

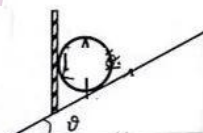
物理练习 (一)

2022. 09. 03

一. 本题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。在每小题给出的四个选项中, 有的小题只有一个选项是正确的, 有的小题有多个选项是正确的。全部选对的得 3 分, 选不全的得 2 分, 有选错或不答的得 0 分。把正确的答案填涂在答题纸上。

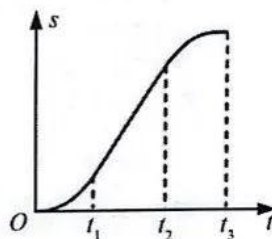
1. 如图所示, 倾角为 θ 的光滑斜面体固定在水平面上, 斜面上有一质量为 m 的金属球被竖直光滑挡板挡住。则 ()

- A. 金属球对挡板的压力大小为 $mg\sin\theta$
- B. 金属球对挡板的压力大小为 $mg\tan\theta$
- C. 金属球对斜面的压力大小为 $mg\cos\theta$
- D. 金属球对斜面的压力大小为 $mg/\cos\theta$



2. 一质量为 m 的乘客乘坐竖直电梯下楼, 其位移 s 与时间 t 的关系图像如图所示。乘客所受支持力的大小用 F_N 表示, 速度大小用 v 表示。重力加速度大小为 g 。以下判断正确的是 ()

- A. $0 \sim t_1$ 时间内, v 增大, $F_N > mg$
- B. $t_1 \sim t_2$ 时间内, v 减小, $F_N < mg$
- C. $t_2 \sim t_3$ 时间内, v 增大, $F_N < mg$
- D. $t_2 \sim t_3$ 时间内, v 减小, $F_N > mg$

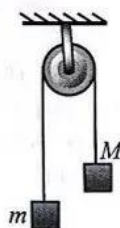


3. 一些商场安装了智能化的台阶式自动扶梯。为了节约能源, 在没有乘客乘行时, 自动扶梯以较小的速度匀速向左上方运行, 当有乘客乘行时自动扶梯经过先加速再匀速两个阶段运行。则电梯在运送乘客的过程中 ()

- A. 乘客始终受摩擦力作用
- B. 乘客经历先超重再失重
- C. 乘客对扶梯的作用力先指向右下方, 再竖直向下
- D. 扶梯对乘客的作用力始终竖直向上

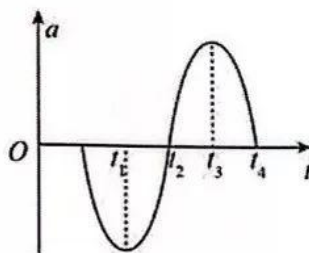
4. 如图, 一细绳通过定滑轮, 细绳两端分别系有质量分别为 $m=2\text{kg}$ 、 $M=3\text{kg}$ 的物体。初始时扶住 M 使两物体均处于静止, 在某时刻松开手, 两物体开始运动, 细绳足够长, 当系统达到稳定时细绳对 M 的拉力为 ()

- A. 20N
- B. 24N
- C. 25N
- D. 30N



5. 很多智能手机都有加速度传感器, 用手托着手机, 迅速向下运动, 然后停止, 手机记录的加速度 a 随时间 t 变化的图像如图所示, 则 ()

- A. t_1 时刻, 手机速度最大
- B. t_2 时刻, 手机在最低点
- C. t_3 时刻, 手受的压力最大
- D. t_4 时刻, 手受的压力最小



6. 日本拟向太平洋排放核废水引发国际社会的广泛关注与谴责。辐射的危害程度常用“当量剂量”这一物理量衡量，其国际单位是希沃特，记作 Sv。每千克 (kg) 人体组织吸收 1 焦耳 (J) 为 1 希沃特。下列选项中用国际单位制的基本单位表达希沃特，正确的是 ()

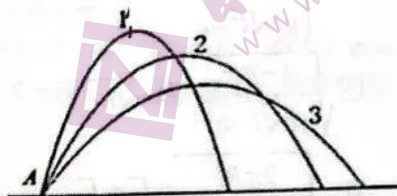
A. m^2/s^2

B. W/kg

C. J/kg

D. m^2/s

7. 如图所示，某同学将质量相同的三个物体从水平地面上的 A 点以同一速率沿不同方向抛出，运动轨迹分别为图上的 1、2、3。若忽略空气阻力，在三个物体从抛出到落地过程中，下列说法正确的是 ()



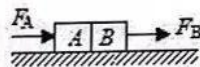
A. 轨迹为 1 的物体在最高点的速度最大

B. 轨迹为 3 的物体在空中飞行时间最长

C. 轨迹为 1 的物体所受重力的冲量最大

D. 三个物体在任意单位时间内的速度变化量一定相同

8. 如图所示，A、B 两个物体相互接触，但并不黏合、放置在水平面上，水平面与物体间的摩擦力可忽略，两物体的质量 m_A 为 4kg， m_B 为 6kg。从 $t=0$ 开始，推力 F_A 和拉力 F_B 分别作用于 A、B 上， F_A 、 F_B 随时间的变化规律为 $F_A = (8-2t)$ (N)， $F_B = (2+2t)$ (N)，则下列说法正确的是 ()



A. $t=1s$ 时，A、B 间的相互作用力为 6N

B. $t=1s$ 时，A 的加速度为 $1m/s^2$

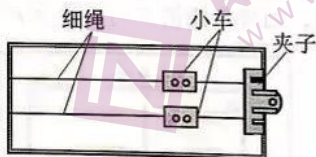
C. $t=3s$ 时，A、B 间的相互作用力为 6N

D. $t=3s$ 时，B 的加速度为 $1m/s^2$

9. 如图甲所示为某同学研究物体加速度与力和质量关系的实验装置示意图，图乙是该装置的俯视图。两个相同的小车，放在水平桌面上，前端各系一条轻细绳，绳的另一端跨过定滑轮各挂一个小盘，盘里可放砝码。两个小车通过细绳用夹子固定，打开夹子，小盘和砝码牵引小车同时开始做匀加速直线运动，闭合夹子，两小车同时停止运动。实验中平衡摩擦力后，可以通过在小盘中增减砝码来改变小车所受的合力，也可以通过增减小车中的砝码来改变小车的总质量。该同学记录的实验数据如下表所示，则下列说法中正确的是 ()



甲



乙

实验次数	小车 1 总质量 m_1/g	小车 2 总质量 m_2/g	小车 1 受合力 F_1/N	小车 2 受合力 F_2/N	小车 1 位移 x_1/cm	小车 2 位移 x_2/cm
1	250	250	0.10	0.20	20.1	39.8
2	250	250	0.10	0.30	15.2	44.5
3	250	250	0.20	0.30	19.8	30.8
4	250	500	0.10	0.10	20.0	39.7
5	300	400	0.10	0.10	20.3	15.1
6	300	500	0.10	0.10	30.0	18.0

A. 研究小车的加速度与合外力的关系可以利用 1、2、3 三次实验数据

B. 研究小车的加速度与小车总质量的关系可以利用 2、3、6 三次实验数据

C. 对于“合外力相同的情况下，小车质量越大，小车的加速度越小”的结论，可以由第 1 次实验中小车 1 的位移数据和第 6 次实验中小车 2 的位移数据进行比较得出

D. 通过对表中数据的分析，可以判断出第 4 次实验数据的记录存在错误

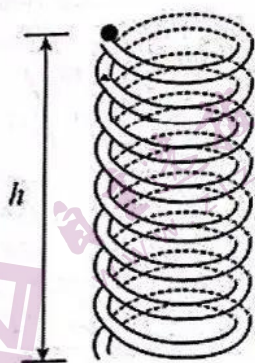
10. 如图, 竖直放置的等螺距螺线管 (螺距较小) 是用长为 l 的透明硬质直管 (内径尺寸可忽略) 弯制而成, 高为 h , 将一光滑小球自上端管口由静止释放, 从上向下看 (俯视), 小球在重复作半径为 R 的圆周运动。小球第 n 次圆周运动所用的时间为 ()

A. $\sqrt{\frac{4\pi n R l^2}{gh\sqrt{l^2-h^2}}}$

B. $\sqrt{\frac{2\pi n R l^2}{gh\sqrt{l^2-h^2}}}$

C. $\sqrt{\frac{4\pi R l^2}{gh\sqrt{l^2-h^2}}}(\sqrt{n}-\sqrt{n-1})$

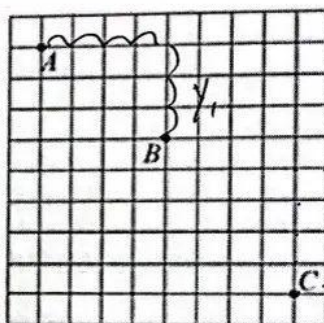
D. $\sqrt{\frac{2\pi R l^2}{gh\sqrt{l^2-h^2}}}(\sqrt{n}-\sqrt{n-1})$



二. 本题共 1 大题, 共 16 分。

11. (1) 在研究平抛运动规律的实验中, 下列要求不必要的是_____。

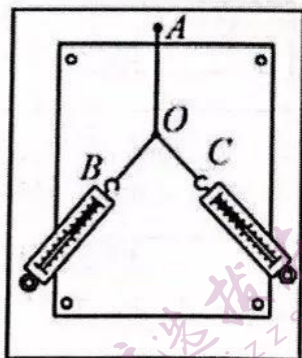
- A. 斜槽轨道必须是光滑的
- B. 斜槽轨道末端的切线必须调成水平
- C. 记录痕迹的白纸必须在竖直平面内
- D. 小球每次必须从斜槽上同一位置静止滚下



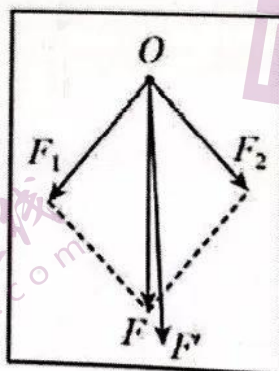
(2) 小明同学利用频闪照相的方式研究平抛运动,

如图是他将照相机对准每小格边长为 3.2cm 的方格背景拍摄的频闪照片, 不计空气阻力, 取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 则照相机两次闪光的时间间隔 $T=$ _____ s, 小球被抛出时的水平速度 $v_0=$ _____ m/s。 (结果均保留两位有效数字)

12. “验证力的平行四边形定则”的实验情况如图甲所示, 其中 A 为固定橡皮筋的图钉, O 为橡皮筋与细绳的结点, OB 和 OC 为细绳, 图乙是白纸上根据实验结果作出的图。如果理论值 F 与实验值 F' 在误差允许的范围内近似相等, 则验证成功。



甲



乙

(1) 本实验中“等效代替”的含义是 ()

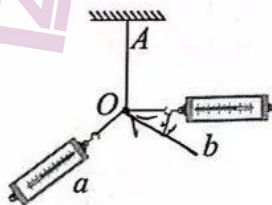
- A. 橡皮筋可以用细绳替代
- B. 左侧弹簧测力计的作用效果可以替代右侧弹簧测力计的作用效果
- C. 右侧弹簧测力计的作用效果可以替代左侧弹簧测力计的作用效果
- D. 两弹簧测力计共同作用的效果可以用一个弹簧测力计的作用效果替代

(2) 关于实验操作, 下列说法正确的是 ()

- A. 记录弹力方向时, 需要量角器测量各力之间的夹角
- B. 实验时, 应将两个弹簧测力计拉开合适的角度, 避免夹角过大或过小
- C. 实验时, 必须保证两个分力和合力都在同一个平面内
- D. 实验时, 若两测力计方向不变, 大小各增加 1N, 则合力的方向不变
- E. 换不同的角度重复实验时, 为保证作用效果相同, 每次都要将结点拉到同一位置
- F. 细绳套的长短, 对本实验力的方向的确定没有误差方面的影响

(3) 如图所示, 使弹簧测力计 b 从水平位置开始顺时针缓慢转动至竖直方向, 在这个过程中保持 O 点位置和弹簧测力计 a 的拉伸方向不变, 则在整个过程中关于弹簧测力计 a 、 b 的读数变化, 下列说法正确的是 ()

- A. a 的读数增大, b 的读数减小
- B. a 的读数减小, b 的读数增大
- C. a 的读数减小, b 的读数先增大后减小
- D. a 的读数减小, b 的读数先减小后增大



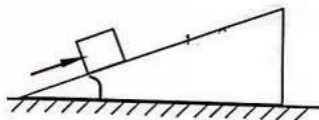
(4) 在某次实验中, 一个弹簧测力计出现故障不能使用, 关于在只有一个弹簧测力计的情况下是否仍然能完成验证力的平行四边形定则的实验出现了争论: 有一部分同学认为无法完成实验; 另一部分同学则认为可以继续完成验证实验, 不过需要把“用两个弹簧测力计共同将橡皮筋拉到结点 O , 记录两个分力的大小和方向”这一步通过两次实验来完成即可。

请问你觉得在只有一个弹簧测力计的情况下是否能完成验证实验? 如果觉得不能, 请简单说明原因, 如果觉得可以完成, 则请简述如何利用一个弹簧测力计来实现“用两个弹簧测力计共同将橡皮筋拉到结点 O , 记录两个分力的大小和方向”这一步的?

三. 本题包括 6 小题, 共 54 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

13. (8 分) 如图所示, 用一个平行于斜面向上的恒力将质量 $m=10.0\text{kg}$ 的箱子从斜坡底端由静止推上斜坡, 斜坡与水平面的夹角 $\theta=37^\circ$, 推力的大小 $F=100\text{N}$, 斜坡长度 $s=4.8\text{m}$, 木箱底面与斜坡间的动摩擦因数 $\mu=0.20$ 。重力加速度 g 取 10m/s^2 且已知 $\sin 37^\circ=0.60$, $\cos 37^\circ=0.80$ 。求:

- (1) 木箱沿斜坡向上滑行的加速度的大小。
- (2) 木箱滑到斜坡顶端时速度的大小。



14. (9 分) 如图所示, 在水平地面上有 A 、 B 两个物体, 固定连接在轻弹簧的两端



(1) 在其中一个物体上施加拉力, 拉着两个物体做变加速运动, 请证明: 对任意一个状态, 弹簧对物体 A 的拉力大小总是等于弹簧对物体 B 的拉力大小。

(2) A 、 B 两物体质量均为 $m=2.0\text{kg}$, 它们与地面间的动摩擦因数分别为 $\mu_A=0.10$, $\mu_B=0.20$ 。初始时 A 、 B 两物体静止, 弹簧处于原长状态, 弹簧的劲度系数为 $k=100\text{N/m}$ 。现分别用水平恒力 F_1 、 F_2 同时作用在 A 、 B 两物体上, 发现 A 、 B 两物体的加速度在任意时刻总是大小相等, 方向相反, 取 $g=10\text{m/s}^2$, 则:

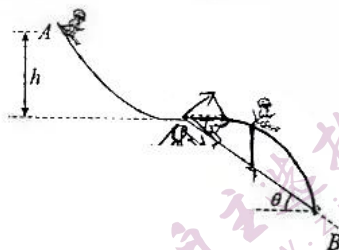
(1) F_1 、 F_2 需要满足什么关系?

(2) 若 $F_1=4\text{N}$, 某瞬间 A 的加速度为零, 且此时弹簧正在被拉长, 求此瞬间弹簧被拉长的长度。

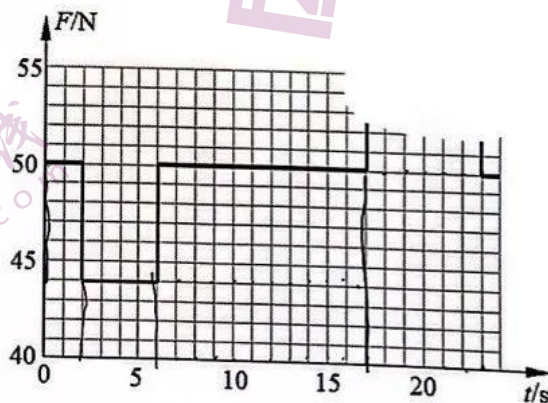


15. (10 分) 2022 年第 24 届冬季奥林匹克运动会将在北京和张家口举行, 跳台滑雪是其中最具观赏性的项目之一。如图为简化的跳台滑雪的雪道示意图, AO 为助滑道, OB 为着陆坡。运动员从助滑道上的 A 点由静止滑下, 然后从 O 点沿水平方向飞出, 最后在着陆坡上着陆。已知, A 点与 O 点的高度差为 $h=3.2\text{m}$, 着陆坡 OB 的倾角为 $\theta=37^\circ$, 运动员的总质量为 $m=50\text{kg}$, 重力加速度为 $g=10\text{m/s}^2$ 。将运动员和滑雪板整体看作质点, 不计一切摩擦和空气阻力, ($\sin 37^\circ=0.6$; $\cos 37^\circ=0.8$)。求:

- (1) 运动员经过 O 点时的速度大小 v
- (2) 运动员从飞出到着陆的时间 t
- (3) 运动员在坡上着陆时的速度 v_t
- (4) 运动员在着陆前距斜坡的最大垂直距离 d



16. (9 分) 物理兴趣小组为了研究电梯下降过程的运动规律, 带着钩码和便携式 DIS 实验系统进入电梯并到达最高层, 把钩码挂在力传感器上进行实验。电梯从最高层开始运动, 中间不停顿, 一直运动到第一层停下。从挂上钩码到最后取下钩码的过程中, DIS 实验系统的显示器上显示出拉力随时间变化的关系如图所示(右上角由于显示器的原因没显示出来)。取 $g=10\text{m/s}^2$, 根据图中的数据, 求:

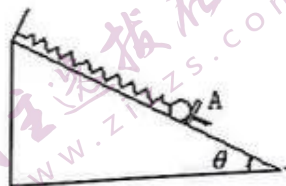


- (1) 电梯在加速阶段的加速度大小;
- (2) 电梯在整个运动过程中最大速度的大小;
- (3) 电梯在整个运动过程中下降的高度。

清华附中 G20 级

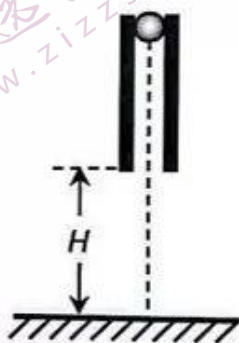
物理统练试题

17. (9 分) 如图所示, 在倾角为 θ 的光滑斜面上端系一劲度系数为 k 的轻弹簧, 弹簧下端连有一质量为 m 的小球, 球被一垂直于斜面的挡板 A 挡住, 此时弹簧没有形变。若手持挡板 A 以加速度 a ($a < g \sin \theta$) 沿斜面匀加速下滑, 求:



- (1) 从挡板开始运动到球与挡板分离所经历的时间;
- (2) 从挡板开始运动到球速达到最大, 球所经过的最小路程.
- (3) 从挡板开始运动到球与挡板分离的过程中, 弹簧弹力对小球所做的功的大小记做 $W_{\text{弹}}$, 挡板对小球所做功的大小记做 $W_{\text{挡}}$, 试判断 $W_{\text{弹}}$ 与 $W_{\text{挡}}$ 的大小关系并说明原因。

18. (9 分) 如图, 一竖直圆管质量为 M , 下端距水平地面的高度为 H , 顶端塞有一质量为 m 的小球。圆管由静止自由下落, 与地面发生多次弹性碰撞, 且每次碰撞时间均极短; 在运动过程中, 管始终保持竖直。已知 $M=4m$, 球和管之间的滑动摩擦力大小为 $4mg$, g 为重力加速度的大小, 不计空气阻力。



- (1) 求管第一次与地面碰撞后的瞬间, 管和球各自的加速度大小;
- (2) 管第一次落地弹起后, 在上升过程中球没有从管中滑出, 求管上升的最大高度。
- (3) 管第二次落地弹起的上升过程中, 球仍没有从管中滑出, 求圆管长度应满足的条件。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

