根据动能定理有*mgl*=*mv*2，又洛伦兹力*F*=*qvB*，解得*F*T=3*mg*+*Bq*，选项B正确。

拓展1　例4中，若细线始终处于张紧状态，小球第二次通过最低位置时细线上的拉力大小为　　　　　　　　　　。

答案　3*mg*-*Bq*

解析　小球第一次通过最低位置后继续向左运动，由于细线的拉力、洛伦兹力均不做功，因此小球运动到左侧最高点时，细线水平且与磁感线垂直，之后小球向右摆动，第二次通过最低位置时速度大小仍为*v*，方向向右，由左手定则可知此时小球所受洛伦兹力*F'*方向向上，在最低位置，小球受到重力*mg*、洛伦兹力*F'*和细线的拉力*F*T*'*，根据牛顿第二定律有*F*T*'*+*F'*-*mg*=*m*，又*F'*=*qvB*，解得*F*T*'*=3*mg*-*Bq*。

拓展2　(多选)例4中，小球先后两次通过最低位置时，相同的物理量有 (　　)

A*.*小球受到的洛伦兹力 B*.*小球的加速度

C*.*小球的动能 D*.*小球的动量