



## 第四章 牛顿运动定律 单元测试卷

班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

(本试卷中  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ )

一、单选题 (本题共 7 小题, 每小题 5 分, 共 35 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项正确)

1. 力学中, 选定下面哪一组物理量的单位作为国际单位制中的基本单位 ( )

- A. 速度、质量和时间      B. 力、长度和时间  
C. 长度、质量和时间      D. 位移、质量和速度

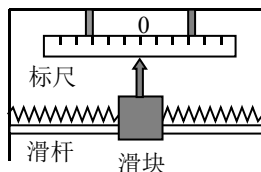
2. 关于运动状态与所受外力的关系, 下列说法中正确的是 ( )

- A. 物体受到恒定的、不为零的合力作用时, 它的运动状态不发生改变  
B. 物体受到不为零的合力作用时, 它的运动状态一定要发生改变  
C. 物体受到的合力为零时, 它一定处于静止状态  
D. 物体的运动方向一定与它受到的合力方向相同

3. 惯性制导系统已广泛应用于弹道式导弹工程中, 这个系统的重要元件之一是加速度计。

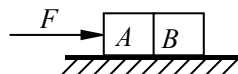
加速度计的构造原理的示意图如图所示: 沿导弹长度方向安装的固定光滑杆上套一质量为  $m$  的滑块, 滑块两侧分别与劲度系数均为  $k$  的轻弹簧相连; 两弹簧的另一端与固定壁相连。滑块原来静止, 弹簧处于自然长度。滑块上有指针, 可通过标尺测出滑块的位移, 然后通过控制系统进行制导。设某段时间内导弹沿水平方向运动, 指针向左偏离  $0$  点的距离为  $s$ , 则这段时间内导弹的加速度 ( )

- A. 方向向左, 大小为  $\frac{ks}{m}$       B. 方向向右, 大小为  $\frac{ks}{m}$   
C. 方向向左, 大小为  $\frac{2ks}{m}$       D. 方向向右, 大小为  $\frac{2ks}{m}$



4. 水平桌面上放有  $A$ 、 $B$  两物体, 在  $F=6\text{N}$  的水平推力作用下一起加速运动, 如图所示。已知  $m_A=2\text{kg}$ ,  $m_B=1\text{kg}$ ,  $A$  与桌面间的摩擦可忽略不计、 $B$  与桌面间的动摩擦因数为  $\mu=0.3$ , 则  $A$ 、 $B$  间的压力大小为 ( )

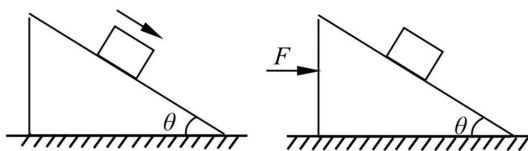
- A. 1N      B. 2N      C. 4N      D. 5N



5. 在电梯中用测力计悬吊一个重物, 保持测力计相对电梯静止, 测得电梯上升加速时测力计读数为  $G_1$ , 减速时为  $G_2$ 。已知电梯加速和减速过程的加速度大小是相同的, 则电梯变速运动时的加速度为 ( )

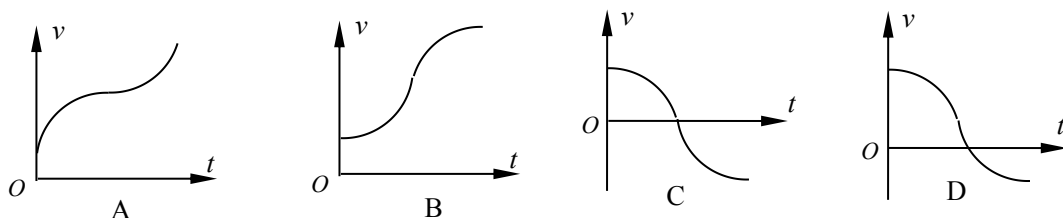
- A.  $\frac{G_1 - G_2}{2m}$       B.  $\frac{G_1 + G_2}{2m}$       C.  $\frac{G_1 - G_2}{G_1 + G_2} g$       D.  $\frac{G_1 + G_2}{G_1 - G_2} g$

6. 如图所示, 质量为  $m$  的滑块沿倾角为  $\theta$  的固定光滑斜面下滑时, 滑块对斜面的压力大小为  $F_1$ ; 另一同样的滑块放在另一个同样光滑的斜面上, 在外力  $F$  推动下, 滑块与斜面恰好保持相对静止共同向右加速运动, 这时滑块对斜面的压力大小为  $F_2$ 。则  $F_1:F_2$  等于 ( )



- A.  $\cos^2\theta: 1$       B.  $\cos\theta: 1$       C.  $\sin^2\theta: 1$       D.  $\sin^2\theta: \cos^2\theta$

7. 一个物体在多个力的作用下做匀速直线运动，其中某个力与速度在一条直线上，若其余力不变，使这个力的大小逐渐减小到零，然后又逐渐从零恢复到原来大小，力的方向始终保持不变，则下列  $v-t$  图中符合此物体运动情况的不可能是（ ）

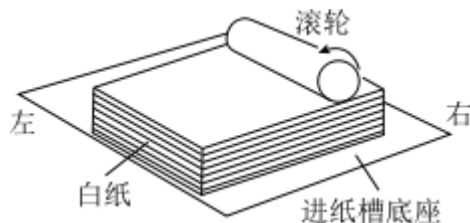


二、多选题（本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，每个小题有多个选项正确。全部选对的得 6 分，选不全的得 3 分，有选错或不答的得 0 分）

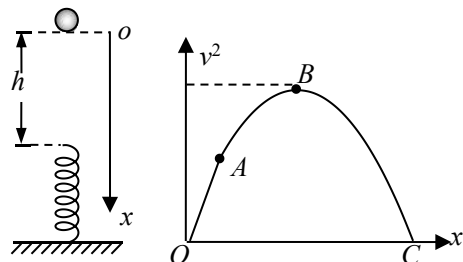
8. 下列关于物体惯性的说法中正确的是（ ）

- A. 在相同受力情况下，产生加速度小的物体，惯性大
- B. 完全失重的物体不具有惯性
- C. 运动状态容易改变的物体，惯性小
- D. 同一物体在月球上的惯性比在地球上的小

9. 现代的激光打印机都是自动进纸的，其进纸原理如图所示，进纸槽里叠放有一叠白纸，每一张纸的质量为  $m$ 。进纸时滚轮以竖直向下的力压在第 1 张白纸上，并沿逆时针方向转动，确保第 1 张纸与第 2 张纸相对滑动。设最大静摩擦力与滑动摩擦力相同，滚轮与白纸之间的动摩擦因数为  $\mu_1$ ，白纸之间、白纸与纸槽底座之间的动摩擦因数均为  $\mu_2$  ( $\mu_1 > \mu_2$ )，则下列说法正确的是（ ）



- A. 第 1 张白纸受到滚轮的摩擦力向左
  - B. 最后一张白纸受到纸槽底座的摩擦力向左
  - C. 一张白纸受到上一张白纸的摩擦力一定向右
  - D. 任意两张白纸之间均可能发生相对滑动
10. 如图所示，劲度系数为  $k$  的轻弹簧竖直放置，下端固定在水平地面上，一质量为  $m$  的小球，从离弹簧上端高  $h$  处自由释放，压上弹簧后继续向下运动的过程中。若以小球开始下落的位置为原点，沿竖直向下建立坐标轴  $Ox$ ，则小球的速度二次方随  $x$  坐标的变化图象如图所示，其中  $OA$  段为直线， $ABC$  是平滑的曲线， $AB$  段与  $OA$  相切于  $A$  点，空气阻力不计，重力加速度为  $g$ 。关于  $A$ 、 $B$ 、 $C$  各点对应的位置坐标  $x_A$ 、 $x_B$ 、 $x_C$  及加速度  $a_A$ 、 $a_B$ 、 $a_C$  的判断正确的是（ ）

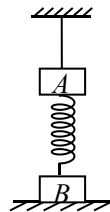


- A.  $x_A = h$ ,  $a_A = g$
- B.  $x_B = h + \frac{mg}{k}$ ,  $a_B = 0$
- C.  $x_B = h + \frac{2mg}{k}$ ,  $a_B = 0$
- D.  $x_C > h + \frac{2mg}{k}$ ,  $a_C > g$

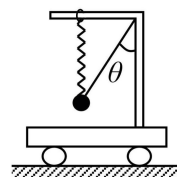
### 三、填空题（每空 4 分，共 24 分）

11. 一个原来静止的物体，质量为  $5\text{kg}$ ，只受大小均为  $50\text{N}$  且互成  $120^\circ$  的两个力的作用，则  $2\text{s}$  末物体的速度为\_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ ， $2\text{s}$  内物体发生的位移为\_\_\_\_\_  $\text{m}$ 。

12. 如图所示， $A$ 、 $B$  两物块质量均为  $m$ ，用一轻弹簧相连，将  $A$  用长度适当的轻绳悬挂于天花板上，系统处于静止状态， $B$  物块恰好与水平桌面接触而没有挤压，此时轻弹簧的伸长量为  $x_0$ ，悬绳剪断瞬间， $A$  物块的加速度大小为\_\_\_\_\_（用  $g$  表示）；悬绳剪断后， $A$  物块向下运动距离\_\_\_\_\_时速度最大。



13. 如图所示，用一根轻弹簧和一根细绳将质量  $1\text{kg}$  的小球挂在小车的支架上，弹簧顶端固定一光滑轻质圆环，套在光滑水平横杆上，当小车和小球都静止时，细绳伸直且与竖直方向夹角为  $\theta=30^\circ$ ，此时弹簧的弹力为\_\_\_\_\_  $\text{N}$ ；若小车和小球一起水平向右做加速度  $3\text{m/s}^2$  的匀加速直线运动时，此时  $\theta=37^\circ$ ，则弹簧的弹力为\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。



### 四、计算题（本题共 2 小题，共 23 分。解答应写出必要的文字说明、方程和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分）

14. （9 分）装卸工要将质量为  $50\text{kg}$  的木箱搬到卡车上，找来了长为  $4.4\text{m}$  的木板，做了一个倾角为  $37^\circ$  的斜面。装卸工用大小为  $500\text{N}$ 、方向与斜面成  $37^\circ$  的斜向上的拉力  $F$  将木箱拉上卡车。已知木箱与木板间动摩擦因数  $\mu=0.5$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，求：
- （1）木箱向上加速运动时加速度的大小；
  - （2）要将木箱拉上卡车，拉力  $F$  至少需作用多长的距离？

15. (14 分) 如图所示, 一平直的传送带以速度  $v=2\text{ m/s}$  匀速运动, 传送带把  $A$  处的工件运送到  $B$  处,  $A$ 、 $B$  相距  $L=10\text{ m}$ 。从  $A$  处把工件无初速地放到传送带上, 经过时间  $t=6\text{ s}$  能传送到  $B$  处。求:

- (1) 上述过程中工件在传送带上做匀加速运动的时间;
- (2) 工件与传送带间的动摩擦因数  $\mu$ ;
- (3) 若皮带速度  $v$  可取不同值, 求出工件从  $A$  至  $B$  的时间  $t$  随皮带运动速度  $v$  的变化的函数关系式。

