

高三物理试题 (B)

第 I 卷 (选择题 共 48 分)

一、选择题 (本题共 12 小题, 每小题 4 分, 在每小题给出的四个选项中, 第 1~8 题中只有一项符合题目要求, 第 9~12 题有多项符合题目要求, 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。)

1. 2019 年春节期间电影《流浪地球》的热播使人们关注到影视中“领航员号”空间站通过让圆形空间站旋转的方法获得人工重力的情形, 即刘培强中校到达空间站时电脑“慕斯”所讲的台词“离心重力启动”, 空间模型如图, 已知空间站半径为 1000 米, 为了使宇航员感觉跟在地球表面上面的时候一样“重”, g 取 10m/s^2 , 空间站转动的角速度为

- A. 0.01 rad/s
- B. 0.1 rad/s
- C. 1.0 rad/s
- D. 10 rad/s



2. 蹦极是一项刺激的户外休闲活动, 足以使蹦极者在空中体验几秒钟的“自由落体”。如图所示, 蹦极者站在高塔顶端, 将一端固定的弹性长绳绑在踝关节处。然后双臂伸开, 双腿并拢, 头朝下跳离高塔。设弹性绳的原长为 L , 蹦极者下落第一个 $\frac{L}{5}$ 时速度的增加量为 Δv_1 , 下落第五个 $\frac{L}{5}$ 时速度的增加量为 Δv_2 , 把蹦极者视为质点, 蹦极者离开塔顶时的速度为零,

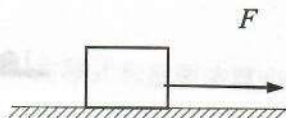
不计空气阻力, 则 $\frac{\Delta v_1}{\Delta v_2}$ 满足

- A. $1 < \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} < 2$
- B. $2 < \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} < 3$
- C. $3 < \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} < 4$
- D. $4 < \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} < 5$



3. 如图所示, 一木箱静止在粗糙水平地面上。对木箱施加一水平恒力 F , 使木箱加速到某一速度 v , 若换用不同的水平恒力实现上述过程, 则在此过程中 F 越大

- A. F 做功越多
- B. F 做功不变
- C. F 的冲量越小
- D. F 的冲量越大

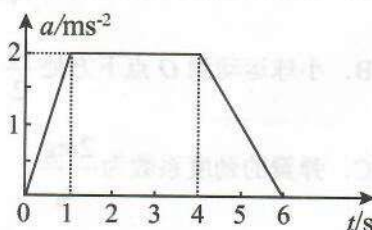


4. 我国于 2018 年 11 月 1 日成功发射了第四十一颗北斗导航卫星, 是地球静止轨道卫星, 此轨道的高度约 36000km, 地球半径约 6400km。2020 年, 我国将发射首颗“人造月亮”, 部署“人造月亮”在地球低轨道上运行, 其亮度是月球亮度的 8 倍, 可为城市提供夜间照明。假设“人造月亮”在距离地球表面约 384km 高度处绕地球做圆周运动, 则“人造月亮”运行的

- A. 线速度小于同步卫星
- B. 周期大于同步卫星
- C. 向心加速度大于同步卫星
- D. 向心力大于同步卫星

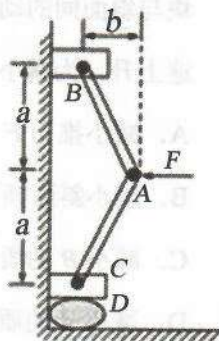
5. 质量为 2kg 的物体受到水平拉力 F 的作用, 在光滑的水平面上由静止开始做直线运动, 运动过程中物体的加速度随时间变化的规律如图所示。则下列判断正确的是

- A. 第 1s 末物体的动能为 4J
- B. 第 4s 末拉力反向
- C. 第 4s 末速度为 7m/s
- D. 前 6s 内拉力做功为 0

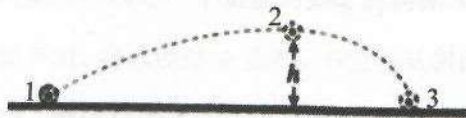


6. 某压榨机的结构示意图如图所示, 其中 B 为固定铰链, 若在 A 铰链处作用一垂直于墙壁的力 F , 则由于力 F 的作用, 使滑块 C 压紧物体 D , 设 C 与 D 光滑接触, 杆的重力及滑块 C 的重力不计, 图中 $a=0.6\text{ m}$, $b=0.1\text{ m}$, 则物体 D 所受压力的大小与力 F 的比值为

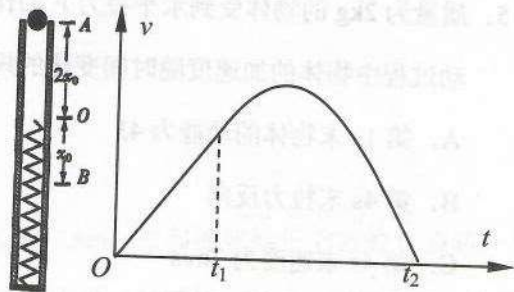
- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6



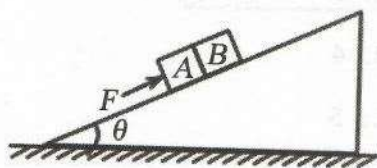
7. 足球运动员在比赛时将足球踢出, 足球的运动轨迹如图所示, 足球从草皮上 1 位置踢出时的动能为 E_{k1} , 在 3 位置落地动能为 E_{k3} , 最高点 2 距草皮的高度为 h , 则下列说法正确的是



- A. 足球从 1 位置到 2 位置的运动时间为 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$
- B. 足球在 1 位置踢出时的动能 E_{k1} 大于 3 位置落地动能 E_{k3}
- C. 足球在 2 位置的机械能大于 1 位置的机械能
- D. 足球从 1 位置到 2 位置过程克服重力做的功等于足球动能减少量
8. 如图所示, 在一直立的光滑管内放置一轻质弹簧, 上端 O 点与管口 A 的距离为 $2x_0$, 一质量为 m 的小球从管口由静止下落, 将弹簧压缩至最低点 B , 压缩量为 x_0 , 速度传感器描绘小球速度随时间变化如图, 其中 $0-t_1$ 时间内图线是直线, t_1-t_2 时间内正弦曲线一部分, 不计空气阻力, 则

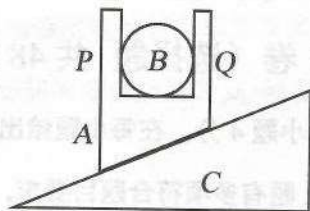


- A. 小球运动的最大速度为 $2\sqrt{gx_0}$
- B. 小球运动到 O 点下方处 $\frac{x_0}{2}$ 的速度最大
- C. 弹簧的劲度系数为 $\frac{2mg}{x_0}$
- D. 弹簧的最大弹性势能为 $3mgx_0$
9. 如图所示, 质量分别为 m_A 、 m_B 的 A 、 B 两物块紧靠在一起放在倾角为 θ 的斜面上, 两物块与斜面间的动摩擦因数相同, 用始终平行于斜面向上的恒力 F 推 A , 使它们沿斜面匀加速上升, 为减小 A 、 B 间的弹力, 可行的办法是



- A. 减小推力 F
- B. 减小斜面倾角 θ
- C. 减小 B 的质量
- D. 减小 A 的质量

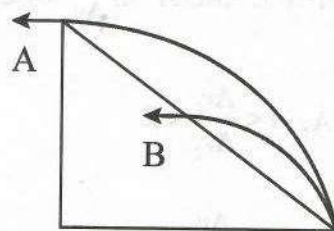
10. 如图所示, 带有长方体盒子的斜劈 A 放在固定的斜面体 C 的斜面上, 在盒子内放有光滑球 B , B 恰与盒子前、后壁 P 、 Q 点相接触。若使斜劈 A 在斜面体 C 上由静止释放, 以下说法正确的是



- A. 若 C 的斜面光滑, 斜劈 A 由静止释放, 则 P 点对球 B 有压力
 - B. 若 C 的斜面光滑, 斜劈 A 以一定的初速度沿斜面向上滑行, 则 Q 点对球 B 有压力
 - C. 若 C 的斜面粗糙, 斜劈 A 沿斜面匀速下滑, 则 Q 点对球 B 有压力
 - D. 若 C 的斜面粗糙, 斜劈 A 以一定的初速度沿斜面向上滑行, 则 Q 点对球 B 有压力
11. 宇宙中, 两颗靠得比较近的恒星, 只受到彼此之间的万有引力作用互相绕转, 称之为双星系统。在浩瀚的银河系中, 多数恒星都是双星系统。设某双星系统 A 、 B 绕其连线上的 O 点做匀速圆周运动, 如图所示, 若 $AO > OB$, 则



- A. 星球 A 的质量一定小于 B 的质量
 - B. 星球 A 的向心力大于 B 的向心力
 - C. 双星间距离一定, 双星的总质量越大, 其转动周期越小
 - D. 双星的总质量一定, 双星之间的距离越大, 其转动周期越小
12. 如图所示, 质量相同的两个小球 a 、 b 由斜面底端斜向上抛出, 两球恰好分别沿水平方向击中斜面顶端 A 和斜面中点 B , 不计空气阻力, 下列说法正确的是

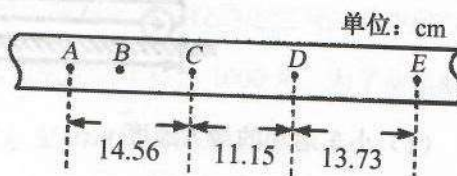
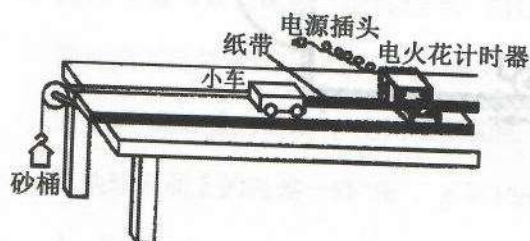


- A. 小球 a 、 b 的初速度方向相同
- B. 小球 a 、 b 的初动能之比为 $4:1$
- C. 小球 a 、 b 的末速度之比为 $\sqrt{2}:1$
- D. 小球 a 、 b 空中运动时间之比为 $2:1$

第 II 卷 (非选择题 共 52 分)

二、实验题 (本题共 2 小题, 共 12 分。)

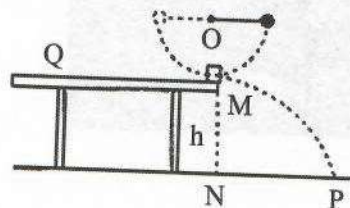
13. (6 分) 物理小组的同学在实验室用打点计时器研究小车的匀变速直线运动, 他们将打点计时器接到频率为 50Hz 的交流电源上, 实验时得到一条纸带。他们在纸带上便于测量的地方选取第一个计时点, 在这个点下标明 A; 然后每隔 4 个点选一个计数点, 依次标为 B、C、D、E; 最后用刻度尺正确测量, 结果如图所示。则打 C 点时小车的瞬时速度大小为 _____ m/s, 小车运动的加速度大小为 _____ m/s^2 , BC 间的距离为 _____ cm。(保留三位有效数字)



14. (6 分) 某同学用如图所示的装置测物块与水平桌面间的动摩擦因数 μ , 将物块放在水平桌面的最右端, 在桌面最右端正上方 O 点处用悬线悬挂一个小球。
- ① 先将小球向右拉至与悬点 O 等高的位置, 由静止释放小球, 小球下落后恰好能沿水平向左的方向撞击物块, 物块被撞击后, 在桌面上向左最远滑到 Q 点, 用刻度尺测量出 Q 点到桌面最右端的距离 s。
 - ② 再将物块放回桌面的最右端, 将小球向左拉至与悬点 O 等高的位置, 由静止释放小球, 小球下落后恰好能沿水平向右的方向撞击物块, 物块被撞击后从桌面上飞出, 落点为 P, 测出桌面到水平地面的高度 h, 再测出 P 点到 N 点 (桌面最右端 M 点在水平地面的投影) 的距离 x。

(1) 要测量物块与桌面间的动摩擦因数, 下列说法正确的是 _____。

- A. 需要测量物块的质量 m
- B. 需要测量小球的质量 m_0
- C. 不需要测量物块的质量 m 和小球的质量 m_0
- D. 需要测量摆线的长度 L

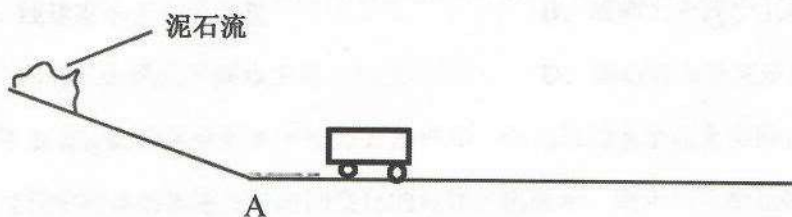


(2) 根据测得的物理量算出动摩擦因数的表达式为 $\mu =$ _____;

(3) 若将小球向右拉时, 小球释放的位置比悬点 O 略低了一些, 则测得的动摩擦因数与实际值相比 _____ (选填“偏大”或“偏小”).

三、计算题 (共 4 小题, 共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。)

15. (8 分) 2019 年 6 月, 某地由于连续暴雨而引发一处泥石流。如图所示, 一汽车正以 8m/s 向坡底 A 点运动, 当距 A 点 8m 时, 司机突然发现山坡上距坡底 80m 处的泥石流正以 8m/s 的速度、 0.5m/s^2 的加速度匀加速倾泻而下, 司机立即刹车减速, 减速时的加速度大小为 4m/s^2 , 速度减为零后立即加速反向运动躲避泥石流, 假设泥石流到达坡底后速率不变, 沿水平地面做匀速直线运动, 求:

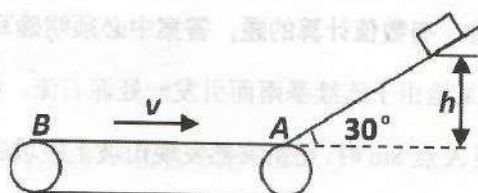


(1) 泥石流到达坡底的速度和时间;

(2) 汽车的加速度至少多大才能脱离危险。

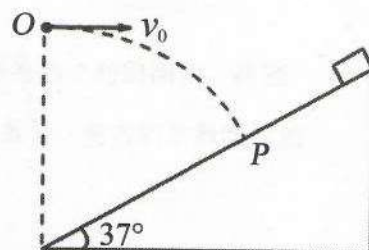


16. (9分) 如图所示, 倾角为 30° 的光滑斜面的下端有一水平传送带, 传送带正以 6m/s 的速度运动, 运动方向如图所示。一个质量为 2kg 的物体 (物体可以视为质点), 从 $h=3.2\text{m}$ 高处由静止沿斜面下滑, 物体经过 A 点时, 不管是从斜面到传送带还是从传送带到斜面, 都不计其动能损失。物体与传送带间的动摩擦因数为 0.5 , 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 求:



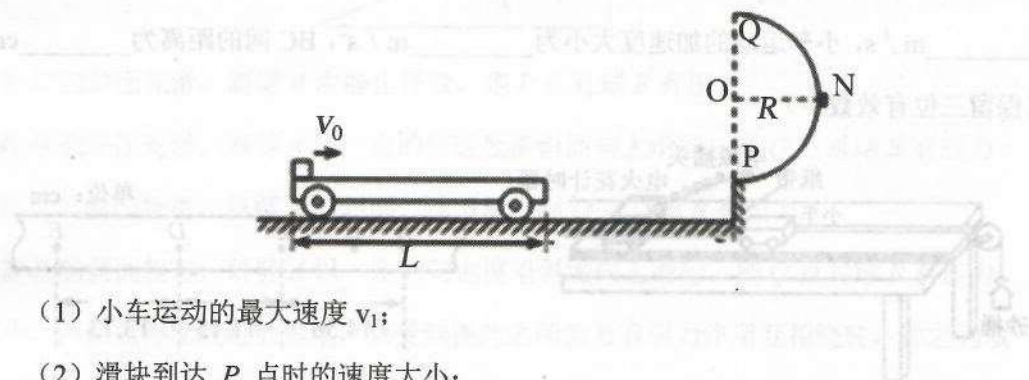
- (1) 物体第一次到达 A 点时速度为多大;
- (2) 要使物体不从传送带上滑落, 传送带 AB 间的距离至少多大;
- (3) 物体随传送带向右运动, 最后沿斜面上滑的最大高度为多少。

17. (10分) 如图所示, 倾角为 37° 的斜面长 $L=7.6\text{m}$, 在斜面底端正上方的 O 点将一小球以速度 $v_0=6\text{m/s}$ 水平抛出, 与此同时释放在顶端静止的滑块, 经过一段时间后, 小球恰好能够以垂直斜面的方向击中滑块, 已知滑块质量为 10kg (小球和滑块均视为质点, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)。求:



- (1) 抛出点 O 离斜面底端的高度;
- (2) 滑块下滑到与小球相遇过程机械能减少多少。

18. (13 分) 如图所示, 固定的光滑半圆轨道, 其直径 PQ 沿竖直方向。小车静止在水平地面上, 小车质量为 $M = 1 \text{ kg}$, 其长度 $L = 5.75 \text{ m}$, 上表面与 P 点等高。小车右端与 P 点相距较远。质量 $m = 2 \text{ kg}$ 的滑块以 $v_0 = 9 \text{ m/s}$ 的水平初速度从左端滑上小车, 经过一段时间滑块相对小车静止, 小车与墙壁碰撞后小车立即停止运动。已知滑块与小车表面的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.4$, 小车与地面间的摩擦因数为 $\mu_2 = 0.1$, (滑块可视为质点) 取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:



- (1) 小车运动的最大速度 v_1 ;
- (2) 滑块到达 P 点时的速度大小;
- (3) 若滑块恰好通过圆轨道最高点 Q , 则圆周半径 R 的大小。