



物理小测试 能量与动量

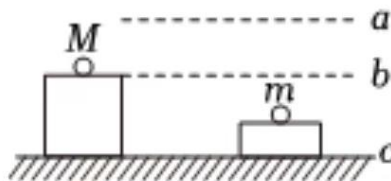
一、单选题：本题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分。

1. 对于一个质量不变的物体，下列说法中正确的是（ ）

- A. $m_{甲} : m_{乙} = 1 : 4$ ，若它们动量大小相等，则 $E_{k甲} : E_{k乙} = 1 : 4$
- B. 做匀速圆周运动的物体，其动量一定不变
- C. 物体的速度发生变化时，其动量可能不变
- D. 物体的速度发生变化时，其动量一定变化

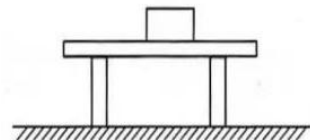
2. 如图所示，质量分别为 M 、 m 的两个小球静置于高低不同的两个平台上， a 、 b 、 c 分别为不同高度的参考平面，下列说法正确的是（ ）

- A. 若以 c 为参考平面， M 的重力势能大
- B. 若以 b 为参考平面， M 的重力势能大
- C. 若以 a 为参考平面， M 的重力势能大
- D. 无论如何选择参考平面，总是 M 的重力势能大



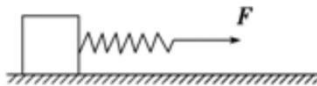
3. (章末检测卷第四章 T2) 如图质量是 2kg 的物体放在桌面，桌面的高度是 0.8m 。以桌面为零势面时物体的重力势能是 E_{p1} ，若物体从桌面下落至地面，势能的变化是 ΔE_{p2} ；以地面为零势面时物体的重力势能是 E_{p2} ，若物体从桌面下落至地面，势能的变化是 ΔE_{p2} ，则下列正确的是（ ）

- A. $\Delta E_{p1} = \Delta E_{p2}$
- B. $\Delta E_{p1} > \Delta E_{p2}$
- C. $E_{p2} = 0$
- D. $E_{p1} = 16\text{J}$



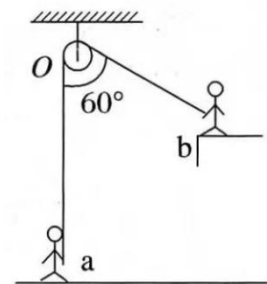
4. (章末检测卷第四章 T3) 滑块静止于光滑水平面上，与之相连的轻质弹簧处于自然伸直状态，现用恒定的水平外力 F 作用于弹簧右端，在向右移动一段距离的过程中拉力 F 做了 10J 的功。在上述过程中（ ）

- A. 弹簧的弹性势能增加了 10J
- B. 滑块的动能增加了 10J
- C. 滑块和弹簧组成的系统机械能增加了 10J
- D. 滑块和弹簧组成的系统机械能守恒



5. (章末检测卷第四章 T4) 一根跨越光滑定滑轮的轻绳，两端各栓有一杂技演员（可视为质点）。 a 站在地面， b 处于高台上，此时绷紧的细绳间夹角为 60° 且左侧细绳竖直。若从图示位置由静止开始摆下，当摆至最低点时，刚好对地面无压力。不考虑空气阻力，则 a 与 b 的质量之比为（ ）

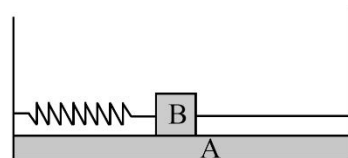
- A. $2:1$
- B. $1:2$
- C. $3:1$
- D. $1:3$



6. 将小球竖直向上抛出，小球从抛出到落回原处的过程中，若所受空气阻力大小与速度大小成正比，则下列说法正确的是（ ）

- A. 上升和下落两过程的时间相等
- B. 上升和下落两过程损失的机械能相等
- C. 上升过程合力的冲量大于下落过程合力的冲量
- D. 上升过程的加速度始终小于下落过程的加速度

7. 在水平面上有一个 U 形滑板 A, A 的上表面有一个静止的物体 B, 左侧用轻弹簧连接在物体 B 的左侧, 右侧用一根细绳连接在物体 B 的右侧, 开始时弹簧处于拉伸状态, 各表面均光滑, 剪断细绳后, 则 ()



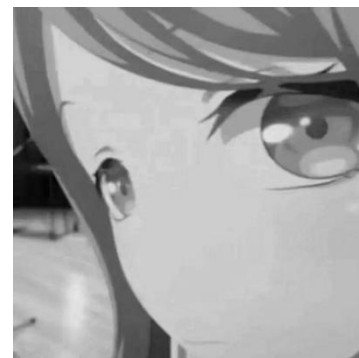
- A. 弹簧原长时 B 动量最大
B. 压缩最短时 A 动能最大
C. 系统动量变大
D. 系统机械能变大

8. (模拟卷 2 T4) 在水平地面上方某一高度处, 两个完全相同的小球甲、乙, 以相同的速度分别水平抛出和竖直向下抛出。将球视为质点, 不计空气阻力。下列正确的是 ()

- A. 小球甲落地速度较大
B. 小球乙在空中的运动时间较长
C. 从开始运动至落地重力对小球甲做功的平均功率较大
D. 两小球落地时, 小球乙所受重力做功的瞬时功率较大

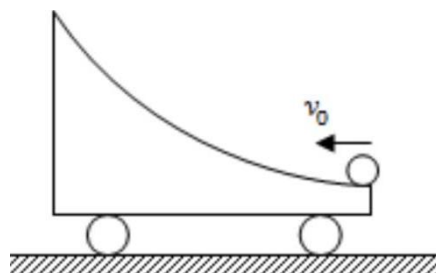
9. (半期卷 T8) 高速飞车的质量为 m , 额定功率为 P_0 , 列车以额定功率在平直轨道上从静止开始运动, 经时间 t 达到该功率下的最大速度, 设恒定阻力为 F_f , 则 ()

- A. 列车达到的最大速率等于 $\frac{F_f}{P_0}$
B. 列车达到最大速度前加速度与牵引力成正比
C. 列车在时间 t 内牵引力做功大于 $\frac{mP_0^2}{2F_f^2}$
D. 在时间 t 内列车位移大于 $\frac{P_0 t}{F_f} - \frac{mP_0^2}{2F_f^3}$



10. 在光滑水平面上停放质量 m 为装有弧形槽的小车, 现有一质量为 $2m$ 的光滑小球以的水平速度 v_0 沿切线水平的槽口向小车滑去, 到达某一高度后, 小球又返回小车右端, 若重力加速度为 g , 则下列说法正确的是 ()

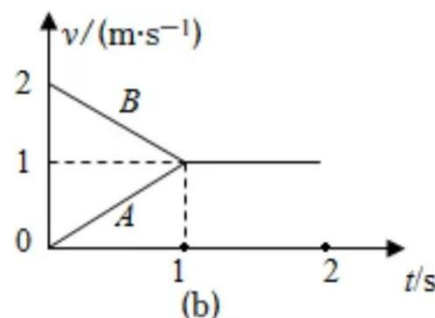
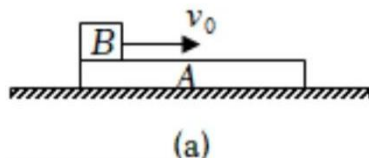
- A. 小球离车后, 对地将做自由落体运动
B. 小球离车后, 对地将向右做平抛运动
C. 小球在弧形槽上上升的最大高度为 $\frac{v_0^2}{6g}$
D. 此过程中小球对车做的功为 $\frac{5}{6}mv_0^2$



二、多选题：本题共 4 个小题，每小题 4 分，共 16 分。部分选对得 2 分。

11. (模拟卷 1 T11) 如图 (a), 长木板 A 静止在光滑的水平面上, 质量为 $m=2\text{kg}$ 的物体 B 以水平速度 $v_0=2\text{m/s}$ 在长木板 A 表面上滑行, 由于 A、B 间存在摩擦, 之后 A、B 速度随时间变化情况如图 (b), $g=10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的有 ()

- A. A、B 间的动摩擦因数为 0.2
B. 系统损失的机械能为 4J
C. 长木板的最小长度为 1m
D. 长木板获得的动能为 1J

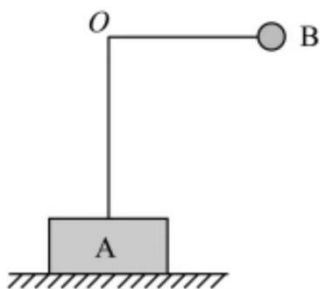


12. (模拟卷 3 T8 改编) 如图所示, 质量均为 2kg 的木板 A 和物块 B 静止在光滑水平面上, 质量为 4kg 的物块 C 以 8m/s 的初速度从 A 左端滑上, 当 A 的速度为 4m/s 时与 B 发生碰撞并立即与 B 共速. 已知 C 与 A 之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 则 ()



- A. A、B 碰撞前, A 的加速度大小为 4m/s^2
- B. A、B 碰撞前, C 相对 A 的位移大小为 1m
- C. A、B 碰撞后的瞬间, B 的速度大小为 3m/s
- D. C 若恰不从 A 上滑下来, A 则的长度为 7m

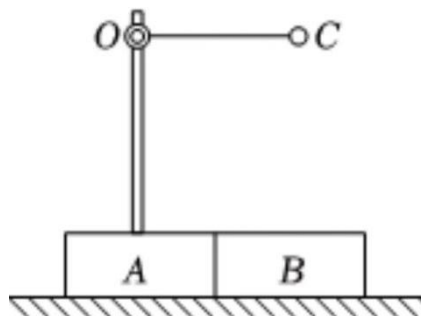
13. (模拟 2 T8 改编) 如图所示, 质量为 m 的木块 A 放在光滑的水平面上, A 上固定一竖直轻杆, 轻杆上端的 O 点系一长为 L 的细线 (线长小于杆长), 细线另一端系一质量为 m 、可视为质点的小球 B, 现将小球 B 拉起使细线处于水平伸直状态并由静止释放, 已知重力加速度为 g , 在小球开始运动到最低点的过程中 (木块和轻杆始终不翻倒), 下列说法正确的是 ()



- A. 小球到最低点时速度大小为 \sqrt{gL}
- B. 木块对地面的最小压力大小为 $2mg$
- C. 小球和木块组成的系统总动量守恒
- D. 小球竖直方向合力为零时, 重力的瞬时功率最大

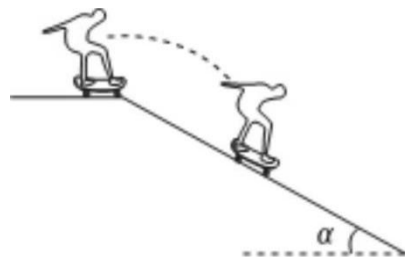
14. 质量均为 m 的木块 A 和 B 并排在光滑水平面上, A 上固定一竖直轻杆, 轻杆上端的 O 点系一长为 L 的细线, 细线另一端系一质量为 M 的小球 C. 若不计空气阻力, 重力加速度为 g , 现将球拉起使细线水平伸直, 并由静止释放球 C, 在以后的运动过程中, 正确的判断是 ()

- A. A 和 B 分离之前, A、B、C 组成的系统动量守恒
- B. 小球 C 第一次到达最低点时速度大小为 $2\sqrt{\frac{mgL}{2m+M}}$
- C. 木块 B 的最大速度大小为 $\frac{M}{m}\sqrt{\frac{mgL}{2m+M}}$
- D. 小球 C 到达左侧最高点时速度大小为 $\frac{M}{M+m}\sqrt{\frac{mgL}{2m+M}}$



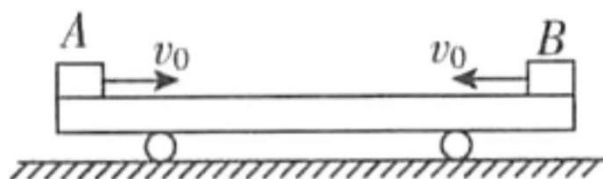
三、解答题：本题共 5 个小题，共 54 分。

15. (8 分) 如图所示，滑板比赛中运动员从平台水平飞出后，经 $t_1=0.6\text{s}$ 时落到斜坡上，然后他弯曲双腿做缓冲，经 $t_2=0.3\text{s}$ 后其速度方向变为沿斜坡方向。已知斜坡倾角 $\alpha=37^\circ$ ，运动员及滑板视为整体，其总质量 $m=50\text{kg}$ ，空气阻力忽略不计（取 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ）。求：



- (1) 运动员从平台水平飞出的初速度 v_0 ；
- (2) 在时间内斜坡对运动员及滑板垂直于斜坡方向的平均冲后力 F 的大小。

16. (8 分) 如图所示，质量为 $M=4\text{kg}$ 的平板小车静止在光滑的水平面上，当时 $t=0$ ，两个质量分别为 $m_a=2\text{kg}$ 、 $m_b=1\text{kg}$ 的小物体 A、B 都以大小为 $v_0=7\text{m/s}$ 、方向相反的水平速度，同时从小车板面上的左右两端相向滑动。到它们在小车上停止滑动时，没有相碰，A、B 与车间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，求：



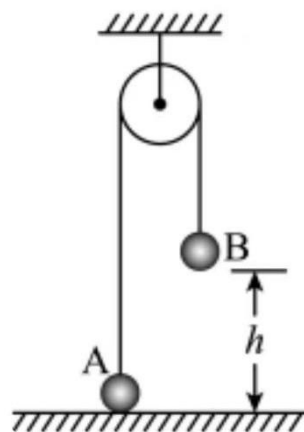
- (1) A、B 在车上都停止滑动时车的速度；
- (2) A 在车上刚停止滑动时，A 的速度大小；
- (3) B 与车相对滑动的时间。

17. (12 分) (六月月考 T18) 如图，水平光滑的地面上有 A、B、C 三个可视为质点的木块，质量分别为 1kg 、 6kg 、 6kg 。木块的左侧有一半径 $R=0.2\text{m}$ 的固定的光滑半圆弧轨道，一开始 B、C 处于静止状态，B、C 之间的弹簧处于原长。给木块 A 一个水平向右的初速度，大小为 $v_1=8\text{m/s}$ ，与木块碰撞后，A 被反弹，速度大小变为 $v_2=4\text{m/s}$ 。（重力加速度取 10m/s^2 ）求：



- (1) 过圆弧轨道的最高点时受到轨道的压力；
- (2) 弹簧具有的最大弹性势能。

18. (12 分) (半期 T17) 如图所示，一足够长、不可伸长的柔软轻绳跨过光滑轻质定滑轮，绳两端各系一小球 A 和 B，质量分别为 m 和 $2m$ 。A 球静置于地面，B 球用手托住，离地高度为 h ，此时轻绳刚好拉紧。由静止释放 B 球后，B 球将拉动 A 球上升，设 B 球与地面碰撞后不反弹，A 球上升过程中不会碰到定滑轮（重力加速度为 g ，空气阻力不计），试求：



- (1) B 球落地瞬间 A 球的速度；
- (2) B 球下落过程中轻绳对 B 球做的功。

19. (14 分) (模拟卷 T19) 如图，水平面与倾斜传送带平滑连接传送带倾角 $\theta=37^\circ$ 且以 $v=2\text{m/s}$ 的恒定速率顺时针旋转；水平面上 c 点左侧部分粗糙，c 点右侧部分光滑。质量为 $m=2\text{kg}$ 的小滑块 P 与固定挡板间有一根劲度系数为 $k=200\text{N/m}$ 的轻弹簧（P 与弹簧不拴接），初始时 P 放置在 c 点静止且弹簧处于原长。现给 P 施加一方向水平向左、大小为 $F=52\text{N}$ 的恒力，使 P 向左运动，当 P 速度为零时立即撤掉恒力，一段时间后 P 将滑上传送带。已知 P 水平面粗糙部分的动摩擦因数为 $\mu_1=0.1$ ，P 与传送带间的动摩擦因数 $\mu_2=0.5$ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，弹簧的形变在弹性限度内，弹簧的弹性势能表达式为 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$ ，x 为弹簧的形变量，不计滑块滑上传送带时能量的损失，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，不计空气阻力，求：

- (1) P 滑上传送带时的速度大小；
- (2) 要求 P 能滑上传送带的顶端点 Q，求传送带的最长长度。

