

2024 届高三年级 10 月份大联考

物理试题

本试卷共 8 页,15 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。

2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

3. 非选择题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

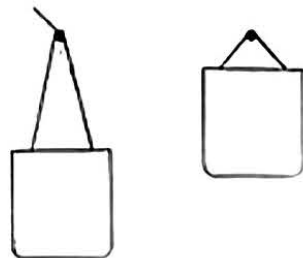
1. 北京时间 2023 年 8 月 25 日 12 时 59 分,谷神星一号遥八运载火箭在我国酒泉卫星发射中心成功发射升空,将搭载的吉林一号卫星顺利送入预定轨道,发射任务获得圆满成功。下列说法正确的是

- A. 火箭点火发射竖直升空的过程中,其加速度的方向与速度变化量的方向可能不一致
- B. 火箭离地瞬间,其速度和加速度均为零
- C. 火箭的速度越大,其加速度就越大
- D. 火箭的速度变化率越大,其加速度就越大



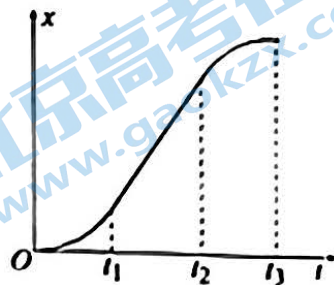
2. 如图所示为某款可以调节背带长短的挎包。现将该挎包分别用图中两种方式挂在挂钩上,下列说法正确的是

- A. 背带长时,背带上的张力大
- B. 背带短时,背带上的张力大
- C. 背带长时,背带受到挂钩的作用力大
- D. 背带短时,背带受到挂钩的作用力大

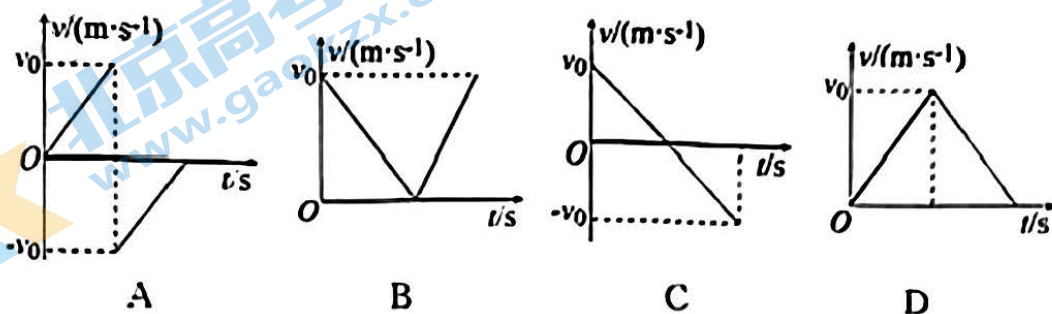


3. 某同学乘坐电梯上楼,该电梯的位移 x 与时间 t 的关系图像如图所示,其中 $t_1 \sim t_2$ 时间内图线斜率不变。下列说法正确的是

- A. $0 \sim t_1$ 时间内,电梯的速度减小
- B. $t_1 \sim t_2$ 时间内,电梯的速度增大
- C. $t_2 \sim t_3$ 时间内,电梯的速度减小
- D. $t_1 \sim t_2$ 时间内,电梯的速度可能为零



4. 一篮球从某一高度处由静止释放后匀加速下落,与地面碰撞(碰撞时间极短)后等速率反弹,再竖直向上做匀减速直线运动,直至最高点。下列关于篮球运动的速度 v 随时间 t 变化的图像可能正确的是

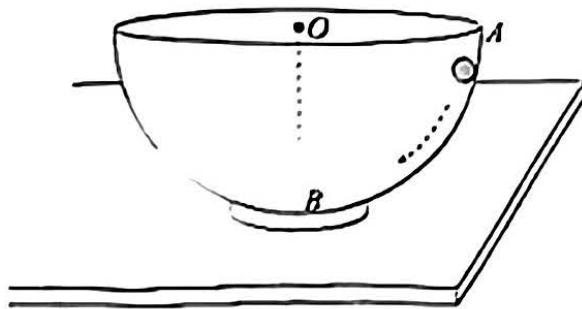


5. 夏日炎炎,水上项目无疑成为了对抗高温的“解药”。假设河面宽为 80 m,河水流速为 $v_1 = 3 \text{ m/s}$,小船在静水中的速度恒为 $v_2 = 5 \text{ m/s}$,则下列说法正确的是

- A. 若要使小船渡河位移最短,则需使船头与上游河岸的夹角为 37°
- B. 小船渡河的最短位移为 100 m
- C. 若小船船头始终与河岸垂直,则小船将在河下游 48 m 处靠岸
- D. 若小船船头始终与河岸垂直,渡河途中河水流速突然增大,则渡河所需时间将增大

6. 内壁光滑的半球形碗中,质量为 m 的小球从与球心 O 等高的 A 点处由静止释放,若忽略空气阻力,半球形碗相对桌面始终静止,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是

- A. 小球从 A 点释放后瞬间,小球的加速度为零
- B. 经过最低点 B 时,小球处于失重状态
- C. 小球下滑的过程中,碗对小球的支持力逐渐减小
- D. 经过最低点 B 时,小球对碗的压力大小为 $3mg$



7. 如图所示,同一高度处有 4 个质量相同且可视为质点的小球,现使小球 A 做自由落体运动,小球 B 做平抛运动,小球 C 做竖直上抛运动,小球 D 做竖直下抛运动,且小球 B、C、D 抛出时的初速度大小相同,不计空气阻力。小球从释放或抛出到落地的过程中

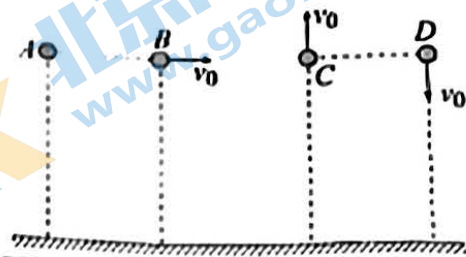
A. 重力对 4 个小球做的功不同

B. 重力对 4 个小球做功的平均功率相等

C. 落地前瞬间,重力对 4 个小球的瞬时功率大小关系为

$$P_A = P_B < P_C = P_D$$

D. 重力对 4 个小球做功的平均功率大小关系为 $\overline{P}_A = \overline{P}_B > \overline{P}_C = \overline{P}_D$



二、多项选择题: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,有多项符合题目要求,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 如图所示,某同学在篮球场的罚球线处跳起投篮。第一次投篮时,篮球到达篮筐时,竖直方向上的分速度刚好为零;第二次投篮时,篮球出手时到篮筐的水平距离保持不变,但离水平地面的高度增加了。已知篮球可视为质点,篮筐大小忽略不计,忽略空气阻力,若第二次投篮时,篮球到达篮筐相同位置时竖直方向上的分速度仍刚好为零,则与第一次投篮时相比,第二次投篮时

A. 篮球出手时的速度方向与水平方向的夹角较大

B. 篮球出手时的速度方向与水平方向的夹角较小

C. 篮球到达篮筐时的速度较大

D. 篮球到达篮筐时的速度较小



9. 最近,华为推出全球首款支持卫星通信的智能手机 Mate 60,该手机的卫星通信功能,可以让我们在无信号环境下,通过天通一号卫星与外界进行联系。目前我国已发射有天通一号 01、02、03 三颗静止轨道卫星,天通一号卫星的运行轨道距地球表面的高度约为地球半径的 5.6 倍,关于该系列卫星,下列说法正确的是

A. 不同质量的天通一号卫星的速率不相等

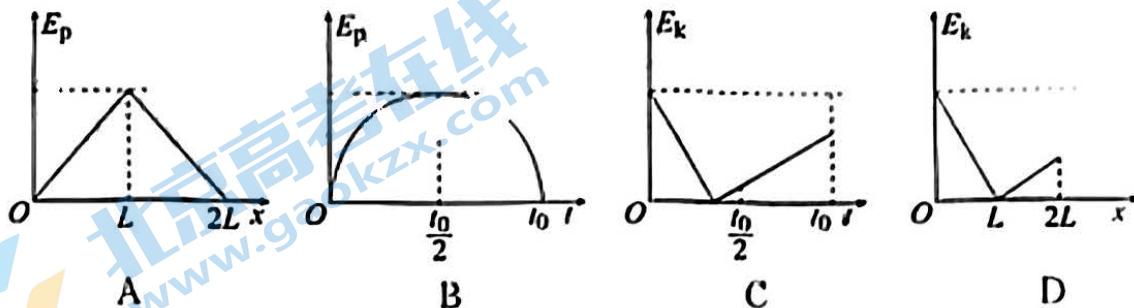
B. 运行速度都小于 7.9 km/s

C. 可以在北京的上空保持相对静止

D. 向心加速度约为地球表面重力加速度的 $\frac{1}{44}$



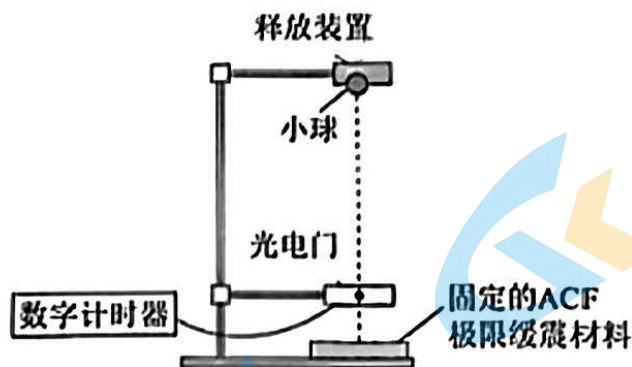
10. 如图所示,小滑块以一定的初速度从粗糙斜面底端沿斜面上滑至最高点后,又沿斜面下滑返回底端,该过程中小滑块运动的路程为 $2L$,所用的时间为 t_0 。用 x 表示小滑块运动的路程, t 表示小滑块运动的时间, E_p 表示小滑块的重力势能(以初始位置所在平面为零势能面), E_k 表示小滑块的动能,下列图像可能正确的是



三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (5 分)

据报道 ACF 极限缓震材料,是一种集缓冲、减震、吸能于一身的高分子高性能材料,能吸收 90% 以上的机械能并瞬间把它转化为不明显的热能。为了验证这一报道,某实验小组找来该缓震材料并设计成如图所示装置,实验过程如下:



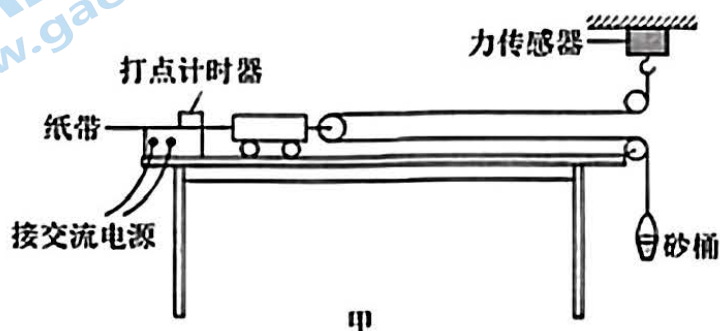
- (1) 按照图安装好装置,将光电门安置在该缓震材料正上方。
- (2) 先接通数字计时器,让金属小球从某一高度处由静止释放,小球与水平放置的缓震材料碰撞后竖直反弹,调节光电门位置,使小球第一次下落和反弹后上升过程中均可通过光电门。
- (3) 记录小球下落和上升过程中通过光电门的遮光时间 t_1 和 t_2 。
- (4) 假设小球的直径为 d ,质量为 m ,则小球先、后通过光电门的速度分别为 _____,碰撞过程中小球损失的机械能为 _____。

(5)若以光电门所在位置为重力势能零势能点,则本次实验中该缓震材料的吸能比(吸能比为小球与该缓震材料碰撞过程中损失的机械能和碰前的机械能之比)为 $\eta =$ _____ (用字母 t_1 和 t_2 表示)。

(6)若将光电门的高度适当调高一些,则将会 _____ (填“增大”或“减小”)因空气阻力引起的测量误差。

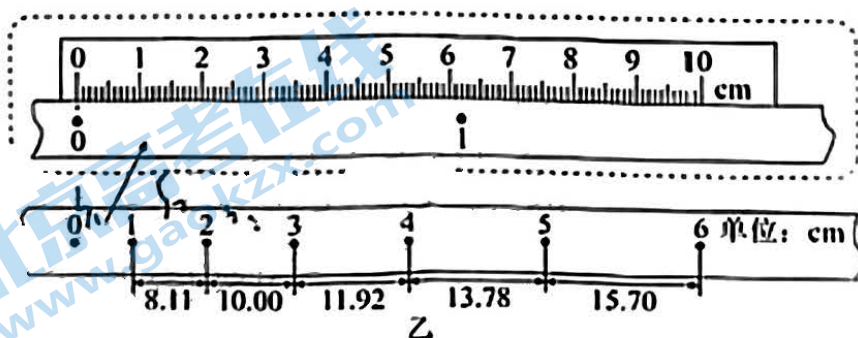
12. (10 分)

“探究小车加速度与外力的关系”实验装置如图甲所示,长木板水平放置,细绳一端与力传感器相连,另一端与砂桶相连,细绳与长木板平行,小车的质量为 M ,砂和砂桶的总质量为 m ,固定在小车前端的小滑轮的质量为 m_0 ,打点计时器所接交流电源的频率为 50 Hz,力传感器可测出轻绳中的拉力大小。



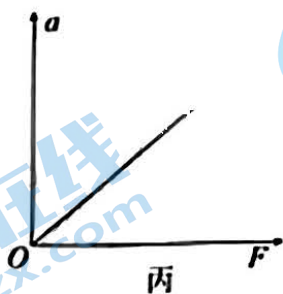
(1)实验时, _____ (填“需要”或“不需要”)平衡摩擦力; _____ (填“需要”或“不需要”)满足“小车的质量 M 远大于砂和砂桶的总质量 m ”这一条件。

(2)将小车靠近打点计时器,先接通电源,再释放小车,打出一条纸带,同时记录力传感器的示数,实验得到一条纸带如图乙所示,从 0 点开始,每隔 4 个点取一个计数点,0、1、2、3、4、5、6 均为计数点。图乙中 0 和 1 两计数点间的距离 $s_1 =$ _____ cm, $s_2 = 8.11$ cm, $s_3 = 10.00$ cm, $s_4 = 11.92$ cm, $s_5 = 13.78$ cm, $s_6 = 15.70$ cm,小车的加速度为 _____ m/s² (结果保留三位有效数字)。



(3)若打点计时器所接交流电源的频率大于 50 Hz,则(2)中计算出的加速度大小比真实值_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”).

(4)仅改变桶内砂子的质量,测出多组加速度 a 与力传感器的示数 F 后,以 F 为横坐标, a 为纵坐标,作出的 $a - F$ 图像是一条直线,如图丙所示,则实验结论为_____ ;若图像的斜率为 k ,则小车的质量为 $M =$ _____ .



13. (11 分)

如图所示为我国自行设计的某款飞行汽车,某次升空测试如下,先让汽车由静止开始竖直向上做匀加速直线运动,6 s 后汽车达到最大速度 30 m/s,接着匀速上升 5 s,然后做匀减速直线运动,再经过 90 m 的距离后速度刚好减为零,之后开始沿水平方向运动。假设升空过程中汽车受到的空气阻力大小恒为 400 N,汽车的质量 $m = 2\,000$ kg,重力加速度 $g = 9.8$ m/s²。求:

- (1)在匀加速过程中,汽车发动机提供的动力的大小 F_1 ;
- (2)在匀减速过程中,汽车发动机提供的动力的大小 F_2 ;
- (3)整个攀升过程中,汽车机械能的增加量 ΔE 。



14. (13 分)

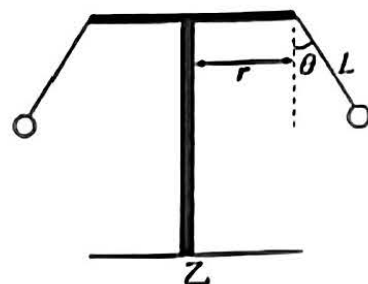
如图甲所示为某游乐场的“旋转飞椅”，其模型简化图如图乙所示。假设“旋转飞椅”一共有 10 只座椅，每只座椅上都坐着游客，每个游客(含座椅)的质量均为 m 。已知“旋转飞椅”靠电机转动轮轴，当启动电机后，“旋转飞椅”开始转动，稳定转动时钢绳与竖直方向的夹角为 θ ，钢绳的长度为 L ，钢绳悬点到转轴的水平距离为 r ，重力加速度为 g ，不考虑空气阻力和钢绳的重力。求：

(1)“旋转飞椅”稳定转动时，其转动一周所用的时间和钢绳上的拉力大小；

(2)“旋转飞椅”由静止至稳定转动过程，电机至少需要对“旋转飞椅”做的功。



甲



乙

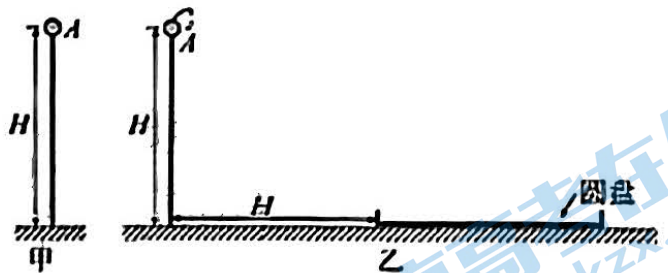
15. (15 分)

如图甲所示,某同学将一质量为 m 的带孔小球穿在高度为 H 的光滑竖直杆上,从顶端 A 点由静止释放,小球与地面发生碰撞后反弹上升的最大高度为 $\frac{H}{4}$;经过多次重复操作发现,小球每次碰地后的速度大小与碰地前速度大小之比为一定值 e 。若小球受到的空气阻力可忽略,重力加速度为 g 。

(1)求该定值 e 的大小;

(2)现让该小球仍从 A 点由静止释放,在小球释放瞬间对小球迅速向下拍打,小球与地面碰撞后反弹高度与释放高度相等,求拍打瞬间对小球做的功;

(3)如图乙所示,在竖直杆的 A 点上方加一小段 $\frac{1}{4}$ 圆弧(该圆弧半径较小,可以忽略),地面上放置一直径为 H 的圆盘,圆盘左侧到竖直杆的水平距离也为 H ,小球仍从 A 点由静止释放,在小球释放瞬间对小球迅速向下拍打,求拍打瞬间对小球做多少功才能使小球落入圆盘中。



2024 届高三年级 10 月份大联考

物理参考答案及解析

一、单项选择题

1. D 【解析】根据加速度的定义式可知,火箭加速度的方向与速度变化量的方向一致,故 A 项错误;火箭离地瞬间,其速度为零,加速度不为零,故 B 项错误;火箭的速度很大,但是速度的大小可以不变,所以加速度不一定大,故 C 项错误;加速度的大小与速度变化的快慢程度有关,其速度变化越快,速度变化率越大,加速度越大,即火箭的速度变化率越大,加速度越大,故 D 项正确。
2. B 【解析】两种方式下,挎包均处于平衡状态,重力大小相同,则背带上拉力的合力大小相同,背带短时,背带间的夹角更大,根据平行四边形定则,可知此时背带上的张力更大,故 A 项错误,B 项正确;两种方式下,挂钩对挎包的作用力大小均等于重力大小,故 C、D 项错误。
3. C 【解析】 $x-t$ 图像的斜率表示速度, $0\sim t_1$ 时间内,图像的斜率变大,电梯的速度增大, $t_1\sim t_2$ 时间内,图像的斜率不变,电梯的速度不变, $t_2\sim t_3$ 时间内,图像的斜率变小,电梯的速度减小,故 C 项正确,A、B、D 项错误。
4. A 【解析】篮球经过向下匀加速和向上匀减速两个过程,且速度达到最大时方向发生变化,故 A 项正确。
5. C 【解析】因为小船在静水中的速度 v_2 大于河水流速 v_1 ,所以小船可以垂直河岸渡河,最短位移为 80 m (河面宽度),当小船以最短位移渡河时,设船头与上游河岸的夹角为 α ,则有 $\cos \alpha = \frac{v_1}{v_2} = \frac{3}{5}$,可知船头与上游河岸的夹角为 53° ,A、B 项错误;若小船的船头始终与河岸垂直,渡河所需时间最短,最短时间为 $t_{\min} = \frac{80}{5} \text{ s} = 16 \text{ s}$,渡河过程中小船沿河流方向的位移 $x = v_1 t_{\min} = 48 \text{ m}$,根据运动的独立性,渡河途中河水流速增大,渡河所需时间不变,故 C 项正确,D 项错误;
6. D 【解析】在 A 点时,小球受到的合力等于重力,因此加速度不为零,故 A 项错误;小球经过 B 点时,有向上的向心加速度,小球处于超重状态,故 B 项错误;设碗对小球的支持力与竖直方向的夹角为 θ ,则小球由 A 点运动到 B 点的过程中, θ 逐渐减小,小球的速度逐渐增大,根据牛顿第二定律可得 $F_N - mg \cos \theta = m \frac{v^2}{R}$,故碗对小球的支持力逐渐增大,C 项错误;经过

B 点时,有 $F_N - mg = m \frac{v_B^2}{R}$,由 A 点运动到 B 点的过程中,根据动能定理可得 $mgR = \frac{1}{2} m v_B^2$,联立可得小球对碗的压力 $F_N' = F_N = 3mg$,故 D 项正确。

7. C 【解析】4 个小球从抛出点到落地点的竖直位移相等,由 $W_G = mgh$ 可知重力做的功均相等,故 A 项错误;由于时间关系为 $t_C > t_A = t_B > t_D$,因此运动过程中重力对 4 个小球做功的平均功率大小关系为 $\overline{P_C} < \overline{P_A} = \overline{P_B} < \overline{P_D}$,故 B、D 项错误;落地时重力的瞬时功率 $P = mgv_y$, v_y 为竖直方向上的分速度,由于落地时小球 A、B 竖直分速度相等,小球 C、D 竖直分速度相等,且小球 C、D 竖直分速度较大,故 $P_A = P_B < P_C = P_D$,C 项正确。

二、多项选择题

8. BC 【解析】设篮球出手时的高度为 h ,离篮筐的水平距离为 x ,篮筐的高度为 H ,采用逆向思维法,将篮球的运动倒过来看相当于篮球从篮筐处水平抛出做平抛运动,第二次运动下落的高度较小,由 $H-h = \frac{1}{2} g t^2$ 可知,时间较短,又水平位移相同,由 $v_x = \frac{x}{t}$ 可知第二次平抛的初速度较大,即第二次投篮时,篮球到达篮筐时的速度较大,C 项正确,D 项错误;根据 $v_y = gt$ 可知第二次抛出 v_y 较小,但 v_x 较大,由 $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x}$ (其中 α 为速度方向与水平方向的夹角),可得第二次投篮时,篮球出手时的速度方向与水平方向的夹角较小,A 项错误,B 项正确。
9. BD 【解析】根据 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$,可得地球卫星的环绕速度大小 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$,天通一号卫星的轨道半径相等,则速率相等,与卫星的质量无关,故 A 项错误;第一宇宙速度 7.9 km/s 是近地卫星的环绕速度,也是地球卫星绕地球做匀速圆周运动的最大环绕速度,而天通一号卫星的轨道半径要大于近地卫星的轨道半径,故天通一号卫星运行的线速度一定小于第一宇宙速度,B 项正确;天通一号卫星在地球静止轨道上运行,不可能在北京的正上空保持相对静止,故 C 项错误;根据万有引力提供向心力可得 $\frac{GMm}{(5R+R)^2} = ma$,据地球表面万有引力等于重力可得 $\frac{GMm}{R^2} = mg$,联立

可得 $a \approx \frac{1}{44}g$, 故该系列卫星的向心加速度约为地球表面重力加速度的 $\frac{1}{44}$, D 项正确。

10. AD 【解析】设斜面的倾角为 α , 小滑块上滑过程中重力势能的表达式为 $E_p = mgx \sin \alpha$, 下滑过程 $E_p = mg(2L - x) \sin \alpha$, 故 A 项正确; 又因为上滑和下滑过程, 小滑块的加速度不同, 因此上滑和下滑过程的时间不相等, 因此最大重力势能不可能在 $\frac{t_0}{2}$ 时, 故 B 项错误; 小滑块上滑过程有 $-(mgsin \theta + f)x = E_k - E_{k0}$, 可得 $E_k = E_{k0} - (mgsin \theta + f)x$, E_k 与 x 成一次函数关系, 下滑过程有 $(mgsin \theta - f)(x - L) = E_k - 0$, 可得 $E_k = (mgsin \theta - f)x - (mgsin \theta - f)L$, E_k 与 x 成一次函数关系, 故上滑过程图像的斜率较大, 返回底端时的末速度较小, D 项正确; 由于速率 v 与时间 t 具有线性关系, 故动能 E_k 与时间 t 成二次函数关系, C 项错误。

三、非选择题

11. (4) $\frac{d}{t_1}$ (1分) $\frac{d}{t_2}$ (1分) $\frac{1}{2}m(\frac{d}{t_1})^2 - \frac{1}{2}m(\frac{d}{t_2})^2$ (1分)

(5) $\frac{t_2^2 - t_1^2}{t_2^2}$ (1分)

(6) 增大 (1分)

【解析】(4) 根据题意, 设小球下落、上升过程通过光电门时的速度分别为 v_1 、 v_2 , 则有 $v_1 = \frac{d}{t_1}$, $v_2 = \frac{d}{t_2}$, 小球与缓震材料碰撞过程中机械能的损失量即为小球碰撞后动能的损失量 $\Delta E = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m(\frac{d}{t_1})^2 - \frac{1}{2}m(\frac{d}{t_2})^2$ 。

(5) 根据题意, 小球经过光电门时的动能即为小球的机械能, 可知小球碰撞前的机械能 $E_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m(\frac{d}{t_1})^2$, 碰撞后的机械能 $E_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m(\frac{d}{t_2})^2$, 该缓震材料的吸能比 $\eta = \frac{E_1 - E_2}{E_1}$, 联立解得 $\eta = \frac{t_2^2 - t_1^2}{t_2^2}$ 。

(6) 若调高光电门的高度, 较调整之前小球会经历较大的空中距离, 所以将会增大因空气阻力引起的测量误差。

12. (1) 需要 (1分) 不需要 (1分)

(2) 6.19 (6.18~6.20, 1分) 1.90 (1分)

(3) 偏小 (2分)

(4) 当小车质量一定时, 它的加速度与所受到的合力

成正比 (2分) $\frac{2}{k} - m_0$ (2分)

【解析】(1) 尽管实验装置采用了力传感器, 也需要平衡摩擦力, 否则力传感器的示数不等于合力大小的 $\frac{1}{2}$; 实验中, 根据力传感器的读数可以直接求出小车受到的拉力, 不需要满足“小车的质量 M 远大于砂和砂桶的总质量 m ”这一条件。

(2) 刻度尺的最小分度为 1 mm, 故读数为 6.19 cm, 根据逐差法, 可得 $a = \frac{(11.92 + 13.78 + 15.70) - (6.19 + 8.11 + 10.00)}{9 \times 0.1^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 1.90 \text{ m/s}^2$ 。

(3) 若打点计时器所接交流电源的频率大于 50 Hz, 则实际打点周期较小, 求得加速度的测量值小于真实值。

(4) 对小车和小滑轮, 根据牛顿第二定律有 $2F = (M + m_0)a$ 即 $a = \frac{2}{M + m_0}F$, 可知 $a - F$ 图像的斜率为 $k = \frac{2}{M + m_0}$, 解得小车的质量为 $M = \frac{2}{k} - m_0$ 。

13. 【解析】(1) 在匀加速过程中, 汽车的加速度为

$$a_1 = \frac{v_m - 0}{t_1} \quad (1 \text{分})$$

解得 $a_1 = 5 \text{ m/s}^2$ (1分)

由牛顿第二定律得 $F_1 - f - mg = ma_1$ (1分)

解得 $F_1 = 3 \times 10^4 \text{ N}$ (1分)

(2) 匀减速过程有 $0 - v_m^2 = 2a_2x_3$ (1分)

解得 $a_2 = -5 \text{ m/s}^2$ (1分)

由牛顿第二定律得 $F_2 - f - mg = ma_2$ (1分)

解得 $F_2 = 1 \times 10^4 \text{ N}$ (1分)

(3) 匀加速过程, 汽车的位移为 $x_1 = \frac{v_m + 0}{2}t_1 = 90 \text{ m}$ (1分)

匀速过程, 汽车的位移 $x_2 = v_mt_2 = 150 \text{ m}$ (1分)

整个攀升过程, 汽车的总位移大小为

$$x = x_1 + x_2 + x_3 = 330 \text{ m}$$

汽车机械能的增加量

$$\Delta E = mgx = 6.468 \times 10^6 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

14. 【解析】(1) “旋转飞椅”稳定转动时, 对游客和座椅整体进行受力分析可得钢绳上的拉力

$$F = \frac{mg}{\cos \theta} \quad (1 \text{分})$$

设此时座椅到中心轴的距离为 R , “旋转飞椅”转动一周所用的时间为 T

$$R = r + L \sin \theta \quad (1 \text{分})$$

由牛顿第二定律可得 $mg \tan \theta = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 R$ (2分)

$$\text{联立解得 } T=2\pi\sqrt{\frac{r+L\sin\theta}{g\tan\theta}} \quad (2\text{分})$$

$$(2)\text{由牛顿第二定律可得 } mg\tan\theta=m\frac{v^2}{R} \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } v=\sqrt{g\tan\theta(r+L\sin\theta)} \quad (1\text{分})$$

“旋转飞椅”由静止至稳定转动过程,每个游客(含座椅)机械能的增加量为

$$\Delta E=\Delta E_k+\Delta E_p=\frac{1}{2}mv^2+mgL(1-\cos\theta) \quad (1\text{分})$$

全部游客(含座椅)机械能的增加量为 $\Delta E_g=10\Delta E$ (1分)

从启动到“旋转飞椅”刚稳定转动过程中,电机至少需要对“旋转飞椅”做的功 $W=\Delta E_g$ (1分)

$$\text{联立解得 } W=5mg\tan\theta(r+L\sin\theta)+10mgL(1-\cos\theta) \quad (2\text{分})$$

15.【解析】(1)设小球碰地前的速度为 v_1 ,碰地后的速度为 v_2

根据机械能守恒定律,对小球下落过程,有

$$mgH=\frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{碰地后上升过程,有 } mg\cdot\frac{H}{4}=\frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1\text{分})$$

小球碰地后的速度大小与碰地前的速度大小之比

$$e=\frac{v_2}{v_1}=\frac{1}{2} \quad (1\text{分})$$

(2)对小球拍打后,设小球碰地前的速度为 v_3 ,碰地

后的速度为 v_4

根据动能定理,对小球下落过程,有

$$W+mgH=\frac{1}{2}mv_3^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{碰后上升过程,有 } mgH=\frac{1}{2}mv_4^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{又 } \frac{v_4}{v_3}=e=\frac{1}{2} \quad (1\text{分})$$

联立解得拍打瞬间对小球做的功 $W=3mgH$ (1分)

(3)对小球拍打后,设小球碰地前的速度为 v_5 ,碰地后的速度为 v_6 ,反弹后运动到 A 点时的速度为 v_7

根据动能定理,对小球下落过程,有

$$W'+mgH=\frac{1}{2}mv_5^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{碰后上升过程,有 } mgH+\frac{1}{2}mv_7^2=\frac{1}{2}mv_6^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{又 } \frac{v_6}{v_5}=e=\frac{1}{2} \quad (1\text{分})$$

$$\text{联立解得 } v_7=\sqrt{\frac{W'-3gH}{2m}} \quad (1\text{分})$$

小球从圆弧飞出来后在空中做平抛运动

$$\text{竖直方向有 } H=\frac{1}{2}gt^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{水平方向有 } x=v_7t \quad (1\text{分})$$

要使小球落到圆盘上,则应满足 $H\leq x\leq 2H$ (1分)

$$\text{联立解得 } 4mgH\leq W'\leq 7mgH \quad (1\text{分})$$

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：[京考一点通](#)，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

