**PENDAMPINGAN CALON PESERTA OSN FISIKA 2012**

**SMA 3 YOGYAKARTA**

1. Sebuah senapan pegas digunakan untuk menembakkan peluru 75 g secara mendatar dari meja yang tingginya 1,2 m di atas lantai. Jika pegas ditekan sejauh 25 mm, peluru akan menumbuk lantai pada jarak mendatar 4 m diukur dari kaki meja. Berapakah tetapan pegas?
2. Sebuah balok kecil bergerak pada lintasan dalam lingkaran vertical berjejari *R*. Ketika sampai di B, balok tepat meninggalkan lintasan. Berapakah kecepatan minimal di A? (nyatakan dalam variabel *g*, *R*, *θ*)

 B

 θ

 A

1. Benda P bermassa 2 kg berada di puncak bola licin yang berpusat di O dengan jari-jari 0,5 m. Bagian bawah bola dirancang tidak bisa bergeser. Tentukan sudut OP dan garis vertical ketika benda meninggalkan lingkaran. Hitunglah besar dan kecepatan benda ketika benda meninggalkan meja.

 P

 *θ*

 O

1. Balok bermassa *m*2 bergerak dengan laju *v*2 menumbuk balok *m*1 yang bergerak dengan kecepatan *v*1 dipasangi pegas (*m*2 = 0,5*m*1) di atas lantai licin. Kedua balok bergerak searah. (a) Tentukan perubahan panjang pegas maksimum jika konstanta pegas *k*. Tentukan kecepatan masing-masing balok setelah kedua terpisah.

 *m*2 *v*2 *v*1

1. Sebuah koin massa *m* jari-jari *R* mula-mula diam lalu menggelinding dengan kecepatan *v* di atas bidang datar kasar dengan koefisien gesekan μ. Setelah menempuh jarak mendatar sejauh *d*, koin berhenti. Tentukan kecepatan koin dan kecepatan sudut koin.
2. Anggap bahwa volume cairan yang mengalir tiap detik*, V*, yang melalui suatu tabung silinder bergantung pada tekanan *p*, jari-jari tabung *r*, dan koefisien viskositas cairan η. Gunakan metode analisis dimensi untuk menentukan rumus untuk *V* dalam suku-suku *p*, *r*, dan η. Satuan viskositas adalah kg/(s.m).
3. Sebuah koin dijatuhkan ke dalam sumur. Jika waktu total dari koin mulai dijatuhkan sampai terdengar bunyi pantulan bahwa koin telah menyentuh permukaan air adalah *T* dan laju gelombang bunyi *v* serta percepatan gravitasi bumi *g*, nyatakan kedalaman permukaan air sumur dalam *T*, *v*, dan *g*.
4. Sebuah batu beratnya *w* dilemparkan vertical ke atas dari lantai dengan laju awal *v*0. Jika ada gaya konstan *f* akibat gesekan/hambatan udara selama melayang dan asumsikan percepatan gravitasi bumi *g* konstan, tentukan: (a) tinggi maksimum yang dicapai batu (nyatakan dalam *v*0, *g*, *f*, dan *w*), (b) laju batu saat mencapai tanah lagi (nyatakan dalam *v*0, *f*, dan *w*).
5. Dua peluru yang memiliki jarak tembak terjauh *R* membutuhkan waktu *t*1 dan *t*2 untuk mencapai tanah lagi. Tunjukkan bahwa $t\_{1}t\_{2}=\frac{2R}{g}.$
6. Sebuah benda bermassa *m* meluncur tanpa kecepatan awal pada suatu bidang miring dengan sudut kemiringan α. Benda ini kemudian melewati lintasan mendatar dan berhenti setelah menempuh jarak *x*. Jika koefisien gesekan antara bidang dan benda μ, tunjukkan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya gesekan adalah $W=\frac{μmgx}{1-μcotα}.$

 *L*

 α

 *x*

11. Sebuah partikel 1 bertumbukan elastic dengan partikel 2 yang tidak bergerak. Tentukan perbandingan massa kedua partikel itu, yaitu *m*1/*m*2, jika (a) setelah tumbukan sentral partikel-partikel bergerak berlawanan dengan laju yang sama dan (b) setelah tumbukan partikel-partikel bergerak secara simetri dengan sudut 60o terhadap arah horizontal.

12. Sebuah mobil bergerak dari keadaan diam dan dipercepat dengan percepatan *α* selama waktu tertentu. Selanjutnya, mobil diperlambat dengan perlambatan *β* hingga berhenti. Jika waktu total *t*, hitunglah kecepatan maksimum yang dapat dicapai mobil itu. Hitung juga jarak total yang ditempuh mobil.

13. Sebuah partikel menumbuk partikel sejenis yang mula-mula diam. Tunjukkan bahwa kedua partikel akan membentuk sudut 90o ketika tumbukannya lenting sempurna.

14. Prisma dan balok di atasnya disusun seperti pada gambar. Sistem bergerak ke kiri dengan percepatan *a*. Hitunglah nilai percepatan (maksimum) ini supaya balok diam relatif terhadap prisma. Koefisien gesekan antara kedua benda adalah $μ<cotα.$

 α

15. Sebuah bola bermassa *M*1 bergerak dengan kecepatan *v* menumbuk bola lain bermassa *M*2 yang tidak bergerak, *M*2 = 2*M*1. Setelah tumbukan bola *M*1 bergerak dengan membentuk sudut *θ*1 terhadap arah gerak mula-mula serta keduanya bergerak saling tegak lurus. (a) Tentukan nilai koefisien restitusi dalam variabel *θ*1. (b) Tentukan energi kinetik yang hilang dalam variabel *M*1, *θ*1, dan *v*.

16. Dua buah bola ditembakkan dari tanah dengan jarak *d* satu sama lain. Bola yang sebelah kanan ditembakkan vertical ke atas dengan kecepatan *v*. Bola yang sebelah kiri ditembakkan miring ke kanan dengan kecepatan *u* sehingga diharapkan menumbuk bola yang kanan di titik tertinggi. (a) Tentukan besar komponen horizontal dan vertical kecepatan *u* (nyatakan dalam *d* dan *g*). (b) Berapakah nilai *v* saat *u* minimum? (nyatakan dalam *d* dan *g*).

17. Partikel 1 yang bergerak dengan kecepatan *v* = 10 m/s menumbuk partikel 2 yang tidak bergerak. Kedua partikel itu memiliki massa yang sama. Akibat tumbukan ini, energy kinetic system berkurang sebesar *η* = 10%. Tentukan besar kecepatan partikel 1 setelah tumbukan.

18. Perhatikan system di bawah ini. Kedua balok bermassa sama. Koefisien antara setiap balok dan bidang sama, yaitu *μ*. Tentukan sudut minimum *θ* yang menyebabkan system mulai bergerak!

 *θ*

 *φ*

19. Sebuah benda meluncur tanpa kecepatan awal dari puncak bukit yang tingginya *H*. Tentukan tinggi *h* supaya jarak *s* yang dapat dicapai benda mencapai maksimum. Berapakah jarak maksimum *s*?

20. Sebuah sistem terdiri atas dua buah balok yang massanya masing-masing *m* dan *M* (lihat gambar). Koefisien gesekan antara kedua balok adalah *μ*s dan tidak ada gesekan antara balok *M* dan lantai. Tentukan besar gaya *F* yang harus diberikan pada balok *m* supaya tidak turun ke bawah (nyatakan dalam *m*, *M*, dan *g*, dan *μ*s)

 *F*

*M*

*m*

21. Sebuah benda bermassa *m* terletak pada bidang miring dengan sudut kemiringan *α*. Benda ditarik ke atas sepanjang bidang miring dengan tegangan *T* yang membentuk sudut *β* terhadap permukaan bidang miring. Koefisien gesekan static antara benda dan bidang miring *μ*. Untuk keadaan benda hampir bergerak, tentukan nilai *β* supaya tegangan tali minimum. Berapakah nilai *T* minimumnya?

22. Sebuah peluru ditembakkan ke atas bukit yang memiliki sudut kemiringan *α*. Kemanakah arah peluru harus ditembakkan supaya peluru mencapai jarak tembak paling jauh?

 *v*0

 *θ* *α* *y*

 *x*

23. Sebuah bandul sederhana panjang tali *L* berotasi pada bidang horizontal (ayunan kerucut). Jika periode rotasinya *T*, tentukan besar sudut rotasinya (nyatakan dalam *L*, *T*, dan *g*).

 θ

24. Sebuah benda bergerak sepanjang garis AD. Lintasan AB dan BC kasar masing-masing dengan koefisien gesekan *μ* dan 1,2*μ*. CD licin. Perbandingan panjang lintasan AB : BC : CD = 3 : 5 : 8. Panjang lintasan BC = *L*. Saat balok menumbuk pegas, pegas tertekan sejauh *L*/10. Hitung kecepatan awal benda jika massa benda m dan tetapan pegas *k*.

 A B C D