学校_____ 班级_____ 姓名_____ 学号_____

密 封 线 内 不 要 答 题

炎德·英才大联考雅礼中学2025届高三月考试卷(一)

版权所有 翻印必究

物 理

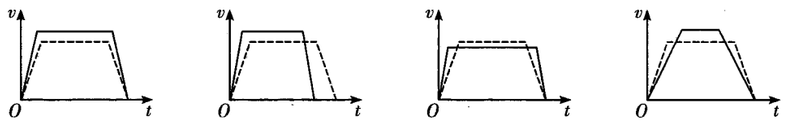
命题人:刘栋　　审题人:孔莹

得分:_____

本试题卷分选择题和非选择题两部分,共8页。时量75分钟,满分100分。

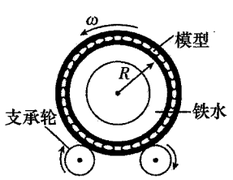
一、单选题(本题共6小题,每小题4分,共24分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 每次在巴黎奥运会上看到五星红旗冉冉升起,我们都会感到无比的自豪和骄傲。在两次升旗仪式的训练中,第一次国旗运动的 $v-t$ 图像如图中实线所示,第二次国旗在开始阶段加速度较小,但跟第一次一样,仍能在歌声结束时到达旗杆顶端,其运动的 $v-t$ 图像如图中虚线所示,下列图像可能正确的是



A　　B　　C　　D

2. 无缝钢管的制作原理如图所示,竖直平面内,管状模型置于两个支承轮上,支承轮转动时通过摩擦力带动管状模型转动,铁水注入管状模型后,由于离心作用,紧紧地覆盖在模型的内壁上,冷却后就得到无缝钢管。已知管状模型内壁半径 R,重力加速度为 g,则下列说法正确的是



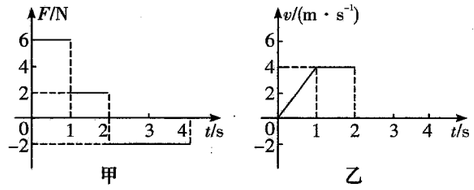
A. 铁水是由于受到离心力的作用才覆盖在模型内壁上

B. 模型各个方向上受到铁水的作用力相同

C. 管状模型转动的角速度 ω 最大为 $\sqrt{\frac{g}{R}}$

D. 若最上部的铁水恰好不离开模型内壁,此时仅重力提供向心力

3. 一物块静止在粗糙程度均匀的水平地面上,在0~4 s内所受水平拉力 F 随时间 t 的变化关系图像如图甲所示,在0~2 s内的速度图像如图乙所示,最大静摩擦力大于滑动摩擦力,下列说法正确的是



甲　　乙

A. 物块的质量为2 kg　　B. 在4 s内物块的位移为8 m

C. 在4 s内拉力 F 做功为18 J　　D. 在4 s末物块的速度大小为4 m/s

4. 磷是构成DNA的重要元素,2023年科学家在土卫二的海洋中检测到磷。此发现意味着土卫二有可能存在生命。目前探测器已经测出了土卫二的密度为 ρ,现发射一颗贴近土卫二表面的人造卫星对土卫二进一步观测,已知万有引力常量为 G,则根据题中所给数据可以计算出

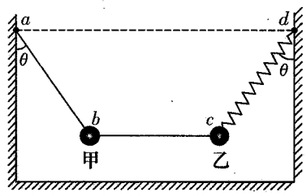
A. 人造卫星的周期

B. 土卫二的质量

C. 人造卫星的向心加速度大小

D. 人造卫星与土卫二之间的万有引力大小

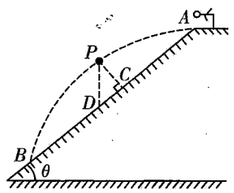
5. 如图所示,水平轻细线 bc 两端拴接质量均为 m 的小球甲、乙,a、d 为两侧竖直墙壁上等高的两点,小球甲、乙用轻细线 ab 和轻弹簧 cd 分别系在 a、d 两点,轻细线 ab、轻弹簧 cd 与竖直方向的夹角均为 $\theta=37°$,现将水平拉直的轻细线 bc 剪断,在剪断瞬间,轻细线 ab 上的拉力与轻弹簧 cd 上的弹力之比为 $F_T:F$,小球甲、乙的加速度大小之比为 $a_1:a_2$,$\sin 37°=0.6$,$\cos 37°=0.8$,则下列说法正确的是



A. $F_T:F=4:5$,$a_1:a_2=16:5$　　B. $F_T:F=4:5$,$a_1:a_2=4:25$

C. $F_T:F=16:25$,$a_1:a_2=16:5$　　D. $F_T:F=16:25$,$a_1:a_2=4:5$

6. 如图所示,在某次跳台滑雪比赛中,运动员以初速度 v_0 从跳台顶端 A 水平飞出,经过一段时间后落在倾斜赛道上的 B 点,运动员运动到 P 点时离倾斜赛道最远,P 点到赛道的垂直距离为 PC,P 点离赛道的竖直高度为 PD,赛道的倾角为 θ,重力加速度为 g,空气阻力不计,运动员(包括滑雪板)视为质点。则 C、D 两点间的距离是



A. $\frac{v_0^2\sin\theta\tan^2\theta}{2g}$　　B. $\frac{v_0^2\sin\theta\tan^2\theta}{g}$

C. $\frac{v_0^2\sin^2\theta\tan^2\theta}{2g}$　　D. $\frac{v_0^2\sin^2\theta\tan^2\theta}{g}$

二、多选题(本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 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 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分)

7. 若小车保持牵引力恒定,在平直的水泥路上从静止开始运动,经过时间 t 前进距离 x,电动机的功率达到额定功率 P,速度达到 v。小车的质量为 m,所受阻力恒为 f,那么这段时间内

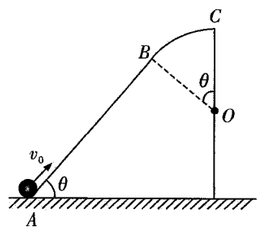
A. 小车做加速度不变的加速运动

B. 小车速度为 v 时,所受牵引力等于阻力

C. 电动机对小车所做的功为 $fx+\frac{1}{2}mv^2$

D. 电动机对小车所做的功为 Pt

8. 如图,固定在竖直面内的光滑轨道 ABC 由直线段 AB 和圆弧段 BC 组成,两段相切于 B 点,AB 段与水平面夹角为 θ,BC 段圆心为 O,最高点为 C、A 与 C 的高度差等于圆弧轨道的直径 $2R$。小球从 A 点以初速度 v_0 冲上轨道,能沿轨道运动恰好到达 C 点,重力加速度为 g,下列说法正确的是



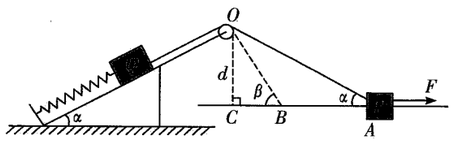
A. 小球从 B 到 C 的过程中,对轨道的压力逐渐增大

B. 小球从 A 到 C 的过程中,重力的功率先增大后减小

C. 小球的初速度 $v_0=\sqrt{2gR}$

D. 若小球初速度 v_0 增大,小球有可能从 B 点脱离轨道

9. 如图所示,一倾角为 $\alpha=30^\circ$ 的光滑斜面固定在水平面上,斜面的底端固定一垂直斜面的挡板,上端固定一定滑轮 O。劲度系数为 $k=\frac{8mg}{3d}$ 的轻弹簧下端固定在挡板上,上端与质量为 $2m$ 的物块 Q 连接。一跨过定滑轮 O 的轻绳一端与物块 Q 连接,另一端与套在水平固定的光滑直杆上质量为 m 的物块 P 连接。初始时物块 P 在水平外力 F 作用下静止在直杆的 A 点,且恰好与直杆没有相互作用,轻绳与水平直杆的夹角也为 α。去掉水平外力 F,物块 P 由静止运动到 B 点时轻绳与直杆间的夹角 $\beta=53^\circ$。已知滑轮到水平直杆的垂直距离为 d,重力加速度大小为 g,弹簧轴线、物块 Q 与定滑轮之间的轻绳与斜面平行,不计滑轮大小及摩擦,$\sin 53^\circ=0.8$,$\cos 53^\circ=0.6$。则下列说法正确的是



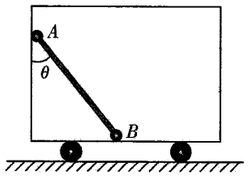
A. 物块 P 在 A 点时外力 F 的大小为 $0.75mg$

B. 物块 P 从 A 点运动到 B 点时,物块 Q 沿斜面下移的距离为 $\frac{3d}{4}$

C. 物块 P 在 A 点和 B 点,这两个状态弹簧弹性势能相等

D. 物块 P 运动到 B 点时,物块 P、Q 的速度之比为 3∶5

10. 如图,光滑水平地面上有一质量为 2 kg 的小车在水平推力 F 的作用下加速运动。车厢内有质量均为 1 kg 的 A、B 两小球,两球用轻杆相连,A 球靠在光滑左壁上,B 球处在车厢水平底面上,且与底面间的动摩擦因数为 0.1,杆与竖直方向的夹角为 $\theta=37^\circ$,杆与车厢始终保持相对静止,假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,g 取 10 m/s^2,$\sin 37^\circ=0.6$。下列说法正确的是



A. 若 B 球受到的摩擦力为零,则 F 大小为 24 N

B. 若 B 球受到的摩擦力为零,则 F 大小为 30 N

C. 若推力 F 向右,则 F 可能为 21 N

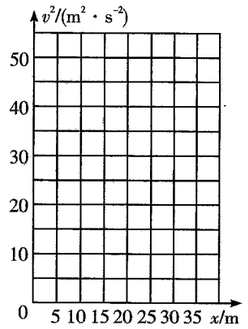
D. 若推力 F 向右,则 F 可能为 34 N

三、实验题(本题共 2 小题,11 题 6 分、12 题 10 分,共 16 分)

11. 雅礼中学物理兴趣小组设计了一个实验,利用汽车空挡(无动力)在斜面上滑行验证动能定理。校园内北侧马路有个较长的平直斜坡,由指导教师吴迪老师驾驶车辆,车内同学手持可同时显示位置、速度的北斗导航接收器,另外的同学持摄像机拍摄接收器,后期通过录像回放提取的数据如表格所示。已知汽车的总质量为 1.6 t,斜坡倾角约为 10°(取 $\sin 10^\circ=0.175$,$g=10.0$ m/s^2)。请回答下列问题。

位移 m	速度 m/s	速度平方 m^2/s^2
0.0	0.00	0.00
2.0	1.69	2.87
7.0	3.11	9.68
15.0	4.64	21.52
20.0	5.39	29.04
32.0	6.81	46.32





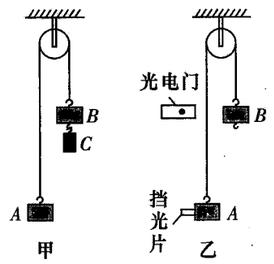
(1)汽车空挡下滑过程中阻力有_____。(写出一个)

(2)结合实验数据在图中绘制 v^2-x 关系图线。

(3)通过 v^2-x 图像,可得恒力作用下物体速度的平方与通过的位移_____(选填"成正比""成反比"或"无关")。

(4)根据以上数据,此实验中汽车所受的总阻力约为_____N。(结果保留两位有效数字)

12. 如图甲所示的装置叫作阿特伍德机,是英国数学家和物理学家阿特伍德(G·Atwood 1746~1807)提出的一种著名力学实验装置,用来研究匀变速直线运动的规律。某同学对该装置加以改进后用来验证机械能守恒定律,如图乙所示。



(1)实验时,该同学进行了如下操作:

①将质量均为 M(A 的含挡光片、B 的含挂钩)的重物用绳连接后,跨放在定滑轮上,处于静止状态。测量出_____(选填"A 的上表面""A 的下表面"或"挡光片中心")到光电门中心的竖直距离 h。

②在 B 的下端挂上质量为 m 的物块 C,让系统(重物 A、B 以及物块 C)中的物体由静止开始运动,光电门记录挡光片挡光的时间为 Δt。

③测出挡光片的宽度 d,计算有关物理量,验证机械能守恒定律。

(2)如果系统(重物 A、B 以及物块 C)的机械能守恒,应满足的关系式为_____(已知重力加速度为 g)。

(3)引起该实验系统误差的原因有_____(写一条即可)。

(4)验证实验结束后,该同学突发奇想:如果系统(重物 A、B 以及物块 C)的机械能守恒,不断增大物块 C 的质量 m,重物 B 的加速度 a 也将不断增大,那么 a 与 m 之间有怎样的定量关系?a 随 m 增大会趋于一个什么值?请你帮该同学解决:

①写出 a 与 m 之间的关系式:_____(用 m,M 和 g 表示)。

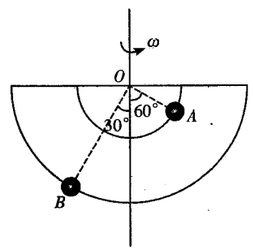
②a 的值会趋于_____。

四、解答题(本题共 3 小题,共 40 分。其中第 13 题 10 分,第 14 题 14 分,第 15 题 16 分,写出必要的推理过程,仅有结果不得分)

13. 如图,一根铅丝弯成形状  的两半圆形环,小圆环为半径 R,大圆环半径为小圆环半径的 2 倍,两环上分别套着 2 个质量均为 m 可视为质点的珠子 A 和 B,半圆形环围绕过圆心的竖直轴以一定角速度匀速旋转,两珠子相对半圆环静止时与圆心 O 的连线分别与竖直轴成 30°、60°的夹角,重力加速度为 g,求:

(1)珠子 A 受到的摩擦力刚好为零时转轴的角速度 ω;

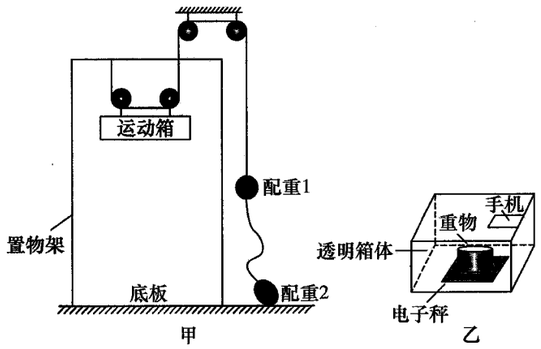
(2)在(1)的情况下,珠子 B 受到的摩擦力的大小。



14. 如图甲所示装置由置物架、运动箱、轻绳、轻质滑轮和配重等构成，该装置能够使运动箱呈现 4 种不同的运动状态——向下加速、减速和向上加速、减速(前述加速、减速过程中加速度大小不一定相等，但各自保持不变)。轻绳左端固定在置物架的顶端，绕过轻质滑轮，与装有不同质量沙子的塑料袋所构成的配重 1 和配重 2 连接，配重 1 和配重 2 之间通过一段轻绳连接。运动箱由透明箱体、重物、电子秤、固定的手机等组成，内部结构如图乙所示。手机拍摄电子秤的示数变化，同时可利用相关软件将拍摄到秤的示数同步投影到屏幕上。已知配重 1 和配重 2 的质量分别为 m_1 和 m_2，不计轻绳与滑轮之间的摩擦力，重力加速度为 g。

(1)运动箱及内部所有物体的总质量用 m 表示，则 m 大小应满足什么条件?

(2)若运动箱及内部所有物体的总质量为 m，其中重物的质量为 $\frac{1}{2}m$，将运动箱拉至置物架的底板上由静止释放，运动箱向上运动过程中手机拍摄的电子秤的示数先后为 $0.6mg$ 和 $0.3mg$；求 $\frac{m_1}{m_2}$。



15. 一游戏装置如图所示，图中 P 为弹射装置，AB 为倾角 $\theta=37°$ 的倾斜直轨道，BC 为水平轨道，C、D 分别为竖直圆轨道的最低点和最高点，竖直圆轨道与水平轨道相切于 C 点，CE 为足够长的倾斜轨道，各段轨道均平滑连接，以 A 点为坐标原点，水平向右为 x 轴正方向，竖直向上为 y 轴正方向建立平面直角坐标系。已知：圆轨道半径 $R=0.3$ m，轨道 AB 长为 $L_1=1$ m，轨道 BC 长为 $L_2=0.9$ m。通过调节弹射装置 P 在坐标平面内的位置以及小滑块水平弹出的初速度，使滑块均能无碰撞从 A 点切入轨道 AB，滑块与 AB、BC 段间动摩擦因数均为 $\mu=0.5$，其余各段轨道均光滑。滑块质量为 $m=0.3$ kg，滑块可视为质点，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，重力加速度大小为 $g=10$ m/s^2。

(1)若滑块从纵坐标 $y=0.9$ m 的某点弹出，

(ⅰ)求滑块弹出时的初速度大小 v_0；

(ⅱ)试通过计算判断滑块能否通过圆轨道的最高点 D。

(2)若滑块从 A 点切入后，能进入竖直圆轨道且第一次在圆轨道上运行时不脱离圆轨道，则滑块弹出时所处位置的纵坐标 y 应满足什么条件?

